

## PERANCANGAN *HOME SECURITY SYSTEM* BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN SIMULASI PROTEUS

Slamet Nurhidayat , Mulia Agustiani, Sri Muzzayanah, Ulinnuha Latifa

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang  
1810631160031@student.unsika.ac.id, mulia.agustiani18007@student.unsika.ac.id,  
srimuzzayanah2@gmail.com, ulinnuha.latifa@ft.unsika.ac.id

*Submitted June 9, 2022; Revised October 20, 2022; Accepted November 29, 2022*

### Abstrak

Peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan meningkatnya pembangunan di daerah kota-kota besar. Hal tersebut menyebabkan munculnya gangguan serta ketidakamanan dari berbagai aspek, diantaranya kebakaran, tindak kejahatan dan gangguan listrik yang biasa terjadi di rumah-rumah padat penduduk di kota-kota besar. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem keamanan rumah dari ketiga aspek tersebut. Metode yang digunakan dalam merancang sistem keamanan rumah berbasis Arduino UNO dengan melakukan rancangan secara simulasi pada perangkat lunak proteus untuk mendesain dan mensimulasikan rangkaian dan membuat rancangan secara prototipe pada implementasi perangkat keras untuk di analisis dari hasil pengujian kedua rancangan tersebut. Rangkaian sistem keamanan rumah ini menggunakan sensor MQ-2 dan DS18B20 sebagai pendeteksi kebakaran, HC-SR501 sebagai pendeteksi adanya gerakan indikasi kejahatan dan sensor arus sebagai pendeteksi adanya arus berlebih dengan keluaran *buzzer*, *led* dan *relay*. Dari hasil pengujian kedua rancangan, sistem dapat berjalan dengan lancar dan berfungsi sesuai masukan yang diberikan serta rancangan dapat diimplementasikan menggunakan perangkat keras dan dapat dikembangkan secara berkelanjutan.

**Kata Kunci :** Sistem Keamanan Rumah, Simulasi Proteus, Prototipe

### Abstract

*The rise in population has resulted in increased development in big cities. It causes disturbance and insecurity from various aspects, including fire, crime and electricity problems which usually occur in densely populated houses in big cities. This study aims to design a home security system from these three aspects. The methods used in designing this Arduino UNO-based system are performing a simulation design on the Proteus Software to design and simulate the circuit and making a prototype design on the hardware implementation, the test results of which are then analyzed. This series of home security systems use MQ-2 and DS18B20 sensors as fire detectors, HC-SR501 as a motion detector for crime indications and a current sensor as an overcurrent detector with buzzer, led and relay outputs. The test results of the two designs show that the system can run smoothly and function according to the input given and the design can be implemented using hardware and be developed sustainably.*

**Key Words :** Home Security System, Simulation Proteus, Prototype

### 1. PENDAHULUAN

Pesatnya pertumbuhan penduduk mengakibatkan peningkatan pembangunan di provinsi Jawa Barat khususnya di daerah penyangga Ibu Kota, seperti Bekasi, Bogor, Depok, Karawang serta daerah Bandung Raya yang menjadikan daerah-daerah tersebut menjadi daerah padat penduduk [1]. Pada daerah padat penduduk

masih dijumpai bangunan-bangunan yang tidak sesuai standar keselamatan kebakaran sesuai PERMEN PU No. 26 Tahun 2008 [2]. Kondisi ini dapat mengakibatkan rawan terjadinya kasus kebakaran. Berdasarkan data statistik Provinsi Jawa Barat, dari tahun 2019-2020 dalam satu tahun telah terjadi kasus kebakaran sebanyak 569 kasus di wilayah Provinsi Jawa Barat [3]. Gangguan arus listrik

selain dapat merusak peralatan-peralatan listrik juga merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kebakaran [4]. Hal tersebut dampak dari instalasi listrik rumah yang tidak sesuai standar PUIL 2000 [5].

Pasca *pandemic* covid-19 atau pada masa transisi, mengakibatkan terjadinya peningkatan tindak kriminal di berbagai daerah. Daerah Jawa Barat sendiri terjadi peningkatan kriminal dari tahun 2019 sampai tahun 2021 dengan berbagai jenis tindak kejahatan, seperti pencurian, pembakaran, perkosaan, penganiayaan dan lain-lain [6]. Oleh sebab itu perlu adanya pencegahan dan pengawasan secara dini dan mandiri untuk mengurangi tingkat tindak kriminal khususnya di lingkungan rumah.

Dalam merancang sebuah sistem perlu dilakukan perencanaan yang baik dengan menggunakan *tools* atau alat untuk mendesain dan mensimulasikan sebuah rancangan. Proteus merupakan *software* yang dapat mendesain dan mensimulasikan rangkaian elektronik yang akan dirancang dan untuk meminimalisir kesalahan dalam pengaplikasiannya [7].

Dilakukan sebuah perancangan alarm kebakaran untuk mencegah secara dini indikasi kebakaran menggunakan sensor gas MQ-2 untuk mendeteksi gas atau asap sesuai spesifikasi sensor dan sensor api untuk mendeteksi adanya api di sekitar sensor yang terindikasi menyebabkan kebakaran, data yang diperoleh dari inputan sensor kemudian diolah oleh mikrokontroler dengan *output buzzer* [8].

Penelitian selanjutnya dilakukan untuk merancang sebuah sistem pengaman rumah dengan menggunakan sensor HC-SR501 yang dapat mendeteksi adanya gerakan dengan output berupa alarm dan notifikasi untuk mencegah terjadinya tindak kejahatan khususnya di rumah [9].

Telah dilakukan sebuah perancangan sistem proteksi daya listrik menggunakan sensor arus dan tegangan dengan output

*relay* yang dapat memutus arus dan dilengkapi *buzzer* sebagai alarm penanda adanya arus atau beban berlebih yang berguna untuk melindungi peralatan-peralatan listrik dari kerusakan-kerusakan dan menghindari terjadinya kebakaran akibat arus berlebih [4].

Berdasarkan latar belakang masalah dan literasi yang telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah *prototype Home Security System* yang dapat mengamankan rumah dari beberapa aspek yang dapat mengganggu atau mengancam berupa proteksi arus berlebih, proteksi kebakaran dan proteksi tindak kejahatan pencurian dengan membuat *prototype* dan simulasi rangkaian.

Sensor MQ-2 merupakan sensor yang dapat mendeteksi gas yang mudah terbakar, seperti gas LPG, butana, propane, metana, alcohol, hidrogen dan asap dengan keluaran pembacaan berupa tegangan analog yang dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar pada nilai 300 sampai 10.000 PPM (*part per million*). Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu yang menggunakan protokol *one wire communication* yang dapat beroperasi pada suhu -55 oC sampai +125 oC, dengan keunggulan *output* berupa data digital dengan ketelitian 0.5 oC. PIR (Passive Infrared Receiver) dengan tipe HC-SR501 merupakan sensor yang hanya dapat mendeteksi energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi dengan jarak maksimum jangkauan sampai 5 meter dan benda yang biasa terdeteksi oleh sensor ini adalah panas tubuh manusia [10] [11] [12]. Modul PZEM-004T merupakan modul sensor multifungsi yang dapat mengukur daya, tegangan, arus dan energi yang terkandung dalam aliran arus listrik dengan kemampuan pengukuran daya sebesar 0-9999kW, pengukuran tegangan 80-260VAC, dan pengukuran arus sebesar 0-100A. Mikrokontroler Arduino Uno

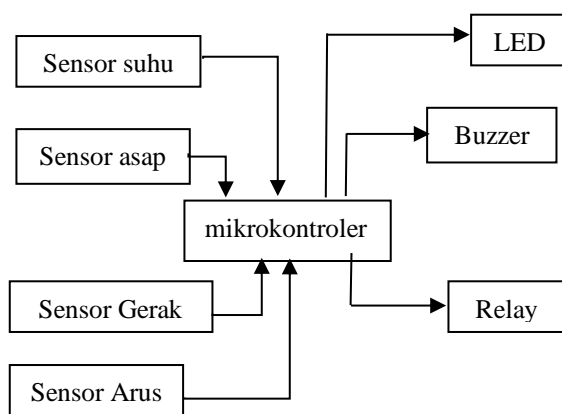
merupakan mikrokontroler yang menggunakan *processor* ATmega328P yang diberikan *input* tegangan sebesar 5V dengan dilengkapi 6 pin *input* analog dan 4 pin output analog, 10 pin I/O digital, serta pin RX,TX. Arduino Uno digunakan sebagai komponen pusat pengendali sistem yang menerima masukan dari sensor atau inputan lain kemudian data yang diterima diolah untuk menentukan respon keluaran yang akan diberikan [13] [14] [15].

## 2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ini dimulai dari tahap studi literatur dan tahap perancangan. Pada tahapan perancangan dibagi menjadi dua tahap perancangan, yaitu perancangan *hardware* dan perancangan simulasi pada *software* proteus.

### Perancangan Perangkat Keras

*Home Security System* merupakan sistem yang menggunakan lebih dari 1 *input* dan 1 *output* komponen-komponen, seperti MQ-2, DS18B20, HC-SR501, potensiometer, mikrokontroler Arduino Uno, *buzzer*, *led*, *relay* dan kabel penghubung. Berikut diagram blok yang digunakan dalam perancangan *Home Security System* yang ditunjukkan oleh gambar 1.

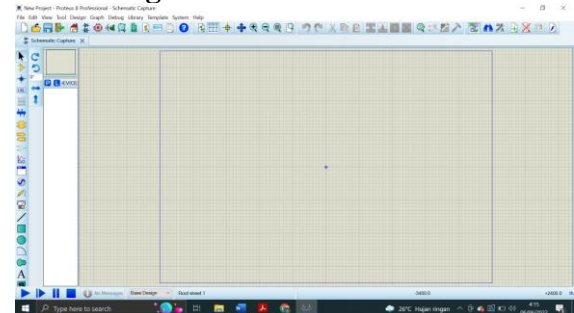


Gambar 1. Diagram Blok *Hardware*

Gambar 1 merupakan blok diagram perancangan perangkat keras dari *Home Security System* yang akan di bangun. Pada bagian *input* menggunakan sensor MQ-2

dan DS18B20 untuk mengukur gas dan suhu lingkungan sekitar sesuai spesifikasi kemampuan sensor sebagai pendeteksi ada atau tidaknya indikasi kebakaran. Digunakan sensor HC-SR501 sebagai pendeteksi adanya gerakan dengan jangkauan sampai 7 meter untuk mendeteksi ada atau tidaknya gerakan sekitar sensor yang mengindikasikan ada atau tidaknya indikasi tindak kejahatan. Komponen yang digunakan berikutnya potensiometer sebagai masukan pengganti modul PZEM-004T sebagai alat ukur parameter listrik yang digunakan sebagai parameter ada atau tidaknya arus berlebih pada instalasi listrik. Keempat masukan tersebut akan diolah oleh mikrokontroler Arduino UNO sebagai pengolah data dengan keluaran menggunakan *buzzer* dan *led* sebagai alarm bahaya dan *relay* sebagai pemutus arus listrik jika ada indikasi gangguan listrik.

### Perancangan Simulasi Proteus

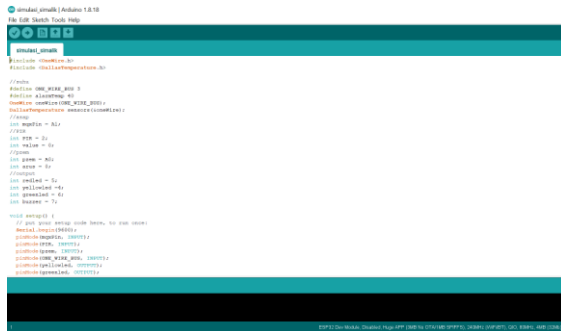


Gambar 2. Halaman Kerja *Software* Proteus

*Software* Proteus merupakan *software* yang berfungsi sebagai perangkat untuk mendesain jalur PCB yang dilengkapi simulasi PSPICE pada skematik rangkaian yang akan digunakan untuk mengetahui berfungsinya rangkaian yang dibuat. Pada penelitian ini, digunakan *software* Proteus untuk mendesain dan mensimulasikan rangkaian *prototype Home Security System* dan hasil dari pengujian simulasi tersebut dapat dijadikan panduan atau acuan pembuatan *prototype hardware* apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak.

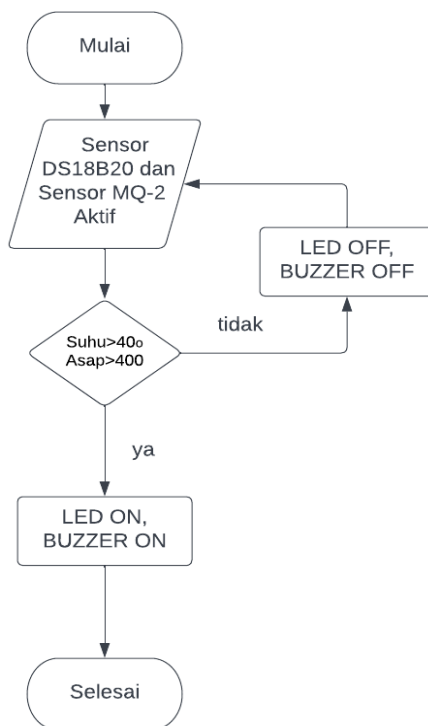
### Perancangan Perangkat Lunak

Arduino IDE digunakan untuk membuat, dan mengunggah kode program yang digunakan pada sistem melalui mikrokontroler Arduino UNO. Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman Bahasa C dan merupakan *software open source*. Kode program yang dibuat untuk *Home Security System* mengikuti *flow chart* pada setiap sistem seperti yang ditunjukkan pada gambar 4, 5, dan 6.



Gambar 3. Tampilan Arduino IDE

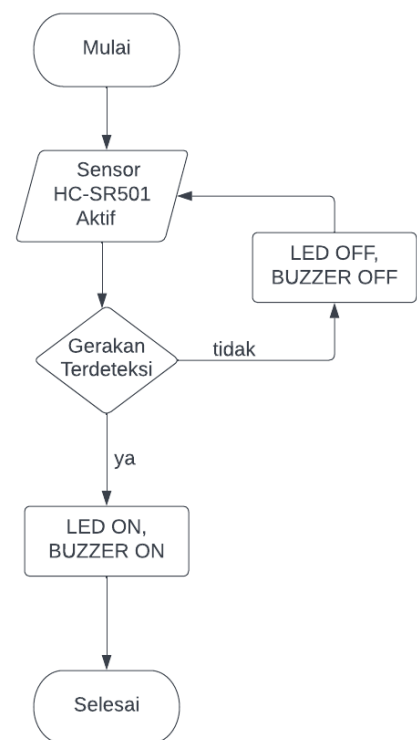
#### 1. Diagram Alur Sistem Proteksi Kebakaran



Gambar 4. Flow Chart Sistem Proteksi Kebakaran

Kode program untuk sistem proteksi kebakaran dimulai dengan menginisiasi variable suhu DS18B20 dan kepekatan asap MQ-2. Data yang diterima akan diproses oleh mikrokontroler Arduino UNO yang akan menyalakan alarm jika suhu lingkungan melebihi 40° celcius dan kepekatan asap atau gas melebihi 400 PPM.

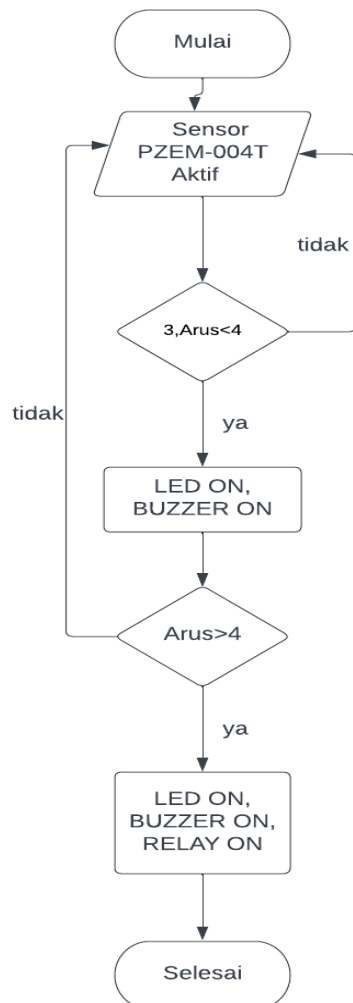
#### 2. Diagram Alur Sistem Proteksi Kejahatan



Gambar 5. Flow Chart Sistem Proteksi Kejahatan

Kode program untuk sistem proteksi kejahatan dimulai dengan menginisiasi variabel sensor HC-SR501. Data yang diterima akan diproses oleh mikrokontroler Arduino UNO yang akan menyalakan alarm jika terdeteksi adanya gerakan pada cakupan kemampuan sensor yaitu radius 120° dengan jarak jangkauan maksimal 7 meter.

### 3. Diagram Alur Sistem Proteksi Listrik



Gambar 6. Flow Chart Sistem Proteksi Listrik

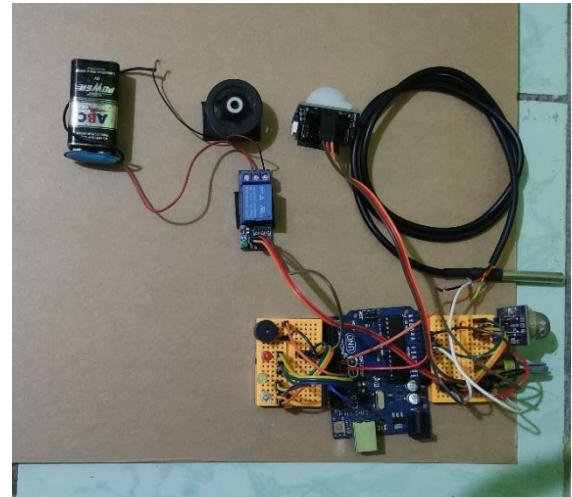
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Perancangan Perangkat Keras (Prototype)

Pada tahap perangkaian *prototype*, semua komponen dipasang papan *project*. Hasil dari perakitan rangkaian *Home Security System* berbasis Arduino Uno ditunjukkan pada gambar 7.

Pada *prototype Home Security System* berbasis Arduino Uno, digunakan sensor DS18B20 sebagai pembaca suhu lingkungan, sensor MQ-2 sebagai sensor pembaca keadaan atau kondisi kualitas

udara atau nilai kadar asap dan gas, sensor HC-SR501 digunakan sebagai pembaca ada atau tidaknya gerakan dari manusia disekitar cakupan sensor, dan terakhir menggunakan komponen potensiometer sebagai pengganti sensor arus dan tegangan PZEM-004T untuk memberikan nilai set point arus dan tegangan.



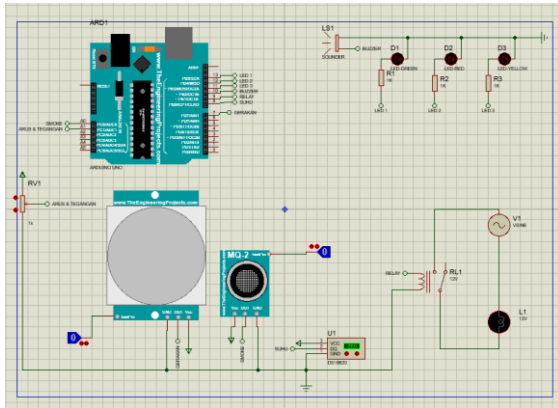
Gambar 7. Prototype Home Security System berbasis Arduino Uno

#### Hasil Perancangan Rangkaian Simulasi

Pada tahap perancangan rangkaian simulasi proteus, semua komponen yang dibutuhkan dipilih pada fitur komponen yang kemudian di *drop and drag* pada lembar kerja *software*. Dari hasil perancangan rangkaian pada simulasi proteus ditunjukkan pada gambar 8.

Pada rangkaian simulasi proteus *Home Security System* berbasis Arduino Uno, digunakan sensor DS18B20 sebagai pembaca suhu lingkungan, sensor MQ-2 sebagai sensor pembaca keadaan atau kondisi kualitas udara atau nilai kadar asap dan gas, sensor HC-SR501 digunakan sebagai pembaca ada atau tidaknya gerakan dari manusia disekitar cakupan sensor, dan terakhir menggunakan komponen potensiometer sebagai pengganti sensor arus dan tegangan PZEM-004T untuk memberikan nilai *setpoint* arus dan tegangan dikarenakan

keterbatasan pada *software* proteus yang tidak terdapat modul PZEM-004T.



**Gambar 8. Rancangan Simulasi Proteus**

### Hasil Pengujian Sistem Pada *Software* Proteus

Pengujian simulasi *Home Security System* dilakukan dengan menguji seluruh sensor secara bersamaan dan memberikan *input* secara bergantian untuk menguji *buzzer*, *led* dan *relay* nyala dan mati sesuai masukan sistem yang diberikan.

Pengujian sistem proteksi kebakaran pada simulasi proteus dilakukan dengan cara memberikan masukan pada sensor MQ-2 menggunakan *logic state* dengan logika 1/0. Jika sensor bernilai 1 maka alarm menyala menandakan adanya asap atau gas yang terdeteksi. Masukan yang digunakan pada pengujian sensor suhu DS18B20 menggunakan potensiometer yang terdapat pada komponen DS18B20 di simulasi proteus dengan cara menaikkan dan menurunkan nilai pada potensiometer tersebut. Jika nilai yang diberikan lebih dari 40°C maka alarm akan berbunyi dan jika nilai yang diberikan dibawah 40°C maka alarm akan mati. Berikut hasil pengujian sistem proteksi kebakaran ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Pengujian *Software* Proteus Sistem Proteksi Kebakaran**

No	Asap	Suhu	LED	Buzzer
1.	1	30	ON	ON
2.	0	40	ON	ON
3.	0	32	OFF	OFF
4.	0	32	OFF	OFF
5.	0	33	OFF	OFF
6.	1	40	ON	ON
7.	1	40	ON	ON
8.	0	31	OFF	OFF

Pada tabel 1 menunjukkan hasil pengujian sistem proteksi kebakaran menggunakan sensor MQ-2 dan DS18B20 berjalan sesuai fungsinya dan dapat menyalakan alarm sesuai masukan yang diberikan.

Masukan yang digunakan untuk menguji sistem proteksi kejahatan pada sensor HC-SR501 menggunakan komponen *logic state* dengan memberikan *input* 1/0. *Input* 1 menunjukkan sensor mendeteksi adanya gerakan dan alarm berbunyi, jika sensor bernilai 0 menyatakan tidak terdeteksi gerakan dan alarm tidak berbunyi. Hasil pengujian sistem proteksi kejahatan menggunakan *software* proteus ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Pengujian *Software* Proteus Sistem Proteksi Kejahatan**

No	Gerakan	LED	Buzzer
1.	0	OFF	OFF
2.	0	OFF	OFF
3.	1	ON	ON
4.	0	OFF	OFF
5.	0	OFF	OFF
6.	1	ON	ON
7.	1	ON	ON
8.	0	OFF	OFF

Pada tabel 2 didapatkan hasil pengujian sistem proteksi kejahatan menggunakan sensor HC-SR501 berjalan sesuai fungsinya dan dapat menyalakan alarm sesuai masukan yang diberikan.

Dilakukan pengujian sistem proteksi listrik pada simulasi proteus menggunakan potensiometer sebagai pengganti modul PZEM-004T karena keterbatasan komponen pada *software* proteus. Jika nilai yang diberikan oleh potensiometer diatas 3.0A dan dibawah 4.0A maka alarm dan

*led* akan menyala, jika nilai yang diberikan diatas 4.0 maka alarm akan menyala dan relay akan aktif untuk memutus arus listrik untuk memproteksi instalasi listrik rumah. Berikut hasil pengujian sistem proteksi listrik ditunjukkan pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Pengujian *Software* Proteus Sistem Proteksi Listrik**

No	Arus	LED	Buzzer	Relay
1.	1.0	OFF	OFF	OFF
2.	1.5	OFF	OFF	OFF
3	2.0	OFF	OFF	OFF
4	3.5	ON	ON	OFF
5	4.0	ON	ON	ON
6	3.5	ON	ON	OFF
7	4.0	ON	ON	ON
8	1.5	OFF	OFF	OFF

Hasil pengujian pada tabel 3 menunjukkan sistem proteksi listrik menggunakan potensiometer pengganti PZEM-004T sebagai masukan berjalan sesuai fungsinya dan dapat menyalakan alarm sesuai masukan yang diberikan.

#### Hasil Pengujian Sistem Pada *Hardware*

Setelah dilakukan pengujian pada simulasi menggunakan *Software* proteus, dilakukan implementasi pengujian secara *hardware*. Implementasi secara *hardware* menggunakan sensor MQ-2, DS18B20, HC-SR501 dan Potensiometer pengganti PZEM-004T dengan menggunakan mikrokontroler Arduino UNO dan keluaran berupa *buzzer*, *led*, dan *relay* seperti yang telah digunakan pada rangkaian simulasi.

Pengujian sistem proteksi kebakaran secara *hardware* dilakukan dengan memberikan masukan pada sensor MQ-2 berupa gas LPG, asap pembakaran rokok dan kertas. Jika nilai asap yang terbaca melebihi 400 PPM maka alarm akan berbunyi dan jika nilai asap yang terbaca dibawah 400 PPM maka alarm akan mati. Masukan yang diberikan pada sensor DS18B20 berupa panas api dengan jarak tertentu. Jika nilai suhu yang terbaca di atas 40°C maka alarm akan berbunyi dan jika nilai suhu yang

terbaca di bawah 40°C maka alarm akan mati. Hasil pengujian sistem proteksi kebakaran secara *hardware* ditunjukkan pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Pengujian *Hardware* Sistem Proteksi Kebakaran**

No	Asap	Suhu	LED	Buzzer
1.	487	32	ON	ON
2.	185	57	ON	ON
3	130	32	OFF	OFF
4	97	32	OFF	OFF
5	45	33	OFF	OFF
6	367	50	ON	ON
7	469	44	ON	ON
8	0	31	OFF	OFF

Pada tabel 4 menunjukkan hasil pengujian sistem proteksi kebakaran secara *hardware* menggunakan sensor MQ-2 dan DS18B20 berjalan sesuai fungsinya dan dapat menyalakan alarm sesuai masukan yang diberikan.

Pengujian sistem proteksi kejahatan secara *hardware* dilakukan dengan memberikan masukan gerakan atau keberadaan manusia. Jika terdapat gerakan maka sensor bernilai 1 dan akan menyalakan alarm, jika tidak terdapat gerakan maka sensor akan bernilai 0 dan alarm mati. Hasil pengujian sistem proteksi kejahatan ditunjukkan pada tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Pengujian *Hardware* Sistem Proteksi Kejahatan**

No	Gerakan	LED	Buzzer
1.	0	OFF	OFF
2.	0	OFF	OFF
3	1	ON	ON
4	0	OFF	OFF
5	0	OFF	OFF
6	1	ON	ON
7	1	ON	ON
8	0	OFF	OFF

Pada tabel 5 didapatkan hasil pengujian sistem proteksi kejahatan secara *hardware* menggunakan sensor HC-SR501 berjalan sesuai fungsinya dan dapat menyalakan alarm sesuai masukan yang diberikan.

Pada pengujian sistem proteksi listrik menggunakan komponen potensiometer *implementasi* dari simulasi proteus. Jika

nilai yang diberikan di atas 3.0 dan di bawah 4.0 maka alarm akan berbunyi, jika nilai yang diberikan di atas 4.0 maka alarm akan menyala serta *relay* akan memutuskan arus listrik dan memproteksi instalasi listrik rumah. Berikut hasil pengujian sistem proteksi listrik ditunjukkan pada tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Pengujian *Hardware* Sistem Proteksi Listrik**

No	Arus	LED	Buzzer	Relay
1.	0.39	OFF	OFF	OFF
2.	0.4	OFF	OFF	OFF
3	0..8	OFF	OFF	OFF
4	3.2	ON	ON	OFF
5	4.3	ON	ON	ON
6	3.2	ON	ON	OFF
7	4.2	ON	ON	ON
8	1.2	OFF	OFF	OFF

Hasil pengujian pada tabel 6 menunjukkan sistem proteksi listrik secara *hardware* menggunakan potensiometer pengganti PZEM-004T sebagai masukan berjalan sesuai fungsinya dan dapat menyalakan alarm sesuai masukan yang diberikan.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan melalui perbandingan antara pengujian melalui simulasi *Software* dan pengujian pada *hardware* dapat disimpulkan bahwa *Home Security System* berbasis Arduino Uno dapat berjalan dan berfungsi dengan baik serta dapat diimplementasikan dan dikembangkan secara berkelanjutan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] PEMDA PROVINSI JAWA BARAT, [Online]. Available: <https://jabarprov.go.id/index.php/pages/id/75>. [Accessed 26 05 2022].
- [2] PUPR, Kementrian, "Peraturan.BPK.go.id," [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/104475/permen-pupr-no-26prtm2008-tahun-2008#:~:text=Permen%20PUPR%20No.%2026%20FPRT,dan%20Lingkungan%205BJDIH%20BPK%20RI%5D>. [Accessed 26 05 2022].
- [3] Badan Penanggulangan Bencana Daerah Jawa Barat, "opendata.jabarprov.go.id," [Online]. Available: <https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset/jumlah-kejadian-bencana-kebakaran-bangunan-berdasarkan-kabupatenkota-di-jawa-barat>. [Accessed 26 05 2022].
- [4] Syafruddin R., G.D. Ramady, Hermawaty, R.R. Hudaya, "Rancang Bangun Sistem Proteksi Daya Listrik menggunakan Sensor Arus dan Tegangan berbasis Arduino," *ISU TEKNOLOGI STT MANDALA*, vol. 16, 2021.
- [5] Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan, "Persyaratan Umum Instalasi Listrik," [Online]. Available: [https://gatrik.esdm.go.id/frontend/download\\_index/?kode\\_category=buku\\_puil](https://gatrik.esdm.go.id/frontend/download_index/?kode_category=buku_puil). [Accessed 26 05 2022].
- [6] Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa, "Daftar Status Tindak Kejahatan Berdasarkan Jenis Kriminalitas di Jawa Barat," Open Data Jabar, Juli 2022. [Online]. Available: <https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset/daftar-status-tindak-kejahatan-berdasarkan-jenis-kriminalitas-di-jawa-barat>. [Accessed 19 Oktober 2022].
- [7] A.C. E. Hafidianto, A.Nugraha, M. N. Adani, "Simulasi Desain dan Analisis Alat Pendeteksi Suhu Menggunakan Proteus," *METHOMIKA*, vol. 4, no 1, 2020.
- [8] D.Indriani, M.Subhan, E. Rahmawati, "Sistem Alarm



- Kebakaran Berbasis Arduino Menggunakan Flame Detector Dan Sensor MQ-2," *JURNAL PEDAGOGOS*, vol. 3, no 2, 2021.
- [9] H. Sujadi, D. Susanti, T. Yendra, "Prototype Pengembangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Teknologi Internet of Things," *Prosiding SINTAK 2018*.
- [10] R. A. F. Sarmidi, "Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika*, vol. 03, no. 01, 2019.
- [11] E.L Z. R. Hakim, H. Hasan, Syukriyadin, "Perancangan Mesin Pengering Hasil Pertanian Secara Konveksi dengan Elemen Pemanas Infrared Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dengan Sensor DS18B20," *KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro*, vol. 2, no. 3, pp. 16-20, 2017.
- [12] J.Totu, E. Susanti, P. Gunoto, "Perancangan Alat Saving Energy Menggunakan Sensor PIR HC-SR501 Pada Ruang Kelas Universitas Riau Kepulauan," *Sigma Teknika*, vol. 4, no. 1, pp. 127-137, Juni 2021.
- [13] P. Harahap, F. I. Pasaribu, M. Adam. "Prototype Measuring Device for Electric Load in Households Using the Pzem-004T Sensor," *Budapest International Research in Exact Sciences (BirEx) Journal*, vol. 2, no. 3, pp. 347-361, July 2020.
- [14] B. B. Dahlan, "Sistem Kontrol Penerangan Menggunakan Arduino Uno Pada Universitas Ichsan Gorontalo," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 9, no. 3, 2017.
- [15] I.P. Utomo, Fauziah., N. Hayati, "Smart Trash Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Arduino Uno Berbasis IoT," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 6, no 3, pp. 334-340, 2022.