

Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Terintegrasi Telegram Menggunakan Mikrokontroler ATmega328

Habib Nurfaizal ^{1*}

¹Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pamulang, Banten, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Jan 02, 2023

Revised Feb 27, 2023

Accepted Mar 9, 2023

Keywords:

Security

Telegram

ATmega 328

NodeMcu ESP 8266

Microcontroller

ABSTRACT

Crime can happen anywhere and anytime. The security system is important. Much will be done to make conditions secure, and one of them is home security. Home is a place to stay that must be guarded. Everyone will be anxious if leaving home when empty. Usually, home security uses CCTV cameras. Many theft cases show that using a CCTV camera is less effective. It is not enough to use a camera to monitor the state of the house, then we need a system that can give real-time notifications to homeowners via Telegram. Telegram is a cloud-based and free instant messaging service. Telegram also provides a bot system. The methodology used in this study is a research method and development. This system is made using ATmega 328 Arduino board as a microcontroller and NodeMcu ESP8266 as wifi. The result is that if there is movement and fire, the Telegram application will give a warning. Then the sensor will detect a gas leak if the measured concentration value is more than 300 ppm and sends it to a telegram.

Copyright © 2023 Universitas Indraprasta PGRI.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Habib Nurfaizal,

Department of Information System,

Universitas Pamulang,

Jl. Surya Kencana No.1, Pamulang Barat, Kota Tangerang Selatan, Banten.

Email: habib.nurfaizal@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi saat ini sudah merambah ke dalam kehidupan manusia seperti adanya pengembangan rumah pintar (*smart home*). Monitoring keadaan rumah adalah hal yang diperlukan oleh setiap orang. Hal tersebut bertujuan untuk membuat suasana aman dan nyaman ketika sedang tidak berada di rumah. Aksi pencurian di rumah kosong menjadi salah satu tindak kejahatan yang wajib diwaspadai oleh setiap pemilik rumah. Pencurian rumah kosong ini meningkat biasanya saat libur panjang seperti Hari Raya Lebaran dan Tahun Baru. Kasatreskrim Polres Karawang AKP Maradona Mapaseng mengungkapkan, bahwa dibandingkan hari biasa di bulan Ramadhan memang mengalami peningkatan pencurian rumah kosong. Setiap tahun seperti itu menjelang lebaran kasus pencurian rumah kosong meningkat dibandingkan hari biasanya. Oleh karena itu keamanan merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Diperlukan banyak hal supaya dapat menciptakan suasana menjadi aman. Keamanan sangatlah penting untuk dijaga terutama pada sebuah rumah tinggal. Setiap orang akan merasa gelisah ketika meninggalkan rumah dalam keadaan kosong. Hal ini merupakan suatu kewajiban karena rumah adalah tempat menyimpan barang-barang berharga dan sangat pribadi. Keamanan rumah biasanya menggunakan kamera CCTV. Namun hanya dengan menggunakan kamera CCTV masih belum efektif untuk membuat pemilik rumah merasa aman. Hal ini dikarenakan kamera CCTV tidak dapat memberikan notifikasi secara *real time*.

Berdasarkan pemaparan masalah di atas, maka penulis membuat sebuah aplikasi “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Terintegrasi Telegram Menggunakan Mikrokontroler ATmega328”. Hal ini

merupakan upaya untuk memberikan keamanan terhadap rumah agar terhindar dari hal-hal yang tidak diinginkan seperti pencurian, kebocoran gas, dan kebakaran di lingkungan rumah.

2. METODE

Metode penelitian adalah suatu proses yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang logis, dimana memerlukan data-data untuk mendukung terlaksananya suatu penelitian. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan suatu metode penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang hal-hal yang dibutuhkan dan berusaha menggambarkan serta menginterpretasi objek yang sesuai dengan fakta secara sistematis, faktual dan akurat.

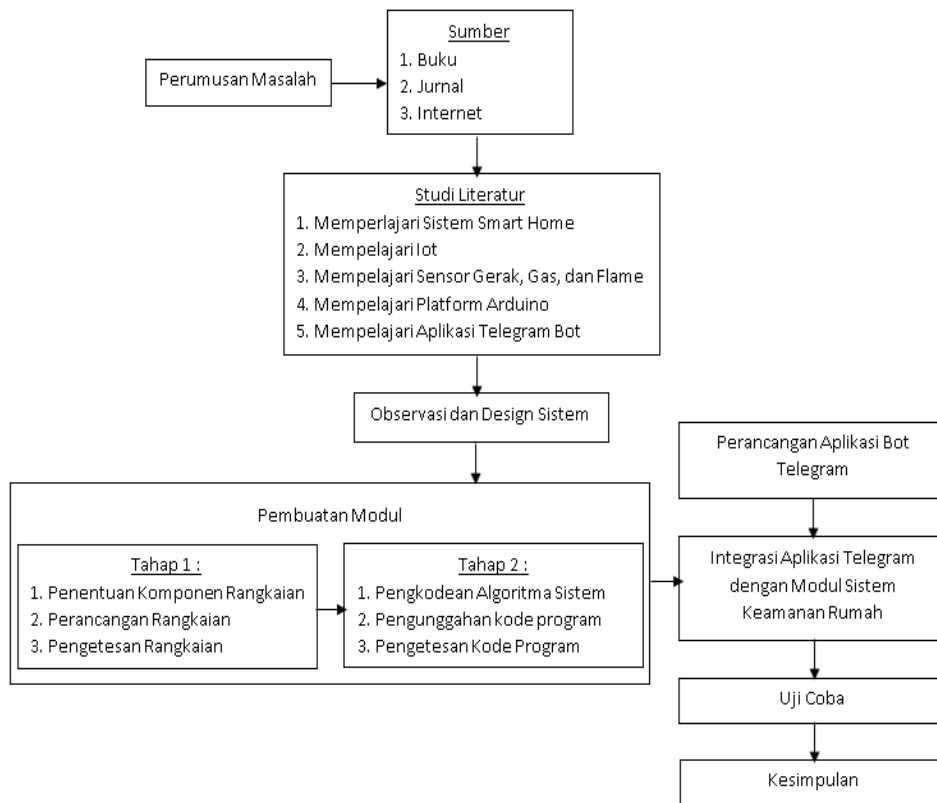
Dalam penelitian ini digunakan metode pengumpulan data yaitu :

a. Studi Literatur

Metode pengumpulan data dengan membaca literatur, paper, jurnal, buku dan sumber bacaan lain yang relevan dengan penelitian ini.. Khususnya jurnal yang membahas tentang sistem keamanan rumah pintar, ATmega 328, dan dokumentasi pembangunan perangkat lunak.

b. Observasi

Observasi merupakan pengamatan yang langsung secara terstruktur dan memerlukan hasil pencatatan sebagai hasilnya, dengan metode observasi ini akan di lakukan pengamatan terhadap cara kinerja sistem keamanan rumah pintar menggunakan ATmega 328 dan telegram. Berikut tahapan yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1. Rumah Pintar

Rumah pintar adalah sebuah sistem yang dirancang untuk dapat memberikan keamanan, kenyamanan serta efisiensi energi yang berlangsung secara otomatisasi sesuai dengan kendali dari pengguna yang sudah terprogram melalui komputer pada gedung atau tempat tinggal kita [1]. *Smart home* adalah teknologi untuk membuat rumah menjadi *intelligent* dan *automated* [2]. Sistem kendali dan pemantauan ruangan pada sebuah rumah adalah sebuah sistem yang mampu dikendalikan maupun dipantau secara langsung oleh pemilik rumah. [3], rumah pintar mendorong banyak penelitian untuk mengembangkan kinerja, jenis peralatan yang dikendalikan dan sistem telekomunikasi yang lebih andal.

2.2. Telegram

Telegram merupakan aplikasi *chatting* yang ringan, cepat, dan gratis. Pada telegram terdapat sistem *bot* atau telegram *bot*. Perangkat mikrokontroler dapat melakukan komunikasi dengan telegram *bot* secara terprogram. Klien telegram dapat menggunakan aplikasi ini pada seluler maupun *desktop*. Pengguna dapat

mengirim pesan dan bertukar foto, video, stiker, audio, dan file jenis apa pun. Telegram juga menyediakan pesan terenkripsi atau *end-to-end* [4]. Selain itu juga menyediakan layanan *bot*, dengan membuat *bot* baru pada aplikasi telegram, dapat memonitoring keadaan rumah dengan hanya menerima pesan ke *bot* melalui perangkat sensor yang sudah teridentifikasi.

2.3. Arduino

Arduino Uno adalah suatu papan elektronik yang terpasang mikrokontroler ATmega 328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Perangkat ini dapat dimanfaatkan guna mengimplementasikan beberapa rangkaian elektronik dari rangkaian sistem yang sederhana sampai sistem yang kompleks [5]. Arduino Uno mempunyai 14 pin digital *input/output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 pin analog *input*, *crystal osilator* 16MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP dan tombol *reset*. Dengan adanya komponen sebuah rangkaian pada arduino tersebut sudah cukup mendukung hal yang diperlukan dalam sebuah mikrokontroler.

2.4. PIR Montion Sensor

PIR (*Passive Infrared Receiver*) adalah sebuah sensor berbasis *infrared*. Akan tetapi, tidak seperti sensor *infrared* kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan *phototransistor*. Sesuai seperti namanya '*passive*', pada sensor ini hanya dapat merespon energi dari pancaran *infrared* (sinar inframerah) pasif yang dimiliki oleh segala macam benda yang terdeteksi oleh sensor. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia [6].

Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh sekitar 32 derajat celsius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. *Pyroelectric* sensor merupakan inti dari sensor PIR yang terdiri dari gallium nitrida, litium tantalate, caesium nitrat yang kemudian menangkap pancaran sinar infrared dan menghasilkan arus listrik.

2.5. Sensor MQ-2

Sensor pendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan hasil *output* yang dibaca oleh sensor MQ-2 adalah sebagai tegangan analog. Sensor ini sangat mudah penggunaannya dan hemat dalam penggunaan pin digital mikrokontroler [7].

Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah mau-pun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : LPG, *i-butane*, *propane*, *methane*, *alcohol*, *hydrogen*, *smoke* [8]. Dalam keadaan emergency atau darurat, sensor ini sangat cocok digunakan. Pendeteksian sensor ini seperti deteksi asap, kebocoran gas untuk pencegahan kebakaran dan lain sebagainya.

2.6. Flame Sensor

Flame sensor merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan sebuah titik api atau titik yang dapat menyebabkan timbulnya api. *Flame* sensor terdiri dari *phototransistor NPN silicon YG1006* yang mampu membaca dalam kecepatan tinggi dan sangat sensitif terhadap radiasi inframerah [9].

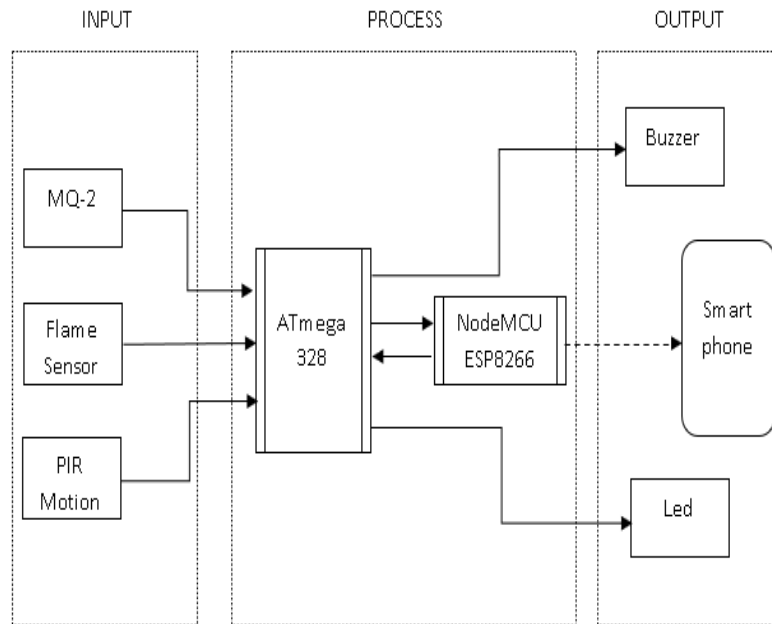
Flame sensor dapat mendeteksi titik api dengan rentang panjang gelombang antara 760 nm hingga 1100 nm dengan sudut pembacaan sebesar 60 derajat, dan beroperasi pada suhu -25 derajat C hingga +85 derajat C [10]. Terdapat beberapa sistem yang serupa dan sistem tersebut mampu mendeteksi api dengan menggunakan *flame* sensor [11][12][13][14].

2.7. NodeMCU Esp8266

Menurut Limantara [15], ESP8266 merupakan modul *wifi* yang berfungsi sebagai perangkat agar dapat terhubung langsung dengan *wifi* dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode *wifi* yaitu *station access point* dan *both* (keduanya). Selain dilengkapi dengan adanya prosesor, modul ini juga terdapat memory dan GPIO. Jumlah pin modul bergantung pada jenis ESP8266 yang digunakan.

2.8. Blok Digaram Sistem

Sebuah desain *hardware* yang dibuat tersusun pada sebuah kotak atau yang biasa disebut PCB yang di dalamnya ditempatkan berbagai komponen elektronika yang sudah dirakit [16].

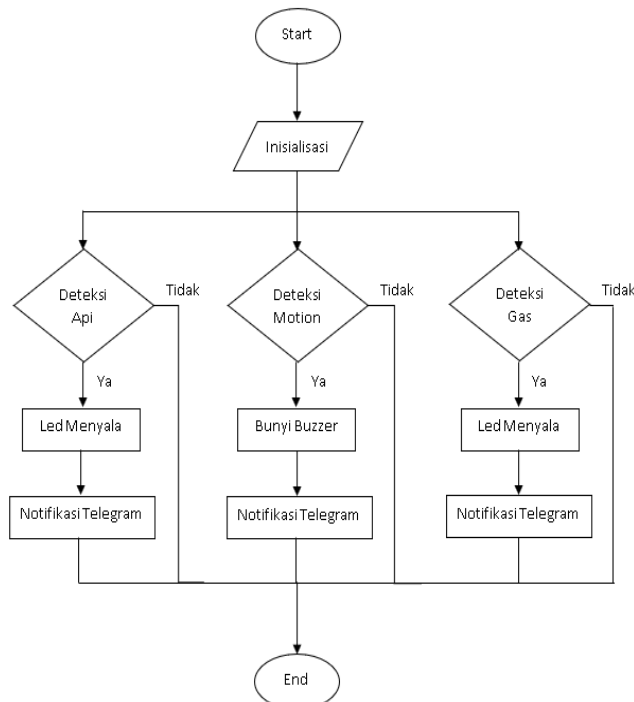


Gambar 2. Blok Diagram

Pada gambar 2 menjelaskan bahwa terdapat tiga sensor yang digunakan yaitu *Flame* sensor, MQ-2, dan PIR *Motion*. Kemudian dua alat untuk notifikasi ditempat yaitu *buzzer* dan *led*. NodeMcu Esp 8266 ini sebagai jaringan *wifi* yang akan mengirimkan pesan via telegram ke *smartphone*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

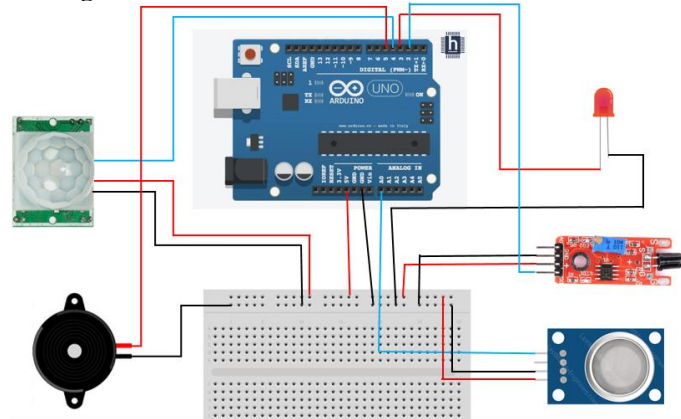
Hardware yang telah disusun selanjutnya dibuatkan antarmuka dengan *software* Arduino IDE untuk kemudian dilakukan *build* pada ATmega328[17]. Perancangan sistem keamanan rumah ini dapat digunakan untuk monitoring keadaan rumah. Sensor akan bekerja mendeteksi pergerakan manusia, kebocoran gas, dan juga api. Setelah terdeteksi maka akan membunyikan *buzzer* dan menyalakan led sebagai notifikasi. Kemudian mengirimkan pesan via telegram sebagai notifikasi secara *real time*. Berikut adalah *flowchart* diagram dari sistem keamanan rumah yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Sistem

Pada gambar 3 dijelaskan alur kerja sistem keamanan rumah. Dimulai dari *Start* kemudian sistem melakukan inisialisasi. Jika terdeteksi adanya kebakaran, kebocoran gas maka akan menyalakan *led* sebagai notifikasi, dan untuk sensor PIR akan membunyikan *buzzer* ketika mendeteksi adanya pergerakan. Kemudian secara keseluruhan akan mengirimkan pesan via telegram ke *smartphone*.

3.1. Wiring Diagram Perangkat Arduino



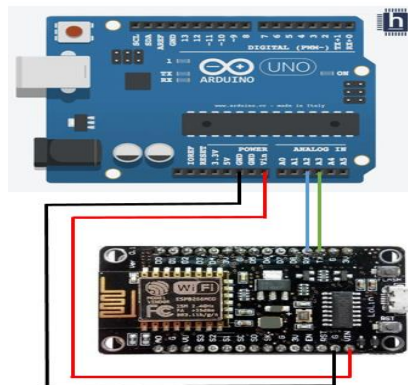
Gambar 4. *Wiring* Diagram Perangkat Arduino

Diagram koneksi sirkuit untuk semua komponen ke Arduino Uno. Garis menunjukkan di mana dan bagaimana komponen terhubung [18]. Pada gambar 3 merupakan wiring dia-gram dari sistem keamanan rumah. *Wiring* tersebut menjelaskan tentang koneksi beberapa komponen dengan pin dari Arduino. Berikut koneksi dalam bentuk komponen dengan Arduino pada tabel 1.

Tabel 1. Koneksi Komponen Arduino

Komponen	Koneksi	Arduino R3
Buzzer	(+)	Pin D5
	(-)	Gnd
PIR	Out	Pin D4
	Vcc	5V
MQ-2	Gnd	Gnd
	A0	Pin A0
	Vcc	5V
Flame Sensor	Gnd	Gnd
	D0	Pin D2
	Vcc	5V
Led	(+)	Pin D3
	(-)	Gnd

3.2. Wiring Diagram Arduino dan NodeMcu ESP 8266



Gambar 5. *Wiring* Diagram Arduino dan NodeMcu Esp 8266

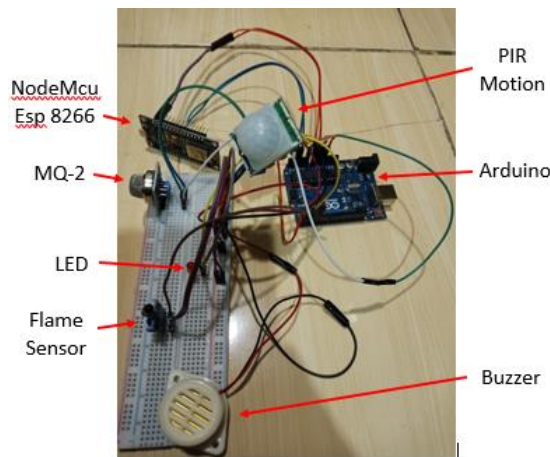
Pada gambar 5 dijelaskan tentang *wiring* diagram koneksi antara Arduino dan NodeMcu Esp 8266. Perlu ditekankan bahwa saat menghubungkan pin mikrokontroler A3 terhubung ke pin wifi RX pada modul ESP8266 dan A3 ke pin wifi TX agar terjadi komunikasi pada modul [19]. Berikut koneksi pada tabel 2.

Table 2. Koneksi Komponen Arduino

Komponen	Koneksi	Arduino R3
ESP 8266	Vcc	Vin
	Gnd	Gnd
	RX	Pin A2
	TX	Pin A3

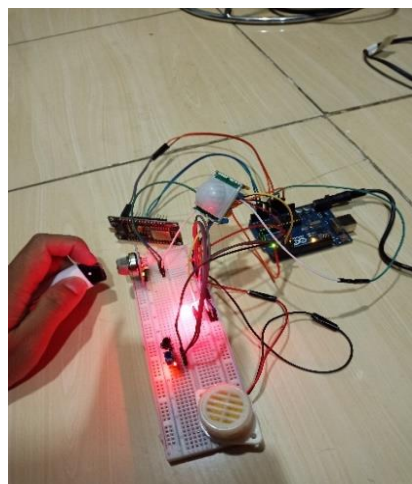
3.3. Implementasi Perangkat

Berikut merupakan hasil implementasi dari sistem keamanan rumah menggunakan ATmega 328.

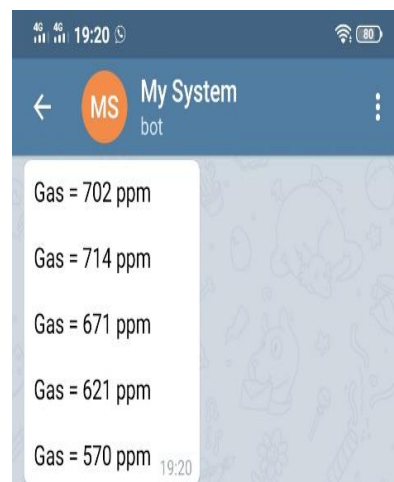


Gambar 6. *Prototype* Sistem Keamanan Rumah

Gambar 6 merupakan *prototype* dari sistem keamanan rumah menggunakan papan *breadboard*.



Gambar 7. Pengujian Sensor MQ-2

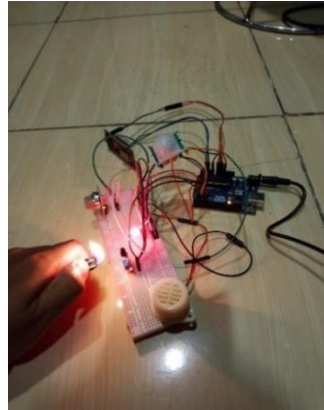
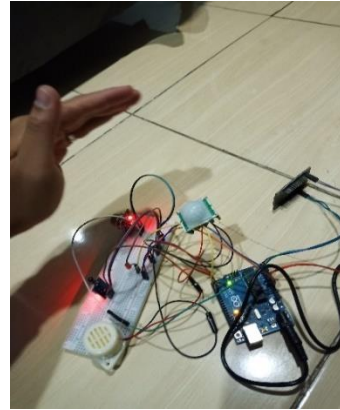


Gambar 8. Pesan Telegram Sensor MQ-2

Pada gambar 7 dan 8 merupakan pengujian menggunakan korek api gas untuk melakukan pengujian terhadap sensor MQ-2 yaitu sensor gas. Pada pengujian tersebut terlihat bahwa saat terdapat gas maka lampu led menyala (merah) dan mengirim pesan via telegram berupa nilai kandungan gas yang diterima oleh sensor. Nilai ppm naik secara bertahap [20]. Semakin tinggi nilai ppm maka semakin berbahaya ruangan tersebut dan berpotensi terjadi kebakaran. Hasil deteksi pengujian menggunakan gas pada korek api berdasarkan pada waktu (detik) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Deteksi Gas

t (detik)	ppm
0	68
1	570
2	621
3	671
4	714
5	702

Gambar 9. Pengujian *Flame Sensor*Gambar 10. Pengujian *PIR Motion Sensor*Gambar 11. Pesan Telegram *Flame Sensor*Gambar 12. Pesan telegram *PIR Motion Sensor*

Pada gambar 9 adalah pengujian sensor api, saat korek api dinyalakan terlihat bahwa lampu *led* menyala (merah). Pada gambar 10 merupakan pengujian sensor gerak, saat terdapat gerakan di depan sensor maka *buzzer* berbunyi. *Output* dari Sensor PIR menjadi tinggi saat ada orang memasuki ruangan. Sensor PIR mendeteksi radiasi Inframerah (IR) di dalam ruangan [21]. Gambar 11 terkirim pesan ke telegram “Terdeteksi Panas Api”, dan gambar 12 mengirim pesan ke telegram “Terdeteksi Gerakan”.

3.4. Analisa Hasil Penelitian

Penggunaan board arduino dengan mikrokontroler ATmega 328 dan pemanfaatan *android* dapat memudahkan untuk memonitoring keadaan rumah

Berikut merupakan analisa hasil dari pengujian sistem keamanan rumah.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sistem

Komponen	Hasil Deteksi Sistem		
	Gas	Api	Motion
Buzzer			√
PIR			√
MQ-2	√		
Flame Sensor		√	
Led	√	√	
Smartphone	√	√	√

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem keamanan rumah yang terintegrasi dengan telegram berhasil dirancang dengan 3 sensor pendeteksi yaitu sensor gerak, sensor api, dan sensor gas. Masing-masing sensor dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan dalam penelitian ini.
2. Sistem keamanan rumah ini terkoneksi dengan jaringan *wifi* internet sehingga dapat di monitor dari jarak jauh.
3. Hasil pembacaan sensor dari sistem ini akan terkirim dan terintegrasi dengan aplikasi telegram untuk mempermudah melakukan monitoring secara *real time* terhadap keadaan rumah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini di dukung sepenuhnya oleh Lembaga Penelitian Universitas Pamulang dibawah naungan Yayasan Sasmita Jaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Masykur, "Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pen-gendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput-er*, 2016.
- [2] B. Artono and F. Susanto, "Wireless Smart Home System Menggunakan Internet Of Things," *J. Teknol. Inf. dan Terap.*, vol. 5, no. 1, pp. 17–24, 2019, doi: 10.25047/jtit.v5i1.74.
- [3] F. Z. Rachman, "Smart Home Berbasis Iot," *Snitt*, pp. 369–374, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/prosiding/article/view/423>.
- [4] Murthy, "Home Automation Using Telegram," 2017.
- [5] Muslihudin, "Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Ber-basis Android Dengan Arduino Microcontrol-ler," *J. Keteknikan dan Sains*, 2018.
- [6] R. Toyib, I. Bustami, D. Abdullah, and O. Onsardi, "Penggunaan Sensor Passive Infrared Receiver (PIR) Untuk Mendeteksi Gerak Berbasis Short Message Service Gateway," *Pseudocode*, vol. 6, no. 2, pp. 114–124, 2019, doi: 10.33369/pseudocode.6.2.114-124.
- [7] Desi, "Pendeteksi Kebocoran Tabung LPG Melalui SMS Gateway Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno," *J. Tek. Inform.*, 2018.
- [8] B. B. L. Heyasa and V. R. K. R. Galarpe, "Preliminary Development and Testing of Microcontroller-MQ2 Gas Sensorfor University Air Quality Monitoring," *IOSR J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 12, no. 03, pp. 47–53, 2017, doi: 10.9790/1676-1203024753.
- [9] Yendri, "Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk Pada Daerah Perkotaan Berbasis Mikrokontroler," *Semnastek*, 2017.
- [10] Kusuma, "Rancang bangun robot pemadam api menggunakan pengolahan citra dan flame sensor," *J. Control Netw. Syst.*, 2013.
- [11] D. H. Saputra, "Pembuatan Model Pendeteksi Api Berbasis Arduino Uno dengan Keluaran SMS Gateway," *Pros. Semin. Nas. Fis.*, vol. 5, 2016, [Online]. Available: <http://journal.unj.ac.id>.
- [12] and H. S. H. Saman, M. Jamil, "Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Infrared Flame Detector Parallel dengan Arduino GSM/GPRS Shield," *J. PROtek*, vol. 4, no. 1, pp. 47–52, 2017.
- [13] and A. K. A. S. R. Sujatmoko, J. Waworundeng and Wahyudi, "Rancang Bangun Detektor Asap Rokok Menggunakan SMS Gateway untuk Asrama Crystal di Universitas Klabat," *Pros. Konf. Nas. Sist. dan Inform.*, 2015.
- [14] and S. R. U. A. D. F. Sumajouw, M. E. I. Najoan and Sompie, "Perancangan Sistem Keamanan Rumah Tinggal Terkendali Jarak Jauh," *Peranc. Sist. Keamanan Rumah Tinggal Terkendali Jarak Jauh*, vol. 4, no. 3, pp. 44–53, 2015.
- [15] L. A. D, "Pemodelan Sistem Pelacakan Lot Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic dan Internet of Things (IoT) pada Lahan Parkir Diluar Jalan," *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, pp. 1–10, 2017.
- [16] R. Pc, "Sistem Pengukuran Intensitas dan Durasi Penyinaran Matahari Sistem Pengukuran Intensitas dan Durasi Penyinaran Matahari Realtime PC berbasis LDR dan Motor Stepper," no. April 2019, 2015, doi: 10.5614/joki.2015.7.1.5.
- [17] A. W. Santoso, A. Suryarasmii, A. A. Nugroho, D. Teknik, S. Vokasi, and U. G. Mada, "SISTEM KEAMANAN PINTU LABORATORIUM," vol. 6, 2020.
- [18] S. L. Brown, C. S. Goulsbra, M. G. Evans, T. Heath, and E. Shuttleworth, "Low cost CO2 sensing: A simple microcontroller approach with calibration and field use," *HardwareX*, vol. 8, p. e00136, 2020, doi: 10.1016/j.ohx.2020.e00136.
- [19] X. N. Zaynidinov, A. A. Turakulov, and F. T. Mullajonova, "Using the Wi-Fi Technology and Devices To Transmit Results of Human Body Biosignals Processing," *Iarjset*, vol. 8, no. 10, pp. 1–6, 2021, doi: 10.17148/iarjset.2021.81001.
- [20] P. Rahardjo, "Detektor LPG Menggunakan Senspr MQ-2 Berbasis Mikrokontroler ATmega 328," *J. SPEKTRUM*, vol. 2, no. 4, pp. 53–57, 2015.
- [21] P. Hajera and S. Ayyubkhan, "Automatic Gadget Control System Using Arduino And PIR Sensor," no. November, 2018.