

Rancang Bangun Pembuat Kopi Otomatis Berbasis Arduino Mega

Deni Tri Laksono
Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo
Madura,
Bangkalan, Indonesia
deni.laksono@trunojoyo.ac.id

Miftachul Ulum
Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo
Madura,
Bangkalan, Indonesia
miftachul.ulum@trunojoyo.ac.id

Lukman Hakim
Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo
Madura,
Bangkalan, Indonesia
ak3299718@gmail.com

Abstract— Mayoritas penduduk Indonesia menyukai minuman kopi sebagai hidangan penyemangat dan hidangan pada saat waktu bersantai. Aktivitas mengonsumsi kopi dapat menghilangkan pikiran jenuh akibat kesibukan sehari-hari. Oleh karena itu, kopi sangat bermanfaat bagi masyarakat khususnya para penikmat kopi. Namun dalam penyajian kopi takaran untuk membuat minuman kopi di warung atau cafe masih menggunakan cara yang manual sehingga takaran kopi sering tidak sesuai atau tidak pas. Apabila membuat minuman kopi dengan jumlah yang banyak mungkin ada beberapa minuman kopi memiliki rasa yang berbeda. Oleh karena itu dibuat alat pembuat minuman kopi otomatis agar takaran minuman kopi yang dihasilkan memiliki rasa yang sama. Perancangan sistem pada alat pembuat minuman kopi otomatis dibantu menggunakan motor servo, dengan menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi kedalaman pada wadah kopi, gula, susu dan sensor suhu agar dapat mengetahui suhu pada air sebelum dituangkan ke dalam gelas. Motor servo sebagai pembuka bahan penuangan kopi, sistem ini dikontrol oleh mikrokontroler arduino mega 2560. Kemudian dilakukan pengujian yang meliputi penuangan kopi otomatis, penuangan gula otomatis dan penuangan susu otomatis, dengan takaran yang sama, masing – masing pengujian dilakukan sepuluh kali percobaan. Berdasarkan hasil pengujian alat diperoleh persentase keberhasilan yaitu 90%. Dimana alat dapat meracik kopi dengan takaran yang mendekati pas antara kopi, gula dan susu.

Kata kunci : Motor servo, Sensor Ultra sonic, Sensor Suhu, Arduino Mega.

I. PENDAHULUAN

Kopi merupakan tanaman perkebunan strategis yang biasa dikonsumsi dalam bentuk minuman yang bersifat menyegarkan. Pada awal perkembangannya kopi hanya terbatas diproduksi dan dikonsumsi di negara-negara Timur Tengah seperti Arab Saudi, tetapi sekarang meluas ke seluruh dunia dan banyak dikonsumsi di Eropa dan Amerika. Perkembangan kopi yang pesat membuat minuman ini sudah menjadi bagian dari kebiasaan dan budaya masyarakat pedesaan maupun perkotaan.

Cara pembuatan kopi secara manual dengan mencampurkan semua bahan-bahan seperti kopi, susu, gula dan diseduh dengan air hangat. Cara penakaran tersebut terkadang tidak sesuai karena rasa kopi yang dihasilkan berbeda-beda. Oleh sebab itu, akan dirancang alat pembuat minuman kopi otomatis. Agar takaran rasa pada pembuatan minuman kopi bisa sesuai sama rata.

Pada alat sebelumnya menggunakan sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistance) untuk mendeteksi keberadaan cangkir, dan menggunakan motor stepper, kran elektrik sebagai komponen pendukung untuk melengkapi alat. Ketika ada cangkir diletakkan di bawah kran, akan terjadi aksi alat yaitu wadah gula bergerak miring untuk menuangkan gula, kemudian wadah kopi miring untuk menuangkan kopi, air mengalir, dan cangkir bergerak ke kiri dan ke kanan untuk mengaduk gula dan kopi dalam cangkir. Alat ini dapat beroperasi secara manual atau dikontrol oleh komputer, dan juga dapat beroperasi secara otomatis. Pada penelitian tersebut terdapat kelemahan yaitu pada pilihan menu kopi hanya kopi hitam dan tidak menggunakan konveyor [1].

Dari paparan diatas peneliti bermaksud mempermudah dalam pembuatan kopi dengan menggunakan sensor ultrasonik pembuat kopi otomatis. Sistem ini sangat dibutuhkan seperti kafe, restoran, rumah, kantor, mini market dan super market. Pada alat ini digunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi gelas untuk membuka motor servo pada bahan minuman kopi. Pada proses alat ini, penuangan bahan kopi, susu, gula dengan dibantu sensor ultrasonik dan servo. Ketika bahan kopi, susu, gula pada takaran yang sudah ditentukan sesuai wadah, sensor ultrasonik mendeteksi keberadaan gelas dan motor servo akan membuka tutup pada wadah. Mikrokontroler arduino sebagai kontroler alat pembuatan minuman kopi otomatis. Ukuran dari alat ini berdimensi sekitar 1 meter, terbuat dari besi siku dan besi hollow.

II. METODE

A. Implementasi

Dalam metode eksperimen pengujian sistem terbagi menjadi beberapa bagian percobaan di antaranya pengujian terhadap sensor ultrasonik, sensor suhu, dan pengujian servo.

B. Arduino Mega 2560

Arduino adalah platform pembuatan prototype elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan [2]. Arduino ditujukan bagi para seniman, desainer, dan siapa pun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif. *Software* arduino merupakan *Software open source* sehingga

dapat di unduh secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam arduino. Pemrograman arduino tidak sebanyak tahapan mikrokontroler konvensional karena arduino sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrokontroler dengan arduino. Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa arduino merupakan *platform* pembuatan prototype elektronik yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Bentuk arduino dapat dilihat pada Gambar 1.[2-15]



Gambar 1. Arduino Mega 2560

C. Sensor Ultrasonic HC-SR 54

Sensor ultrasonik adalah komponen yang kerjanya didasarkan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi sebuah benda spesifik yang ada dalam frekuensinya. Ukuran frekuensi sensor sekitar 40 KHz sampai 400 KHz.

Sensor ultrasonik dibentuk dari dua buah unit, yaitu yang pertama adalah unit penerima dan yang kedua adalah unit pemancar. Kedua unit dalam sensor ultrasonik ini memiliki struktur yang sangat sederhana, yaitu suatu *kristal piezoelectric* yang terhubung dengan mekanik jangkar; disambungkan hanya dengan sebuah diafragma penggetar. Kemudian kepada plat logam diberikan tegangan bolak balik yang mempunyai frekuensi kerja 40 KHz s/d 400 KHz. Dengan demikian akan terjadi kontraksi/ pengikatan dengan mengembang ataupun menyusut karena polaritas tegangan yang dikasih kepada kristal *piezoelectric* sehingga hal tersebut terjadi pada struktur atomnya. Peristiwa inilah yang dinamakan dengan efek *piezoelectric* [13].



Gambar 2. Sensor Ultrasonik

D. Pemanas

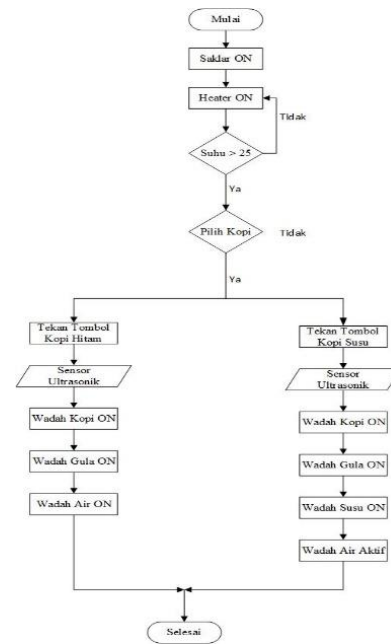
Electrical Heating Element (elemen pemanas listrik) banyak dipakai dalam kehidupan sehari-hari, baik didalam rumah tangga ataupun peralatan dan mesin industri [5]. Elemen pemanas merupakan alat yang berfungsi sebagai salah satu kegiatan kerja untuk mendapatkan suhu dari suhu rendah suatu zat sampai ke suhu tinggi. Sebagai sumber panas yang dihasilkan oleh elemen pemanas listrik ini bersumber dari kawat ataupun pita bertahanan listrik tinggi (*resistance wire*) biasanya bahan yang digunakan adalah kawat niklin yang digulung menyerupai bentuk spiral dan dimasukkan dalam selongsong/pipa sebagai pelindung, kemudian dialiri arus listrik pada kedua ujungnya dan dilapisi oleh isolator listrik yang mampu meneruskan panas dengan baik hingga aman jika digunakan. Bentuk dan tipe dari *Electrical Heating Element* ini bermacam-macam

disesuaikan dengan fungsi, tempat pemasangan, dan media yang akan dipanaskan[15]



Gambar 3. Tubular Heater

1. Alur Diagram Alat



Gambar 4. Flowchart Sistem

Pada gambar di atas merupakan flowchart sistem alat pembuat minuman kopi otomatis ini dimulai dari saklar aktif. Saklar ini berfungsi untuk mengaktifkan sistem pembuat kopi otomatis. Pemanas akan On untuk menghangatkan air dengan suhu > 25 derajat celsius. Pada tombol pilihan ada 2 pilihan tombol yaitu tombol kopi hitam

dan tombol kopi susu. Jika pengguna menekan tombol kopi hitam maka sistem akan mengarahkan gelas untuk membuat kopi hitam. Sehingga sistem akan mengaktifkan wadah kopi hitam, wadah gula dan wadah air hangat. Jika pengguna menekan tombol kopi susu maka sistem akan mengaktifkan wadah kopi, wadah susu, wadah gula dan servo akan membuka kran pada wadah-wadah tersebut.

2. Konsep Sistem



Gambar 5. Konsep Sistem

Bahan yang digunakan untuk pembuatan kerangka sistem alat pembuat minuman kopi otomatis menggunakan sensor ultrasonik berupa besi *hollow* dan besi siku. Ukuran kerangka tersebut tingginya 60cm dan lebarnya 60cm. Pada Gambar 5 Terdapat beberapa bagian yang digunakan untuk proses alat pembuat minuman kopi otomatis menggunakan sensor ultrasonik. Cara kerja pada alat ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi air dan motor servo untuk membuka kran pada setiap wadah. Pertama pemilihan menu yang terdapat pada saklar 1 yaitu kopi hitam ditunjukkan pada nomer 1, saklar 2 yaitu krim kopi ditunjukkan pada nomer 2, dan saklar 3 yaitu susu ditunjukkan pada nomer 3. Kemudian servo akan berjalan dan pemanas kopi akan terbuka. Jika pemilihan menu kopi hitam servo krimer tidak akan terbuka terus berjalan melewati wadah krimer dan susu, apabila memilih menu krimer kopi

3. Perancangan Sistem



Gambar 6. Perancangan Sistem

Rangkaian elektronika terdiri dari 2 sensor ultrasonik terhubung ke pin arduino A1, sensor ultrasonik 2 terhubung ke pin arduino A2, sedangkan satu sensor dan menggunakan 1 sensor suhu terdiri dari *vcc*, *ground* yang disambungkan ke rangkaian regulator. Motor servo tipe SG90 sebanyak 3 yang disambungkan ke pin arduino 2,3,4. Kran sebagai keluaran air. Mikrokontroler yang digunakan arduino mega 2560. Hasil produk dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Kerangka alat pembuat minuman kopi otomatis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

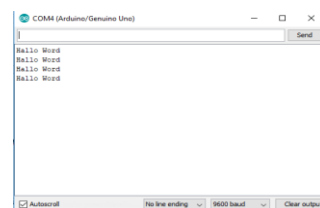
Berdasarkan kajian di atas, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait alat pembuat minuman kopi otomatis, dimana alat ini membuat minuman kopi dengan 2 pilihan menu yaitu kopi Hitam dan krim kopi. Komposisi takaran diatur sesuai para penikmat kopi dengan menggunakan *timer*. Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik dan laser sebagai pendeteksi air diterima oleh sensor ultrasonik sangat berpengaruh pada hasil pembacaan. Pada alat pembuatan minuman kopi menggunakan *heater* yang diletakkan di bagian bahan bubuk kopi. Tujuannya agar pada saat penuangan bahan kopi tidak berupa bubuk melainkan berupa kopi hitam. Alat ini menggunakan arduino sebagai mikrokontroler, komponen lainnya yaitu motor servo sebagai pembuka bahan-bahan pembuatan minuman kopi, sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air pada wadah, untuk kerangka pada alat ini peneliti menggunakan besi.

A. Pengujian Aplikasi Ke Arduino Dan Telemetri

Pengujian program pada Arduino mega dengan Software Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 7 bertuliskan "Done Uploading", yang menekan bahwa program yang ditulis telah benar dan berhasil di unggah pada Arduino mega.



Gambar 7. Upload berhasil pada Arduino IDE



Gambar 8. Hasil dari serial monitor

B. Pengujian Hasil Android

Pada pengujian ini bekerja sesuai ketentuan yang di berikan atau sukses.

TABEL 1. HASIL PENGUJIAN PENUANGAN KOPI HITAM

NO.	Pengujian	Jumlah kali ujicoba	Berhasil	Tidak
1.	Penuangan kopi	1	√	-
		2	-	√
		3	√	-
		4	√	-
		5	√	-
		6	-	√
		7	√	-
		8	√	-
		9	√	-
		10	√	-
2.	Penuangan Gula	1	-	√
		2	√	-
		3	√	-
		4	√	-
		5	√	-
		6	√	-
		7	√	-
		8	√	-
		9	√	-
		10	√	-
3.	Penuangan susu	1	-	√
		2	√	-
		3	√	-
		4	√	-
		5	√	-
		6	√	-
		7	√	-
		8	√	-
		9	√	-
		10	√	-
4.	Penuangan Kopi, Gula, Susu dan Pengaduk	1	-	√
		2	√	-
		3	√	-
		4	√	-
		5	√	-
		6	√	-
		7	√	-
		8	√	-
		9	√	-
		10	√	-

$$\text{Peresentase pengujian} = \frac{\text{Hasil pengujian}}{\text{Jumlah Pengujian}} \times 100\%$$

$$= \frac{36}{40} \times 100 = 90 \%$$

Dari hasil pengujian selama 40x pengujian didapatkan persentase keberhasilan adalah 90% atau mengalami kesalahan hanya 4x kesalahan.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian dijelaskan pada bagian ini :

1. Perancangan Alat Kopi Otomatis dapat bekerja dan semua komponen merespon dengan baik saat uji coba.
2. Alat akan bekerja dengan baik apabila sensor ultrasonik dan Motor Servo masih terkoneksi pada alat.
3. Secara keseluruhan alat ini dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andri Susanto, dkk "rancang Bangun Aplikasi Android Untuk Kontrol Lampu Gedung Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Arduino Uno" Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang
- [2] Dani Wahyu Akhmad, Adriansyah Andi, Hermawan Dodi. 2016, "Perancangan Aplikasi Voice Command Recognition Berbasis Android dan Arduino Uno". Jurnal Teknologi Elektro Universitas Mercu Buana Volume 7, No.1.
- [3] Abdullah Dedy, Ramadhan Rizki. 2016, "Implementasi Algoritma Hidden Markov Model Sebagai Pengenalan Perintah Suara Pada Aplikasi Winamp". Jurnal Pseudocode Volume III, Nomor.1.
- [4] Sanjaya Mada W.s, Salleh Zabidin. 2014 "Implementasi Pengenalan Pola Suara Menggunakan Mel-Frequency Cepstrum Coefjifisents (MFCC) dan Adaptive Neuro-Fuzzy Inferense System (ANFIS) Sebagai Kontrol Lampu Otomatis". Al-Hazen Jurnal of Physics Volume 1, No.1.
- [5] Jaya Satria M.tri, Puspitaningrum Diyah, Susilo Boko. 2016 "Penerapan Speech Recognition Pada Permainan Teka-teki Silang Menggunakan Metode Hidden Markov Model (HMM) Berbasis Desktop". Jurnal rekursif Volume 4, No.1.
- [6] Andriana Dara Anna. 2013, "Perangkat Lunak Untuk Membuka Aplikasi Pada Komputer Dengan Perintah Suara Menggunakan Metode Mel Frequency Cepstrum Coefficients". Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika Volume 2, No.1.
- [7] Kumar Mukesh, S.L Shimi. 2015, "Voice Recognition Based Home Automation System for Paralyzed People". IJARECE Volume 4, No. 10.
- [8] Arduino. (s.d.). Arduino official website. <https://www.arduino.cc/> diakses pada 19 Februari 2020
- [9] Bakhtiyar Arasada, Bambang Suprianto. "Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno". Jurnal Teknik Elektro. Volume 06 Nomor 02 Tahun 2017, 137 – 145.
- [10] Herman Siswanto, Mochammad Faishal Riza, Arviena dan Aqwan Rosadi Kardan. "Rancang Desain Aplikasi Jemuran Otomatis Berbasis Arduino". Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SeNTIK), Volume 2, 2018.
- [11] Imran, Martinus dan Sugiyanto, "Pembuatan Sistem Otomasi Dispenser Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2650", Jurnal FEMA, Volume 1, Nomer 2, April 2013, Universitas Lampung.

- [12] Nurmaini S, Zarkasih A. "Sistem Navigasi NonHolonik Mobile Robot Menggunakan Aplikasi Sensor Ultrasonik". Jurnal Ilmiah Generic. Vol 4 (1) 1-11. (2009).
- [13] "Ultrasonic Ranging Module HC - SR04" <https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Proximity/HCSR04.pdf>. Diakses 19 februari 2020.
- [14] Wahyu Sapto Aji, Fajar Hermawanto, Muchlas. "Purwarupa Robot Pemadam Api Dengan Sensor Ultrasonic Dan Ultraviolet Berbasis At89s52" TELKOMNIKA Vol. 7, No. 3, 2009 : 207 – 212
- [15] Muh. Arhamsyah, Husain Syam, Jamaluddin. "Modifikasi Mesin Pengering Dengan Memanfaatkan Udara Panas Dari Elemen Pemanas Listrik", Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian Volume 4 Oktober Suplemen (2018) : S196- S208