

RANCANGAN SISTEM KEAMANAN DAPUR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32

Aulia Khusnul Arif Z.A.^{1*}, Nazaruddin Nst¹, dan Abdul Halim Daulay¹

¹Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan

*Email: auliakhusnul@uinsu.ac.id

Abstrak. Dapur menjadi salah satu tempat yang paling dikhawatirkan oleh setiap masyarakat dikarenakan potensi kebakaran terbesar di dalam rumah itu terletak pada dapur, sumber api yang sering mengakibatkan kebakaran di dalam dapur adalah kompor dan gas. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu rancang bangun sistem keamanan dapur berbasis mikrokontroler ATmega32 menggunakan flame sensor, MQ-2 dan MQ-6. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu kinerja alat yang akan mendeteksi setiap pergerakan api, gas, dan asap menggunakan sistem peringatan dini (Early Warning System). Adapun peringatan tersebut berupa alarm berbunyi, kipas berputar, dan pintu terbuka secara otomatis. Pendeteksian sensor di rancang dengan 4 keadaan yaitu Normal, Hati-hati, waspada dan Bahaya. Hasil dari pengujian menggunakan Flame sensor didapati range gelombang dari 22 nm sampai 1022 nm dari keadaan normal hingga bahaya, pada MQ-2 didapati hasil pengujian dari ADC (Analog Digital Converter) dengan konsentrasi dari 0 ppm sampai 130 ppm dari keadaan normal hingga bahaya, dan pada MQ-6 didapati hasil pengujian dari ADC (Analog Digital Converter) dengan konsentrasi dari 0 ppm sampai 520 ppm dari keadaan normal hingga bahaya.

Kata kunci: Dapur, ATmega32, Flame sensor, MQ-2, dan MQ-6

DESIGN OF KITCHEN SECURITY SYSTEM BASED ON ATMEGA32 MICROCONTROLLER

Abstract. The kitchen is one of the places most concerned by every community because the biggest fire potential in the house lies in the kitchen, the source of fire that often causes fires in the kitchen is a stove and gas. Therefore we need a design of a kitchen security system based on the ATmega32 microcontroller using flame sensors, MQ-2 and MQ-6. This study aims to produce a performance tool that will detect any movement of fire, gas, and smoke using an Early Warning System. The warning in the form of an alarm sounds, the fan turns, and the door opens automatically. Sensor detection is designed with 4 conditions namely Normal, Caution, Alert and Danger. The results of testing using the Flame sensor found a wave range from 22 nm to 1022 nm from normal to hazardous conditions, the MQ-2 found the results of testing from the ADC (Analog Digital Converter) with concentrations from 0 ppm to 130 ppm from normal to hazardous conditions, and the MQ-6 test results were obtained from the ADC (Analog Digital Converter) with concentrations from 0 ppm to 520 ppm from normal to dangerous conditions.

Keywords : Kitchen, ATmega32, Flame sensor, MQ-2, and MQ-6.

1. PENDAHULUAN

Keamanan dapur merupakan hal yang sangat penting bagi masyarakat, karena dapur tempat untuk memasak dan menyajikan makanan demi memenuhi kebutuhan setiap rumah tangga. Kekhawatiran yang sering muncul di benak masyarakat terkait dengan dapur adalah potensi terjadinya kebakaran. Jika terjadi kebakaran orang-orang akan sibuk sendiri demi menyelamatkan barang-barang pribadi dari pada menghentikan sumber bahaya penyebab kebakaran, hal ini sangat disayangkan karena dengan keadaan yang seperti itu dapat menimbulkan kebakaran bertambah besar.

Dapur sangat rawan menjadi sumber kebakaran karena terdapat alat yang berpotensi memicu adanya api yaitu kompor gas, kesalahan penggunaan kompor gas dapat memicu terjadinya kebakaran disebabkan kelalaian dari pengguna yang lupa mematikan kompor setelah digunakan. Peristiwa kebocoran gas yang meluas dengan sangat cepat dan sulit untuk ditanggulangi bahkan belum sempat disadari oleh pemilik rumah. Kadang masyarakat baru menyadari kebakaran pada saat api mulai meluas dan menyebar. Jika kebakaran semakin meluas maka masyarakat hanya dapat menunggu pemadam kebakaran, atau dengan alat seadanya untuk memadamkan api. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem keamanan dapur yang akan mendeteksi kebocoran gas, api, dan asap yang akan meminimalisasi terjadinya kebakaran yang besar. Seiring berkembangnya ilmu teknologi dan IoT (*Internet Of Things*) maka dikembangkanlah sebuah sistem keamanan dapur dengan sistem peringatan dini (*Early Warning System*). Sistem ini berfungsi untuk memberitahukan keadaan dapur dari peringatan alarm yang sudah diletakkan di bagian dapur.

Dari permasalahan di atas maka peneliti merancang “sistem keamanan dapur berbasis mikrokontroler ATmega32 menggunakan *Flame Sensor*, MQ-2, dan MQ-6”, dengan sistem yang rinci dalam mengamankan dapur, menggunakan kendali mikrokontroler dalam memberikan perintah output ketika sensor mendeteksi bahaya di dalam dapur.

1. *Flame Sensor*

Flame Sensor merupakan alat optik yang digunakan untuk mendeteksi nyala api dengan menggunakan sensor optik untuk mendeteksinya. Di sini ditegaskan bahwa *flame sensor* digunakan untuk mendeteksi keberadaan api, bukan panas.

spesifikasi dari *Flame Sensor* sebagai berikut:

- *Flame sensor* ini sangat sensitive terhadap infrared yang panjang gelombang cahayanya antara 760-1100 nm
- *Analog output (A0)*: Real-time sinyal tegangan output pada tahan panas. Dengan pin *Analog Output* ini bisa memperkirakan letak api karena pembacaan sensor ini yaitu 60°C. Dengan memasang sensor secara *parallel*, akan bisa memperkirakan kira-kira posisi dimana, meskipun tidak terlalu akurat.
- *Digital output (D0)*: Jika suhu mencapai batas tertentu, *output* akan tinggi dan rendah ambang sinyal disesuaikan melalui potensiometer. Dengan pin *digital output* hanya bisa tahu ada api atau tidak namun tidak bisa mengetahui letak api.
- Tegangan input untuk pin Analog adalah 5V dan jika menggunakan pin digital bisa menggunakan tegangan 3.3V.



Gambar 1. Flame Sensor

2. Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah salah satu sensor yang sensitif terhadap asap rokok. Bahan utama sensor ini adalah SnO₂ dengan konduktifitas rendah pada udara bersih. Jika terdapat kebocoran gas konduktifitas sensor menjadi lebih tinggi, setiap kenaikan konsentrasi gas maka konduktifitas sensor juga naik. MQ-2 sensitif terhadap gas LPG, Propana, Hidrogen, Karbon Monoksida, Metana, dan Alkohol serta gas mudah terbakar diudara lainnya. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi asap pada dapur.



Gambar 2. Sensor MQ-2

3. Sensor MQ-6

Sensor MQ 6 adalah sensor gas yang cocok untuk mendeteksi gas LPG (Liquefied Petroleum Gas), dapat mendeteksi gas LPG dan termasuk gas yang terdiri dari dalam gas LPG yaitu gas propane dan butana. Sensor ini dapat mendeteksi gas pada konsentrasi di udara antara 200 sampai 10000 ppm. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat. Output sensor adalah resistansi analog. Sirkuit dari sensor ini sangat sederhana, yang diperlukan sensor ini adalah memberi tegangan dengan 5 V, menambahkan resistansi beban, dan menghubungkan output ke ADC



Gambar 3. Sensor MQ-6

4. Mikrokontroler ATmega32

Mikrokontroler yaitu sebuah chip yang berukuran kecil yang digunakan sebagai kendali utama dalam sebuah sistem otomatis. Input dan output tidak akan bisa berfungsi tanpa adanya sebuah kontroler. Dalam penelitian ini mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler Atmega32 yang merupakan merupakan suatu mikrokontroler buatan AVR yang memiliki fasilitas yang cukup lengkap diantaranya : memiliki 133 instruksi yang sebagian besar

dieksekusi dalam siklus clock, memiliki 32 x 8 register serbaguna, kecepatannya sampai 16 MIPS dengan clock 1 MHz, 32 Kbyte flash memori program yang memiliki fasilitas In-sistem self programming.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi dalam penelitian ini meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak pada rancangan sistem keamanan dapur berbasis mikrokontroler ATmega32.

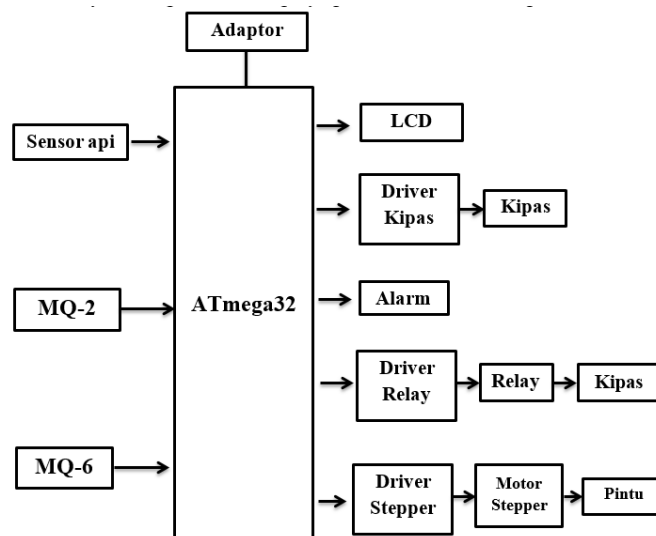
a. Perancangan Perangkat Keras (*hardware*)

Perancangan perangkat keras terdiri atas dua bagian yaitu perancangan sistem mekanik dan perancangan sistem elektronik,. Perancangan mekanik pada alat ini terdiri dari perancangan alat atau desain fisik sistem, sedangkan perancangan elektronik terdiri atas perancangan sistem rangkaian terhadap komponer elektronik. Gambar 3 dibawah ini menunjukkan rangkaian mekanik sistem yang digunakan.



Gambar 3. Perancangan Mekanik Sistem

Pada perancangan mekanik diatas digunakan bahan kayu tebal sebagai alas dari alatnya dikarenakan bahan ini kuat dan tidak mudah patah dan pada alat ini ditambahkan dengan bahan-bahan pendukung lain seperti kabel, timah dan sebagainya. Berikut gambar 4 dibawah ini menunjukkan diagram blok untuk desain perangkat keras (*hardware*) secara keseluruhan.



Gambar 4. Diagram Blok Perangkat Keras (Hardware) Secara Keseluruhan

Fungsi kerja masing-masing blok perangkat keras (*hardware*) diatas adalah sebagai berikut :

1. Adaptor
Adaptor difungsikan sebagai sumber tegangan dan arus pada seluruh sistem, tanpa Adaptor seluruh sistem tidak akan dapat bekerja.
2. Satu buah mikrokontroler (Chip Programmable) yang terdiri atas mikrokontroler seri ATmega32, difungsikan sebagai pusat pengendalian, baik data input sensor maupun output. Data input tersebut didapat dari sensor arus, trafo CT, RTC, Modul GSM, dan tombol setting. Dari pembacaan seluruh input yang sudah masuk ke mikrokontroler, maka mikrokontroler akan mengendalikan seluruh output sesuai kerja yang diinginkan, seperti tampilan LCD 4x20 dan Modul GSM (SMS).
3. Sensor Api (*Flame Sensor*)
Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi api di dalam ruangan dapur.
4. Sensor MQ-2
Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi asap yang berada dalam ruangan dapur.
5. Sensor MQ-6
Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi gas LPG yang berada dalam ruangan dapur.
6. LCD 2x16
Sebagai display untuk setiap keadaan sistem yang terjadi
7. Alarm
berfungsi sebagai indikator untuk memberitahukan kondisi dapur.
8. Driver
berfungsi untuk menjadi driver/pengendali dari keaktifan alarm, kipas, pompa, dan motor.
9. Relay
Relay difungsikan sebagai penghubung dan pemutus arus listrik.

b. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak (software) menggunakan pemrograman CVAVR dan Arduino Uno sebagai software utama pemrograman pada rancangan sistem keamanan dapur berbasis mikrokontroler ATmega32.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini meliputi Pengujian *Flame Sensor*, Pengujian MQ-2, Pengujian MQ-6, dengan Sistem keamanan yang bekerja di dalam dapur untuk meminimalisir terjadinya kebakaran di dalam rumah, dengan beberapa keadaan yaitu keadaan normal, Keadaan Hati-hati, keadaann waspada, dan keadaan bahaya terlihat pada gambar dan tabel di bawah ini.



Gambar 5. Hasil Rancangan Sistem Secara Keseluruhan

Tabel 1. Data kondisi menggunakan Flame Sensor

No.	Kondisi	Range Gelombang (nm)	Tegangan (Volt)	Peringatan (EWS)
1	Normal	900- 1023 nm	5 V	Tidak Ada Respon
2	Hati-hati	400-899 nm	5 V	Alarm on
3	Waspada	100-399 nm	5 V	Alarm on
4	Bahaya	20-99 nm	5 V	Alarm on, Pintu on

Dari tabel 1 digunakan alat pendeteksi api (*Flame Sensor*) dalam merespon keadaan normal, hati-hati, waspada, dan bahaya pada dapur, pada range gelombang pada setiap keadaan yang menggunakan tegangan 5 V. dengan peringatan Alarm dan Pintu terbuka otomatis.

Tabel 2 Data kondisi menggunakan MQ-2

No.	Kondisi	Nilai ADC		Tegangan (Volt)	Peringatan (EWS)
		(Analog Converter)	Digital		
1	Normal	0-85 ppm		5 V	Tidak Ada Respon
2	Hati-hati	86-105 ppm		5 V	Alarm on, kipas 1 on
3	Waspada	106-116 ppm		5 V	Alarm on, kipas 1, dan kipas 2 on
4	Bahaya	117-130 ppm		5 V	Alarm on, kipas 1, kipas 2, dan pintu terbuka.

Dari tabel 2 digunakan alat pendeteksi asap yaitu MQ-2 dalam merespon setiap keadaan normal, hati-hati, wasada, dan bahaya dalam dapur, dengan nilai ADC yang di tampilkan sensor saat pengujian sesuai dengan tabel 4.1 pada nilai ADC tertinggi 130 ppm yang menggunakan tegangan 5 V. dengan peringantan alarm, kipas 1 , kipas 2, dan pintu terbuka secara otomatis.

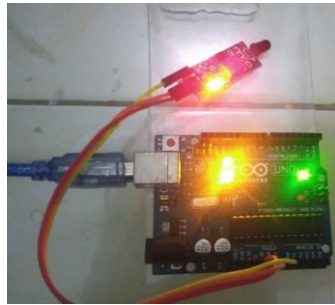
Tabel 3. Data kondisi menggunakan MQ-6

No.	Kondisi	Nilai ADC		Tegangan (Volt)	Peringatan (EWS)
		(Analog Converter)	Digital		
1	Normal	0 - 50 ppm		5 V	Tidak Ada Respon
2	Hati-hati	51 - 148 ppm		5 V	Alarm on, kipas 1 on
3	Waspada	148 - 350 ppm		5 V	Alarm on, kipas 1, dan kipas 2 on
4	Bahaya	351 - 520 ppm		5 V	Alarm on, kipas 1, kipas 2, dan pintu terbuka.

Dari tabel 3 digunakan alat pendeteksi Gas LPG yaitu MQ-6 dalam merespon setiap keadaan normal, hati-hati, wasada, dan bahaya dalam dapur, dengan nilai ADC yang di tampilkan sensor saat pengujian sesuai dengan tabel 4.1 pada nilai ADC tertinggi 140 ppm yang menggunakan tegangan 5 V. dengan peringantan alarm, kipas 1 , kipas 2, dan pintu terbuka secara otomatis.

1. Pengujian Sensor Api (*Flame Sensor*)

Pengujian *flame sensor* menggunakan arduino untuk mempermudah cara kerja sistem *Flame Sensor*. *Flame sensor* sensitif terhadap nyala dan radiasi.



Gambar 6. Pengujian Sensor Api (*Flame Sensor*)

Dari gambar 6 dapat dilihat pada pengujian sensor api dapat mendeteksi sumber cahaya biasa dalam kisaran panjang gelombang 760-1100 nm. Dengan jarak deteksi hingga 100 cm. Pada pengujian flame sensor didapati hasil pengukuan antara jarak dengan panjang gelombang dalam mendeteksi api

Tabel 4. Pengukuran antara jarak dengan panjang gelombang

No.	Jarak (cm)	Panjang Gelombang (nm)	Tegangan (V)
1.	3 cm – 20 cm	22 nm – 150 nm	5 V
2	21 cm – 40 cm	151 nm – 450 nm	5 V
3	41 cm – 70 cm	451 nm – 750 nm	5 V
4	71 cm – 100 cm	751 nm – 1022 nm	5 V

Dari tabel di atas di jelaskan keakurasian dari *Flame sensor* antara jarak dengan panjang gelombang dan ternyata semakin dekat sumber api menuju sensor makan semakin kecil panjang gelombang. Dikarenakan pada *Flame sensor* menggunakan alat infrared dalam mendeteksi api, prinsip kerja infrared terhadap suatu suhu semakin tinggi suhu maka semakin kecil panjang gelombang yang dihasilkan.

2. Pengujian Sensor MQ-2

Pengujian MQ-2 menggunakan arduino untuk mempermudah cara kerja sistem MQ-2 dalam menguji dan mengkalibrasi sensor sebelum di gunakan seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. Pengujian Sensor MQ-2

Pada pengujian MQ-2 menggunakan arduino didapati hasil pengukuran dan kalibrasi pada pembacaan layar arduino pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil pengujian Sensor MQ-2

No.	Kondisi udara	Konsentrasi Sensor (ppm)	Tegangan (Volt)
1	Normal	0-85 ppm	5 V
2	Sedikit asap	86-105 ppm	5 V
3	sedang	106-116 ppm	5 V
4	pekat	117-130 ppm	5 V

Pada tabel 5 pengujian dengan 4 kondisi udara dengan nilai minimum 0 ppm hingga 130 ppm pada keadaan asap yang pekat dengan tegangan 5 V.

3. Pengujian Sensor MQ-6

Pengujian MQ-6 menggunakan arduino untuk mempermudah cara kerja sistem MQ-6 dalam menguji dan mengkalibrasi sensor sebelum di gunakan.



Gambar 8. Pengujian Sensor MQ-6

Pada gambar 8 pengujian sensor MQ-6 untuk mendeteksi Gas LPG jika terjadi kebocoran di dalam rumah. MQ-6 memiliki konduktivitas lebih rendah di udara bersih. Ketika target gas mudah terbakar ada, konduktivitas sensor lebih tinggi seiring dengan konsentrasi gas kenaikan. Silakan gunakan electrocircuit sederhana, Konversi perubahan konduktivitas untuk menyesuaikan sinyal keluaran konsentrasi gas.:

Tabel 6. Pengujian Sensor MQ-6

No.	Kondisi udara	Konsentrasi Sensor (ppm)	Tegangan (Volt)
1	Normal	0 - 50 ppm	5 V
2	Sedikit Gas	51 - 148 ppm	5 V
3	sedang	148 - 350 ppm	5 V
4	pekat	351 - 520 ppm	5 V

Dari tabel 6 pengujian sensor MQ-6 menggunakan bahan LPG dan didapati hasil deteksi dari 0 ppm sampai 520 ppm dengan tegangan 5 V.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang rancang bangun sistem keamanan dapur berbasis mikokontroler ATmega32 menggunakan Flame sensor, MQ-2, dan MQ-6 yang telah diuraikan di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa alat yang dirancang mampu mengendalikan sistem dapur menggunakan Flame sensor, MQ-2, dan MQ-6 dengan mendeteksi kondisi udara di dalam dapur apakah normal, hati-hati, waspada, dan bahaya dengan sistem peringatan dini (Early Warning Sistem) yang akan langsung merespon pendeteksian sensor. Apabila sensor mendeteksi masih dalam keadaan normal maka kondisi alat akan tetap diam, apabila dalam kondisi Hati-hati maka alarm ON dan kipas 1 ON, apabila dalam kondisi waspada maka alarm ON, kipas 1 ON dan kipas 2 ON, dan apabila dalam kondisi bahaya maka alarm ON, kipas 1 ON, kipas 2 ON, dan pintu terbuka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arindya, Radita. 2017. *"Mekatronika"*. Yogyakarta. Teknosain.
- [2] Arindya, Radita. 2013. *"Penggunaan dan Pengaturan Motor Listrik"*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- [3] Bambang Tri Wahjo Utomo. 2016. *"Simulasi Sistem Pendeteksi Polusi Ruangan Menggunakan Sensor Asap dengan Pemberitahuan Melalui SMS (Short Message Service) dan Alarm Berbasis Arduino"*. Vol.10, No.1.
- [4] Budiharto, widodo. 2009. *"Membuat Sendiri Robot Cerdas"*. Jakarta. Elex Media Komputindo.
- [5] Desi Nurnaningsih. 2018. *"Pendeteksi Kebocoran Tabung LPG Melalui SMS Gateway Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno"*, Vol.11, No.2.
- [6] Dharmawan, Hari Arief. 2017. *"Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis"*. Malang. UBMedia.
- [7] Dodon Yendri. 2017. *"Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk pada Daerah Perkotaan Berbasis Mikrokontroler"*. Vol.1.
- [8] Eko P, Agfianto. 2003. *"Mikrokontroler AVR ATmega32"*. Vol.1.
- [9] Hafizh Hamzah Wicaksono. 2018. *"Rancang Bangun Dapur pad Smart Home dengan fitus Speech Recognition Menggunakan Aplikasi Labview Berbasis NI myRIO 1900"*, Vol.2, No.8.
- [10] Mifza Ferdian Putra. 2017. *"Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dengan Sensor MQ-6 Berbasis Mikrokontroler melalui Smartphone Android sebagai Medan Informasi"*. Vol.12, No 1.
- [11] Qhibtya nimah. 2015. *Flame sensor*. Vol.1
- [12] Ramdhiani. 2015. *Catu Daya*. eprints.polsri. 2 Mei 2019.
- [13] Sari. 2015. *Sensor*. Eprints polsri. 19 April 2019.
- [14] Yunita Adilla. 2016. *"Faktor Penyebab Kerentanan Kebakaran Berdasarkan Persepsi Masyarakat di Kelurahan Melayu Kecamatan Banjarmasin Tengah"*. Vol.3, No.4.