

Perancangan Sistem Pengamanan Rumah Berbasis *Human Detection* Menggunakan Foto Dan Suara

Priadhana Edi Kresnha¹, Emi Susilowati², Rully Mujiastuti³, Septian Tri Saputra⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah 27, Jakarta Pusat, 10510

Email: dhanahebat@gmail.com, emi.susilowati@ftumj.ac.id, rully.mujiastuti@ftumj.ac.id, septian3saputra@gmail.com

ABSTRAK

Keamanan merupakan salah satu kebutuhan penting manusia. Salah satu contoh penerapan keamanan adalah menutup pintu rumah dan menguncinya ketika akan pergi meninggalkan rumah tanpa ada orang di dalamnya. Namun sebesar apapun usaha manusia untuk mengamankan lingkungan, tetap ada celah untuk merusaknya. Pada penelitian ini dikembangkan alat untuk membantu mengamankan rumah ketika ditinggal penghuninya. Alat ini cukup sederhana dan *low cost* untuk dibuat, sehingga semua orang bisa membuat atau memilikinya. Komponen yang dibutuhkan untuk membuat alat ini adalah *NodeMCU*, Sensor *PIR*, Modul Suara *ISD1820*, dan Kamera *Wifi*. Ketika aktif, alat ini mendeteksi manusia yang lewat, memfoto, dan mengeluarkan suara untuk memperingatkan manusia tersebut. Foto yang didapat bisa digunakan untuk barang bukti pengadilan jika ternyata aktivitas manusia tersebut ilegal dan merugikan pemilik rumah. Pengujian dilakukan dengan skenario manusia berjalan melewati alat dengan jarak antara 1 sampai 8 meter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini bekerja sempurna dengan jangkauan deteksi hingga 6 meter

Kata Kunci: *Sistem Keamanan Rumah, Pendeteksi Manusia, NodeMCU, Kamera Wifi, Modul Suara*

ABSTRACT

Security is one of the most important demands of life. One example to proof that security is important is almost everyone closes doors and lock them when he leaves house with no one inside it. However, no matter how hard human keeps the environment as secure as possible, there is still an opportunity to break it up. To improve the security and mitigate unexpected incident. In this study a security tool to help houseowner keeps his house while he's not around is developed. This tool is quite simple to develop and is not costly, which makes everyone can afford to build or have it. The components needed to create this tool are NodeMCU, PIR Sensor, ISD1820 Sound Module, dan Wifi Camera. When it is active, this tool detects human who go through in front of it, takes photos, and make some warning sound. The photos taken that can be used for evidence if the one going through is an illegal actions and makes houseowner loss something. The Experiment is conducted by letting a human moves in front of the camera with distance range between 1 to 8 meters. The result shows that this tool works perfectly with detection range up to 6 meters.

Keywords: *Home Security System, Human Detection, NodeMCU, Wifi Camera, Sound Module*

Corresponding author:

Priadhana Edi Kresnha

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Informatika, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Jakarta

Email: dhanahebat@gmail

Pendahuluan

Keamanan merupakan salah satu kebutuhan penting manusia. Menutup pintu dan menguncinya ketika meninggalkan rumah adalah salah satu contoh bukti pentingnya kebutuhan ini. Ditambah lagi dengan keamanan tambahan berupa sekuriti yang disewa untuk menjaga keamanan lingkungan sekitar rumah. Semakin penting orang yang dijaga, dan semakin banyak harta yang dimiliki, semakin ketat keamanan yang diusahakan oleh orang tersebut.

Namun seaman-aman rumah, tetap ada celah untuk menyusup ke dalam rumah, terutama jika pelakunya adalah orang yang berpengalaman dan sudah beberapa kali melakukan hal yang sama. Oleh karena itu perlu dilakukan keamanan tambahan berupa alat yang mampu mendeteksi manusia, dan mengambil gambar kejadian tersebut. Gambar ini bisa dijadikan bukti pengadilan jika ternyata di kemudian hari keberadaan orang tersebut merugikan pemilik rumah.

Pada beberapa penelitian, alat pengaman tambahan rumah telah dikembangkan. Pada alat yang dikembangkan oleh [2], kamera *CCTV* digunakan untuk

mengambil video kejadian, dimana CCTV dilengkapi dengan Sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan manusia, sehingga durasi video bisa dipersingkat, hanya menampilkan kejadian yang melibatkan keberadaan manusia. Namun alat ini cukup costly sebab untuk fungsi sms diperlukan sebuah server sms gateway yang berkomunikasi dengan NodeMCU melalui IoT. Sehingga sejatinya kerja sms gateway bisa diubah total menggunakan IoT. Namun cost ini bisa ditekan jika digunakan multi CCTV di beberapa titik, sebab tidak perlu penambahan computer server maupun NodeMCU.

Sementara itu penelitian yang dilakukan oleh [3] Raspberry digunakan sebagai pengendali utama dalam sistem keamanan rumah. Raspberry ini mengendalikan aktif/nonaktif rekaman melalui informasi yang diterima dari sensor PIR, dan mengirim hasilnya melalui telegram ke pemilik rumah. Alat ini sangat costly sebab Raspberry menjadi pusat pengendali, sehingga jika ingin menambah titik keamanan, harus menambahkan pula komponen ini.

Pada penelitian ini, alat difokuskan untuk mampu mendeteksi keberadaan manusia, memfoto dan mengeluarkan suara yang bisa mengagetkan pelaku penyusup rumah, sehingga pelaku mengurungkan niat untuk membobol rumah. Alat ini tidak menggunakan mini PC, server, maupun perangkat lain yang berbiaya mahal. Alat ini dibuat dengan komponen yang sederhana, dan menghabiskan cost yang kecil, sehingga terjangkau dan bisa dimiliki oleh siapapun. Alat ini dinamakan "Sensor Alarm Suara Memfoto".

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan inovasi alat automasi di bidang *environment security* untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam meningkatkan keamanan dan mengumpulkan barang bukti aktivitas ilegal. Alat ini melibatkan beberapa komponen elektronika, dengan sebuah mikrokontroler sebagai pusat pengendali utama dalam rangkaian elektronis. Beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengumpulan *requirement*, merancang desain rangkaian, persiapan komponen, pengembangan alat, membuat program, dan evaluasi kinerja alat.

Requirement Sistem Pengamanan Rumah

Requirement sistem Pengamanan Rumah Berbasis *Human Detection* Menggunakan Foto Dan Suara adalah kemampuan alat untuk mendeteksi keberadaan manusia, dan melakukan reaksi aktuasi berdasarkan informasi keberadaan manusia tersebut berupa pengambilan gambar menggunakan kamera, dan aktivasi bunyi alarm. Poin penilaian kinerja alat adalah kemampuan deteksi manusia secara akurat dengan jarak deteksi tertentu, kecepatan pengambilan gambar dan kemunculan suara yang tepat sasaran.

Komponen Penyusun Alat

Komponen utama yang digunakan dalam perancangan sistem keamanan rumah ini adalah NodeMCU ESP8266, Sensor PIR, Modul suara ISD1820, dan kamera Wifi.

NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah modul Wifi yang serba bisa karena telah dilengkapi dengan GPIO, ADC, UART dan PWM [5]. Pada penelitian ini NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai central controller (pengendali utama) yang menerima input dari sensor PIR, mengenai keberadaan manusia, dan memberi instruksi kepada kamera untuk memfoto jika manusia terdeteksi. NodeMCU juga akan memberi instruksi kepada modul suara untuk mengeluarkan suara alarm untuk menakuti penyusup. Bentuk NodeMCU yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. NodeMCU ESP8266

Sensor PIR

Sensor PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi menerima radiasi sinar infra merah dari luar [1]. Sensor ini bekerja dengan teori bahwa semua benda bergerak aktif, mengeluarkan energi panas berupa sinar infra merah dari badannya, termasuk juga manusia. Sensor PIR sudah diatur sehingga pancaran gelombang yang dideteksi merupakan gelombang panas manusia saja.

Pada penelitian ini sensor PIR digunakan sebagai pendeteksi keberadaan manusia, dan meneruskan informasinya ke NodeMCU. Sensor PIR dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sensor PIR

Modul Suara ISD1820

Modul ISD1820 adalah komponen perekam suara yang memiliki kapasitas playback audio antara 8-20 detik berbentuk chip tunggal, dan bisa bekerja dengan tegangan 3,3V [4]. Modul ini terhubung dengan speaker aktif yang didapat satu paket ketika membeli barang ini. Suara dalam modul ini bisa diatur sedemikian rupa, hingga beberapa suara dihubungkan untuk menjadi sebuah suara tunggal. Contoh ketika merekam suara "dua puluh",

kemudian merekam suara “satu”, “dua”, “tiga”. Modul ini bisa menggabungkan kata “dua puluh” dengan “satu”, sehingga terdengar “dua puluh satu” dengan suara yang sedikit patah.



Gambar 3. Modul Suara ISD1820

Pada alat yang dikembangkan modul ini menerima perintah dari *NodeMCU* ketika terdeteksi manusia yang lewat depan sensor *PIR*, dan mengeluarkan suara yang sudah direkam sebelumnya. Tujuannya untuk memperingati orang tersebut supaya mengurungkan niatnya untuk melakukan tindakan ilegal dalam rumah yang sedang kosong.

Kamera Wifi

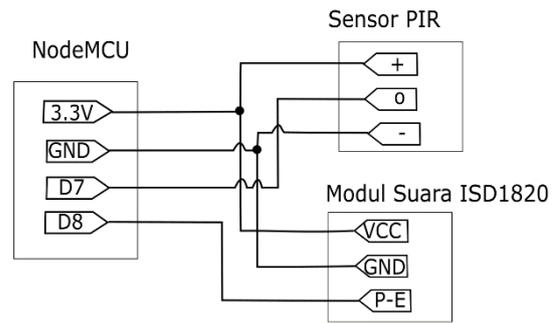
Kamera Wifi digunakan untuk mengambil gambar ketika intrusi orang terjadi. Kamera ini berkomunikasi dengan *NodeMCU* melalui jaringan komputer. Di dalam kamera terdapat Wifi yang memiliki IP, dan perintah trigger button foto dilakukan melalui pemanggilan webservice API (Application Programming Interface) yang tersedia dalam kamera. Webservice ini dipanggil oleh *NodeMCU* ketika terdeteksi manusia oleh sensor *PIR*. Hasil foto bisa dijadikan barang bukti jika ternyata kegiatan manusia di dalam rumah masuk kategori ilegal.



Gambar 4. Kamera Wifi Xiami Yi

Rangkaian Elektronika

Sistem keamanan rumah yang dikembangkan merupakan kombinasi dari komponen-komponen yang telah disebutkan di bab sebelumnya. Sensor *PIR* terhubung dengan *NodeMCU* untuk memberikan sinyal mengenai keberadaan manusia, dan *NodeMCU* terhubung dengan modul suara untuk memerintahkan modul bersuara ketika manusia terdeteksi. Adapun kamera Wifi tidak terhubung secara fisik ke ketiga komponen tersebut, namun *NodeMCU* berkomunikasi melalui jaringan dengan memanggil *Webservice API* yang disediakan oleh kamera untuk mengambil gambar ketika terdeteksi manusia. Rangkaian elektronik dari komponen-komponen yang terlibat dalam pembuatan sistem ini dapat dilihat pada Gambar 5.

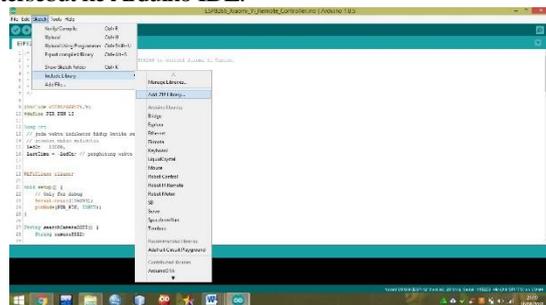


Gambar 5. Desain Rangkaian Elektronika

Pembahasan

Desain rangkaian elektronik yang sudah dibuat diimplementasikan secara fisik pada komponen, dan dibuat program untuk mengendalikan alat yang telah dirancang. Berikut adalah langkah-langkah dalam membuat sistem keamanan rumah.

1. Masukkan kabel *USB* mini ke port *NodeMCU*.
2. Hubungkan *NodeMCU* ke kamera Xiami Yi.
3. Siapkan *environment programming*, install *library NodeMCU*. Download *library* tersebut di url <https://github.com/ESP8266/Arduino>. Upload *library* tersebut ke *Arduino IDE*.



Gambar 6. Upload Library ke Arduino IDE

4. Tulis *source code*, yang membaca input dari sensor *PIR*, dan mengeluarkan perintah untuk foto pada kamera, dan perintah untuk bersuara pada modul suara. Berikut adalah *source code* yang dimasukkan ke *NodeMCU*.

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#define PIR_PIN D7
#define REC_PIN D8

long int
ledOn = 10000,
lastTime = -ledOn;
WiFiClient client;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(PIR_PIN, INPUT);
  pinMode(REC_PIN, OUTPUT);
}

String searchCameraSSID() {
```

```

String cameraSSID;
Wifi.mode(WIFI_STA);
Wifi.disconnect();
delay(100);

int n = Wifi.scanNetworks();
if (n > 0) {
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        if
(Wifi.SSID(i).startsWith("YDXJ_")) {
            cameraSSID = Wifi.SSID(i);
            break;
        }
        delay(10);
    }
}
return cameraSSID;
}

bool connectToCamera(String SSID) {
    bool result = true;
    short retry = 30;
    char ssid[30];
    char password[11] = "1234567890";
    SSID.toCharArray(ssid, SSID.length() +
1);
    Wifi.begin(ssid, password);
    while (Wifi.status() !=
WL_CONNECTED) {
        if (retry == 0) {
            result = false;
            break;
        }
        delay(500);
        retry--;
    }
    return result;
}

bool connectToServerRC() {
    bool result = true;
    const int jsonPort = 7878;
    if (!client.connect("192.168.42.1",
jsonPort)) {
        result = false;
    }
    return result;
}

String requestToken() {
    String token;

    client.print("{\"msg_id\":\"257\",\"token\":\"0\"}\n\r");
    delay(1000);
    String response;

```

```

while (client.available()) {
    char character = client.read();
    response.concat(character);
}
int offset = response.lastIndexOf(':');
if (offset != -1) {
    for (int i = offset + 1; i <
response.length(); ++i) {
        if ((response.charAt(i) != ' ') &&
(response.charAt(i) != ',')) {
            token.concat(response.charAt(i));
        }
    }
}
return token;
}

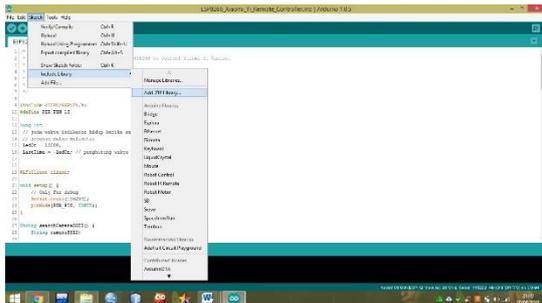
void shoot(String token) {
    client.print("{\"msg_id\":\"769\",\"token\":\""};
    client.print(token);
    client.print("}\n\r");
}

void loop() {
    String cameraSSID =
searchCameraSSID();
    if (cameraSSID.length() != 0) {
        if (!connectToCamera(cameraSSID)) {
            return;
        }
        if (!connectToServerRC()) {
            return;
        }
        String token = requestToken();
        if (token.length() != 0) {
            shoot(token);
        }
        if(digitalRead(PIR_PIN) == HIGH){
            lastTime = millis();
            Serial.println("ADA
PERGERAKAN");
            digitalWrite(REC_PIN, 0);
            delay(1000);
        }
        else{
            Serial.println("TIDAK
TERDETEKSI");
            delay(100);
        }
    }
}

```

Gambar 7. Source code sistem keamanan rumah

5. Langkah terakhir adalah *upload source code* dari *Arduino IDE* ke *NodeMCU*. Tunggu hingga muncul pesan “Done Uploading”.



Gambar 8. Upload source code dari Arduino IDE ke NodeMCU

Jika telah berhasil meng-upload source code ke dalam NodeMCU, selanjutnya adalah melakukan pengujian ke alat tersebut.



Gambar 9. Pengujian Alat

Pengujian

Pengujian dilakukan dengan skenario manusia berjalan melewati depan alat sebanyak 8 kali, dengan jarak antara 1 meter hingga 8 meter di depan alat. Hasil pengujian bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil uji coba alat keamanan rumah

Jarak (m)	Memfoto	Mengeluarkan Suara
1	Ya	Ya
2	Ya	Ya
3	Ya	Ya
4	Ya	Ya
5	Ya	Ya
6	Ya	Ya
7	Tidak	Tidak
8	Tidak	Tidak

Dari hasil percobaan bahwa alat keamanan ini berhasil memfoto dan mengeluarkan suara untuk memperingatkan intruder secara sempurna dengan tingkat keberhasilan 100% jika jarak intruder ke alat keamanan adalah 6 meter atau kurang. Jika jarak lebih dari 6 meter, maka alat tidak lagi bekerja efektif, oleh karena itu perlu ditambah alat serupa lagi / duplikasi, sehingga jangkauan keamanan lebih jauh.

Kesimpulan

Pada penelitian ini sistem keamanan berupa alat untuk mengambil gambar ketika intruder melintasi alat, dan mengeluarkan suara untuk memperingati intruder berhasil diimplementasikan dan berjalan dengan baik. Alat ini tersusun dari beberapa komponen utama, yaitu NodeMCU sebagai pengendali utama sekaligus sebagai komunikator dengan kamera Wifi, modul suara ISD1820 untuk merekam dan mengeluarkan suara peringatan kepada intruder, sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan intruder, dan kamera Wifi untuk mengambil gambar setelah ada perintah dari NodeMCU.

Hasil percobaan menunjukkan alat berhasil bekerja efektif dengan tingkat keberhasilan 100% untuk jangkauan maksimal 6 meter dari posisi alat.

Saran untuk pengembangan sistem keamanan lebih lanjut adalah duplikasi alat yang sudah dibuat, dan meletakkannya di beberapa titik. Alat-alat ini dibuat dan dirancang agar bisa saling berkomunikasi menggunakan komponen pemancar dan penerima gelombang radio, seperti RF433 atau NRF24L01. Dengan demikian keamanan bisa ditingkatkan dan jangkauan monitoring bisa lebih jauh.

Daftar Pustaka

- [1] Dakhi, R. H., Sistem pemantau ruang jarak jauh menggunakan sensor pir (passive infrared) berbasis atmega 8535, Tugas Akhir, Departemen Fisika, Universitas Sumatera Utara, Medan, 2017.
- [2] Kresnha, P. E., Susilowati, E., and Mujiastuti, R., Pengembangan Sistem Keamanan Rumah Indoor Efisien Berbasis Human Detection Menggunakan CCTV Dan SMS Gateway, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika (SENAPATI)*, Universitas Pendidikan Ganesha, 2018, pp. 233-239.
- [3] Kurniawan, M. I., Sunarya, U., and Tulloh, R., Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger, *ELKOMIKA*, 6(1), 2017, pp. 1-15.
- [4] Ohoiwutun, J., Analisis Dan Perancangan Smart Dump Menggunakan Arduino Mega 2560 Rev3 Dan Gsm Sim900, *Jurnal Electro Luceat*, 4(1), 2018, pp. 1-11.
- [5] Wicaksono, M. F., Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 Untuk Smart Home, *Jurnal Teknik Komputer Unikom – Komputika*, 6(1), 2017, pp. 1-6.