

Design of an Automatic Control System for a Conventional LPG Gas Stove Based on Arduino Uno

[Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Kompor Gas Elpiji Konvensional Berbasis Arduino Uno]

Moh Khabibillah¹⁾, Dwi Hadidjaja Rasjid Saputra ^{*2)}

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: dwihadidjaja1@umsida.ac.id

Abstract. *One of the activities associated with the use of LPG stoves is cooking. Cooking consists of several types, one of which is boiling water. However, in the process of lighting the LPG gas stove, housewives often find it difficult because the lighter does not work properly. This research was conducted to design and create an automatic control system on a conventional LPG gas stove with a two-position control type (on-off control). The system uses a metal detector sensor to detect metal. The microcontroller used is Arduino Uno, the resulting system output is an LPG gas stove that turns on automatically. Thus, with the control system can overcome the problems due to the lighter does not work optimally.*

Keywords - *Arduino Uno; Conventional LPG Stove; Two-Position Control (on-off control); Metal Detector Sensor*

Abstrak. *Salah satu kegiatan yang berkaitan dengan penggunaan kompor gas elpiji adalah memasak. Memasak terdiri dari beberapa jenis, salah satunya adalah merebus air. Namun, dalam proses menyalakan kompor gas elpiji sering merasa kesulitan terutama ibu rumah tangga karena pemantik api tidak bekerja dengan baik. Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membuat sistem kontrol otomatis pada kompor gas elpiji konvensional dengan jenis kontrol dua posisi (kontrol on-off). Sistem tersebut menggunakan sensor metal detector yang digunakan untuk mendeteksi metal. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno, keluran sistem yang dihasilkan berupa kompor gas elpiji menyala secara otomatis. Sehingga, dengan adanya sistem kontrol tersebut dapat mengatasi permasalahan akibat alat pemantik tidak bekerja maksimal.*

Kata Kunci - *Arduino Uno; Kompor Gas Elpiji Konvensional, Kontrol Dua Posisi (Kontrol On-Off); Sensor Metal Detector*

I. PENDAHULUAN

Keamanan dan keselamatan adalah faktor penting dalam lingkungan yang harus dipenuhi, utamanya di daerah yang rawan terjadi kebakaran [1][2]. Faktor-faktor yang dapat menimbulkan kebakaran terjadi salah satunya adalah kelalaian manusia yang menimbulkan kemungkinan terjadinya kebakaran atau ledakan dikarenakan adanya campuran antara sumber api, bahan bakar, dan udara (oksigen) yang sering kali disebut Segitiga Api [3][4].

Kompor gas merupakan alat memasak yang mendominasi di kalangan masyarakat, berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pengguna kompor gas mencapai 83% dari seluruh penduduk Indonesia [5]. Selama penggunaannya, beberapa faktor seperti pengguna yang lupa mematikan kompor serta kebocoran tabung gas LPG (Liquid Petroleum Gas) berukuran kecil seringkali menimbulkan api yang menyebabkan kebakaran yang merugikan banyak pihak, baik secara moral maupun materiil [6][7].

Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi, kemajuan sistem keamanan dalam memasak menghasilkan banyak inovasi salah satunya dengan memberikan sistem keamanan otomatis pada kompor gas yang secara otomatis menyala saat diletakkan benda-benda khusus logam seperti panci, wajan penggoreng, dan benda logam lain sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pekerjaan rumah tangga [8][9].

Kesulitan umum yang dialami pengguna dalam pengoperasian tabung gas LPG dalam memasak adalah sulitnya menekan tuas sehingga kompor berbahan bakar gas LPG susah menyala [10][11]. Setelah dilakukan penelusuran lebih lanjut, ternyata akar masalah dari hal tersebut adalah pemantik yang tidak berfungsi dengan baik [12][13].

Penelitian saat ini bermaksud untuk merancang sebuah sistem alat yang tepat guna untuk memudahkan pekerjaan rumah tangga. Sistem pendeteksi metal adalah sebuah perangkat elektronik yang dirancang untuk mendeteksi keberadaan logam dengan berdasarkan pada prinsip elektromagnetik melalui antena atau koil di dalamnya [14]. Sistem alat yang dibuat adalah sebuah kompor gas otomatis yang dirancang dengan menggunakan sensor metal detector dan berbasis mikrokontroler Arduino Uno.

II. METODE

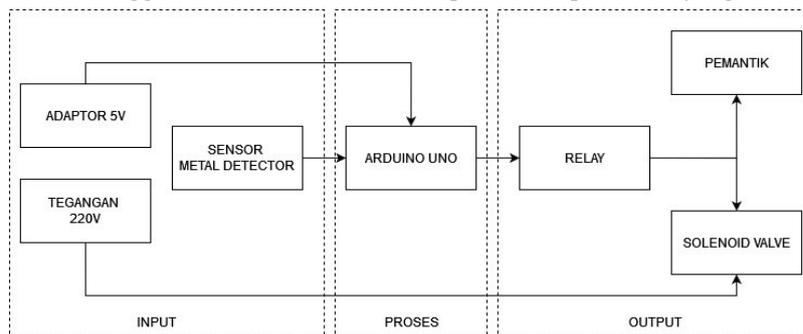
A. Metode

Penelitian ini menggunakan metode riset dan pengembangan dimana keefektifan alat diuji dengan melakukan berbagai jenis pengujian baik pengujian sensor maupun sistem secara keseluruhan lalu melakukan proses revisi, serta finalisasi desain dan fungsionalitas alat. Tahapan penelitian dalam metode R&D di antaranya:

1. Identifikasi Masalah: Melakukan observasi pada proses kerja metal detektor dan kompor gas untuk menentukan parameter yang digunakan dalam penelitian.
2. Studi Literatur: Mengumpulkan sumber informasi yang relevan dengan penelitian saat ini melalui buku, karya ilmiah dan sumber-sumber lain dari penelitian terkait untuk mengkaji komponen dan cara kerjanya.
3. Perancangan: Perancangan dilakukan dengan menentukan cara kerja serta desain alat, dengan menggabungkan komponen berupa sensor, mikrokontroler, dan komponen pendukung lain dalam satu sistem yang utuh.
4. Pengujian: Pengujian reliability dan akurasi dilakukan untuk memastikan alat berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian. Pengujian dilakukan beberapa kali dengan variabel yang sama sehingga didapatkan hasil yang konsisten. Hasil pengujian lalu dianalisis dan dilakukan pembahasan secara lebih mendalam.
5. Revisi: Setelah melalui beragam pengujian, dapat ditarik kesimpulan mengenai kinerja alat sesuai dengan tujuan penelitian, kelemahan-kelemahan yang ditemukan setelah adanya pengujian kemudian dikumpulkan dan dirancang rekomendasi untuk penelitian kedepan yang lebih baik.
6. Implementasi: Alat yang telah melalui proses pengujian dan revisi lalu diimplementasikan sesuai dengan tujuan awal penelitian.

B. Blok diagram

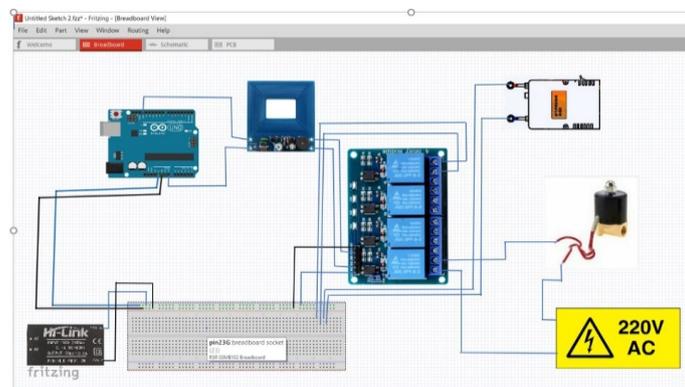
Diagram blok di bawah menggambarkan keseluruhan komponen dari penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Blok Diagram

Diagram blok dimulai dengan input tegangan 5V dari adaptor untuk suplai daya mikrokontroler Arduino Uno dan tegangan 220V dari PLN langsung solenoid valve. Sensor metal detector digunakan sebagai input yang akan diproses oleh Arduino Uno dan dikirim ke perangkat output berupa relay yang mengendalikan pemantik api dan solenoid valve sebagai skema aktivasi kompor gas otomatis.

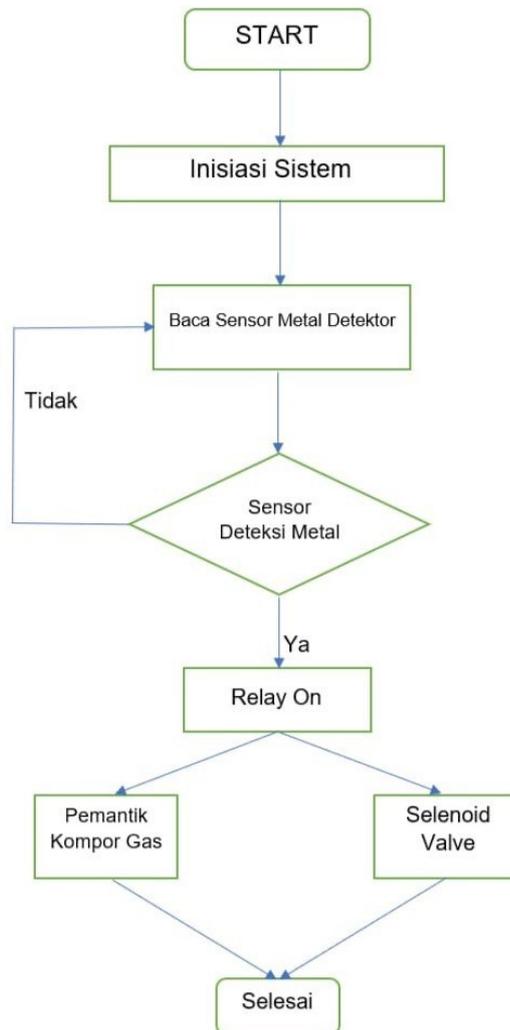
C. Wiring diagram



Gambar 2. Wiring Diagram

Wiring diagram dimulai dengan input daya dari PLN ke modul HI-LINK 220VAC-to-5VDC sebagai suplai daya yang terhubung ke pin 5V dan GND mikrokontroler Arduino UNO. Kemudian setelah Arduino Uno terdapat sensor metal detector yang terhubung ke pin VIN dan GND. Output dari sensor metal detector terhubung ke pin IN1 dan IN4 dari relay empat channel. Output dari alat yang dibuat berupa pemantik api yang ada di bagian atas serta solenoid valve yang terhubung dengan tegangan 220V agar bisa berfungsi optimal.

D. Flowchart



Gambar 3. Flowchart

Flowchart dimulai saat inisiasi sistem berdasarkan pembacaan sensor metal detector. Jika pembacaan sensor tidak menemukan adanya metal, maka alur akan kembali ke proses pembacaan sensor. Saat pembacaan sensor berhasil, maka proses selanjutnya adalah decision untuk mengaktifkan relay dan menyalakan pemantik api serta solenoid valve sehingga kompor gas otomatis menyala.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh selama pengujian alat ini akan dicatat sebagai bukti bahwa peralatan bekerja dengan optimal. Pengambilan data dilakukan dalam kurun waktu 1 hari dengan melakukan pengujian pembacaan sensor metal detector yang dipasangkan pada kompor gas LPG. Pemantauan hasil keluaran sensor metal detector dapat dilihat dari hidup atau matinya kompor gas LPG.

A. Hasil realisasi alat



Gambar 4. Tampilan Antarmuka Alat

Pada Gambar 4 menunjukkan tampilan alat keseluruhan dengan beberapa komponen seperti metal detector, adaptor dan selenoid valve.

B. Pengujian sensor metal detector

Data yang diambil selama pengujian akan ditampilkan pada gambar serta tabel di bawah ini. Berikut adalah tampilan antarmuka pada rancang bangun pendeteksi metal detector pada kompor gas LPG. Metal detector digunakan sebagai inputan pada penelitian ini karena untuk keamanan dan kenyamanan pengguna dalam melakukan pekerjaan rumah tangga.



Gambar 5. Benda Logam



Gambar 6. Benda Non Logam

Pada Gambar 5 menunjukkan sebuah benda logam diletakkan di atas permukaan kompor gas LPG yang menghasilkan kompor menyala dengan baik. Sedangkan pada Gambar 6 benda non logam diletakkan di atas permukaan kompor gas LPG yang menghasilkan kompor tidak menyala sama sekali dengan ini hasil yang diharapkan sesuai apa yang diinginkan peneliti.

Tabel 1. Data Pengujian

No	Benda Logam dan Non-logam	Hasil
1	Panci Tempat Nasi	Menyala
2	Wajan Penggorengan	Menyala
3	Telenan kayu	Tidak Menyala
4	Plastik Tempat Nasi	Tidak Menyala
5	Piring Plastik	Tidak Menyala
6	Panci Tempat Air	Menyala
7	Piring Kaca	Tidak Menyala

Tabel 1 menunjukkan pengujian sensor metal detector dalam mendeteksi objek logam yang berada di atas kompor. Hasilnya, benda non-logam tidak dapat terdeteksi oleh sensor sehingga kompor tidak menyala. Sebaliknya, benda logam seperti panci dan wajan dapat terdeteksi dengan baik sehingga kompor dapat menyala otomatis.

IV. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, kami telah membahas bagaimana membuat kompor gas LPG berbasis metal detector menggunakan Arduino Uno. Simpulan yang didapat dari pengujian peralatan yang dilakukan pada waktu itu dapat diartikan rancang bangun alat pendeteksi metal berkerja dengan optimal. Sistem ini dapat dengan efektif mendeteksi keberadaan benda logam yang kemudian menghidupkan Kompor Gas LPG. Sistem ini dapat membantu pengguna dan memudahkan pekerjaan rumah tangga yang kebanyakan menggunakan kompor Gas LPG.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin memberikan sebuah ucapan terima kasih yang tulus yang ditujukan kepada semua individu yang telah ikut berkontribusi dalam pembuatan artikel ini. Tanpa dukungan dan kolaborasi dari berbagai pihak, artikel ini tidak akan terwujud. Terimakasih kepada penulis dan juga narasumber yang terkait dan telah berbagi waktu dan wawasannya dengan berbagi informasi kepada penulis. Terakhir, tetapi tidak kalah pentingnya, kami mengucapkan terima kasih kepada para pembaca. Tanpa dukungan dan apresiasi Anda, upaya kami dalam menyajikan konten bermutu akan sia-sia. Kami berharap artikel ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi Anda semua.

Terima kasih atas segala kontribusi, dukungan, dan apresiasi yang telah diberikan. Semoga artikel ini bermanfaat dan menjadi inspirasi bagi banyak orang.

REFERENSI

- [1] S. Ardhi, Tjwanda Putera Gunawan, and S. Tjandra, 'Penerapan Keamanan Energi Dengan Integrasi Iot Untuk Mendeteksi Dini Kebocoran Gas Pada Kompartemen Kompor', *Jurnal Teknik Industri*, vol. 27, no. 1, pp. 1–13, Apr. 2024.
- [2] Y. D. Putra and H. Suhendi, "Pembuatan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Pada Penggunaan Tabung Liquefied Petroleum Gas (LPG) Menggunakan Sensor MQ 6," *Journal of Innovation Research and Knowledge*, vol. 1, no. 5, pp. 799–806, Oct. 2021, doi: 10.53625/jirk.v1i5.473.
- [3] S. Laitera, W. A. Dewa, and S. Arifin, "Penerapan Sistem Alarm Berbasis Arduino Uno Untuk Mendeteksi Kebocoran Gas LPG," *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 96–106, Oct. 2022, doi: 10.25008/janitra.v2i2.159.
- [4] W. Seni *et al.*, "Penyuluhan Penanggulangan Kebakaran Kompor Gas Menggunakan Alat Pemadam Api Tradisional," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, vol. 1, no. 6, pp. 716–724, Aug. 2023, doi: 10.59837/jpmba.v1i6.249
- [5] N. N. Afrilia and N. Sunaryo, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Distribusi Gas LPG 3 Kg Pada PT. Ardhi Putra Fadholi Berbasis Web," *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, vol. 4, no. 2, pp. 74–81, May 2024, doi: 10.58794/jekin.v4i2.700.
- [6] J. Zulfadli and H. Habibullah, "Perancangan Sistem Kontrol Kelistrikan Otomatis Kompor Listrik Halogen Berbasis Mikrokontroler," *I*, vol. 2, no. 1, pp. 119–127, May 2021, doi: 10.24036/jtein.v2i1.140.
- [7] R. Riswandi, "Perancangan Kompor Gas dengan Mode Memasak Otomatis Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Mosfet*, vol. 2, no. 1, pp. 20–24, Jul. 2022, doi: 10.31850/jmosfet.v2i1.1731.
- [8] A. Surya and R. Mukhaiyar, "Alat Pengatur Suhu Otomatis pada Kompor Gas Berbasis Internet of Things (IoT) dan Sensor Suhu Menggunakan Mikrokontroler Arduino," *I*, vol. 4, no. 1, Jun. 2023, doi: 10.24036/jtein.v4i1.394.
- [9] A. S. Kazuya, T. Ariyadi, R. N. Dasmen, and E. Fitriani, "Perancangan Timbangan Berbasis Digital yang Dilengkapi dengan Metal Detector Sebagai Sensor Logam," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 8, no. 1, pp. 14261–14277, Apr. 2024.
- [10] F. Febriyanto, "Sistem Kendali Kompor Gas Otomatis Menggunakan Arduino Uno," *Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi, dan Komputer*, vol. 4, no. 1, pp. 821–826, 2021.
- [11] M. F. Siregar and C. Imam, "Design of Automatic Hand Washing System Using Solenoid Valve Based on Microcontroller," *INFOKUM*, vol. 10, no. 03, pp. 20–25, Aug. 2022.
- [12] I. Prasajo, A. Maseleno, O. Tanane, and N. Shahu, "Design of Automatic Watering System Based on Arduino," *Journal of Robotics and Control (JRC)*, vol. 1, no. 2, pp. 59–63, Jan. 2020, doi: 10.18196/jrc.1213.
- [13] E. N. Odonkor, "Design and Implementation of an Intelligent Gas Cylinder Valve Regulating System Using Solenoid." Rochester, NY, 2020.
- [14] Y. Rahmanto, A. Burlian, and S. Samsugi, "Sistem Kendali Otomatis Pada Akuaponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3," *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, Feb. 2021, doi: 10.33365/jtst.v2i1.975.
- [15] S. Sugiyanto, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.