

Prototype Mesin Pembuat Minuman Kopi Otomatis Terintegrasi Android

Ayu Lestiani Nasution¹, Mardhiah Masril^{2*}, Ruri Hartika Zain^{3s}, Hasri Awal^{4s}, Billy Hendrik^{5s}
¹²³⁴⁵ Sistem Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang
mardhiah_m@upiypk.ac.id *

Article Info

Article history:

Received 2 Juni 2025

Revised 15 Juni 2025

Accepted 25 Juni 2025

Keyword:

Arduino Mega, Esp8266,
Fingerprint Sensor, RFID,
Webcam, Ultrasonic,

ABSTRACT

Coffee is one of the most popular drinks. Indonesian people have a tradition of drinking coffee to celebrate the values of togetherness and strengthen the bonds of brotherhood between people. Coffee drinkers can come from various professions, ages, and social backgrounds. Along with the high mobility of society, everything is required to be instant and efficient. Automatic coffee makers are designed to answer people's needs for coffee with an efficient serving process. The input for this design is coffee, milk, and sugar where these ingredients can be processed into several types of drinks that can be selected based on coffee. The design and manufacture of a microcontroller and android-based coffee maker are used to support this system, including Arduino Mega 2560 as the main controller, servo and DC motor as actuators, DS18B20 sensor as a water temperature reader, solenoid valve to flow the flow, and LCD to display the coffee selection menu. The payment media used in this coffee maker is QR-Code as a practical, easy, and responsive transaction tool. This tool can be an alternative that can be implemented by coffee drinkers or fans so that they can enjoy coffee at bus stops instantly just by using their personal android.

This is an open access article under the CC Attribution 4.0 license.

PENDAHULUAN

Kopi merupakan minuman yang populer di seluruh dunia dan dikonsumsi oleh berbagai kalangan, tidak terbatas pada gender tertentu. Peminum kopi dapat berasal dari berbagai profesi, usia, dan latar belakang sosial. Kopi menjadi salah satu minuman yang paling sering dikonsumsi di seluruh dunia dan menjadi minuman populer kedua di dunia setelah air [1].

Industri kopi atau *coffee shop* saat ini berkembang pesat dan menjadi primadona dihati konsumen. Ditinjau dari data yang ditulis oleh *International Coffee Organization* (ICO) tahun 2019, pertumbuhan jumlah konsumsi kopi sebesar 10,16 juta ton dan pertumbuhan dunia sebesar 10,4 juta ton. Data tersebut selaras dengan hasil proyeksi konsumsi kopi di Indonesia yaitu Kementerian Pertanian 2018, terjadi peningkatan nasional konsumsi kopi selama empat tahun terakhir, sehingga rata-rata pertumbuhan mencapai angka 2,49%. Berdasarkan data *International Coffee Organization* (ICO) pada tahun 2020, sebagai

produsen kopi, Indonesia berada di posisi ke 4 setelah Brazil, Vietnam, dan Colombia. Sedangkan sebagai konsumen kopi, konsumsi kopi Indonesia periode 2016/2017 mencapai 4,6 juta kemasan 60 kg/lb (60 kg) dan pada 2020 konsumsi kopi mencapai angka 5 juta, data ini menunjukkan bahwa kopi merupakan minuman yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Bagi masyarakat Indonesia, minum kopi merupakan salah satu tradisi untuk merayakan nilai-nilai kebersamaan dan mempererat tali persaudaraan antar masyarakat. Maka, minum kopi yang berawal dari tradisi kemudian berkembang menjadi peluang bisnis dengan membuka kedai kopi. Keberadaan kedai kopi ini dapat menemani berbagai aktivitas sehari-hari mulai dari pekerjaan, hiburan, dan kebutuhan bersosialisasi bagi para pecinta kopi [2]. Di Indonesia, kopi menjadi sumber kafein terbanyak pertama yang dikonsumsi terutama bagi remaja dan dewasa muda. Keadaan ini didukung dengan lebih dari 2.950 kedai kopi di Indonesia yang tercatat per Agustus 2019. Tingkat asupan kopi nasional pada tahun 2017 mencapai

sekitar 276 ribu ton dibandingkan pada tahun sebelumnya (2016) yakni 250 ribu ton [3].

Menikmati minuman kopi di *coffee shop* sebagai eksistensi diri atau kepuasan diri bagi anak muda menjadi gaya hidup, seperti yang disampaikan oleh Plummer (1983) bahwa, gaya hidup adalah cara hidup individu yang diidentifikasi oleh bagaimana orang menghabiskan waktu mereka (aktivitas), apa yang mereka anggap penting dalam hidupnya (ketertarikan) dan apa yang mereka pikirkan tentang dunia sekitarnya. Anak muda melakukan berbagai aktivitas seperti mengerjakan tugas, mengobrol, bertemu client dan berfoto di *coffee shop* merupakan suatu hal yang sering dilakukan oleh anak muda di era modern seperti sekarang. Mereka menghabiskan waktu selama 3-4 jam di *coffee shop* dengan melakukan beragam aktivitas yang berarti mereka merasakan kenyamanan. Pengunjung *coffee shop* ini tidak hanya kalangan anak muda saja, tetapi kepada semua pecinta kopi.

Permasalahan yang terjadi yaitu seiring tingginya kesibukan masyarakat dan tingkat mobilitas yang tinggi menjadi alasan kurangnya waktu untuk menikmati secangkir kopi dengan tenang di *coffee shop*. Masyarakat yang memiliki mobilitas yang tinggi saat ini menggunakan berbagai jenis media transportasi untuk mendukung mobilitas mereka. Sebagian masyarakat ada yang menggunakan bus sebagai sarana transportasi umum untuk berpindah tempat dari satu tempat ke tempat lain. Pada saat berada di *halte bus*, banyak orang ingin mengkonsumsi minuman kopi, baik pada saat menunggu di *halte bus* atau selama perjalanan untuk mengurangi rasa ngantuk dan meningkatkan kewaspadaan saat berada dalam bus, namun kesediaan fasilitas minuman otomatis terutama yang menyajikan minuman kopi seperti di *coffee shop* masih sangat terbatas.

Beberapa penelitian telah dilakukan sebelumnya oleh Rafli Pratama dan Ramadona tahun 2022, perancangan Mesin minuman kopi berbasis IoT. Pada penelitian ini perancangan mesin minuman kopi memiliki sistem menu takaran pada mesin yang dapat membuat konsumen memilih berapa takaran minuman yang diinginkan. Selain itu terdapat pilihan mode untuk mengganti dari mode konsumen menjadi mode penjual, agar penjual bisa melakukan setting pada mesin seperti penyetingan berapa suhu maksimal sistem, mode pengisian ulang jika minuman habis, mode pengeluaran minuman sisa yang terdapat pada mesin, dan mode monitoring status mesin. Sehingga penggunaan mesin bisa menjadi lebih efisien baik dari segi konsumen maupun dari segi penjual. Selain itu mesin ini juga bisa terkoneksi internet untuk melakukan pemesanan minuman kopi melalui aplikasi dan memonitoring status mesin dari website. Sistem ini sangat cocok untuk para penjual yang ingin menempatkan mesinnya di supermarket tanpa perlu mengawasi mesin dari dekat, hanya cuman perlu memonitoring mesin dari jauh menggunakan smartphone [4]. Penelitian kedua oleh Amien,

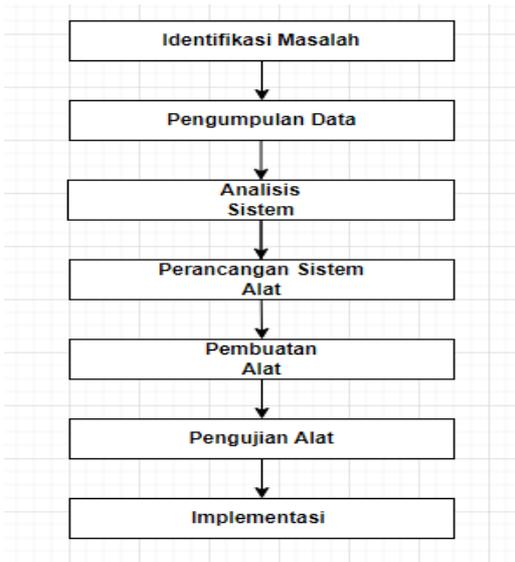
Rancang bangun *Coffee Maker* berbasis mikrokontroler dengan notifikasi suara. Sistem Pembuat minuman kopi ini menggunakan Arduino Uno sebagai pengontrol utama dalam proses pembuatan minuman kopi. Proses pemilihan menu menggunakan push button dan speaker sebagai penanda kopi selesai [5]. Kekurangan pada sistem ini adalah media pembayaran yang tidak tersedia pada sistem tersebut dan keterbatasan dalam kemampuan mengatur suhu dan waktu ekstraksi.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan diatas dan analisis terhadap penelitian sebelumnya maka dirancanglah mesin minuman kopi otomatis yang diterapkan di *halte bus* untuk memberikan kemudahan bagi pengguna transportasi umum membeli minuman kopi dengan cepat dan mudah tanpa harus mencari kedai kopi di sekitar. Sistem ini dilengkapi dengan QR-Code sebagai pembayaran yang cepat, mudah dan praktis untuk meningkatkan tingkat keamanan yang kuat dan responsif.

Perancangan perangkat ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pusat kontrol sistem karena memiliki fitur I/O, memori dan kemampuan memproses data sensor dan mengontrol aktuator [6], [7]. Motor servo dan DC sebagai aktuator, sensor DS18B20 sebagai pembaca suhu air yang mana sensor ini memiliki akurasi, kemampuan tahan air dan kemudahan penggunaan [8], [9], solenoid valve untuk mengalirkan air, LCD untuk menampilkan menu pilihan kopi. Media pembayaran yang digunakan pada sistem pembuat minuman kopi ini adalah QR-Code sebagai transaksi yang praktis, mudah dan responsif [10], [11], [12]. Sistem ini bisa menjadi alternatif bagi penikmat kopi yang bisa membeli minuman kopi dengan standar rasa *coffee shop* di *halte bus* secara instan hanya dengan menggunakan Android pribadinya.

METODE PENELITIAN

Kerangka penelitian memberikan gambaran umum tentang langkah- langkah yang harus dilakukan dalam penelitian. Metode penelitian dan pengembangan (research and development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut atau mengembangkan dan memperbaiki suatu produk yang sudah ada [13], [14].



Gambar 1. Kerangka penelitian

Adapun penjelasan kerangka penelitian diatas sebagai berikut:

A. Identifikasi Masalah

Permasalahan yang berhasil diidentifikasi adalah kurangnya waktu masyarakat untuk menikmati secangkir kopi disaat melakukan perjalanan jauh, dengan adanya mesin pembuatan kopi secara otomatis dengan sistem pembayaran menggunakan QR-Code yang mempermudah proses transaksi pada pembelian minuman kopi, akan memberikan solusi bagi masyarakat penggemar minuman kopi untuk dapat menikmati minuman kopi dengan standar *coffee shop* secara instan.

B. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan Data merupakan tahap awal dalam penelitian yang bertujuan untuk memahami secara mendalam potensi dan permasalahan yang terjadi secara tepat, agar penelitian ini dapat menghasilkan solusi yang optimal terhadap pemecahan permasalahan tersebut.

C. Analisa Sistem

Analisa sistem yang akan dirancang, dalam hal ini dilakukan analisis terhadap perangkat input, proses dan output yang diperlukan dalam perancangan mesin minuman kopi otomatis ini.

D. Perancangan Sistem

Menentukan desain merupakan proses kegiatan yang bertujuan untuk memastikan perangkat input, output dan pusat pemrosesan pada mesin minuman kopi otomatis ini dapat memenuhi kebutuhan penggemar minuman kopi dan dapat digunakan secara efektif.

E. Pembuatan Sistem

Pembuatan alat dilakukan berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya, dimulai dari pembuatan hardware dari

sistem kemudian pembuatan program kontrol dan penggabungan program dengan hardware.

F. Testing Sistem

Testing atau uji coba pemakaian merupakan proses pengujian suatu sistem kontrol untuk mengetahui apakah sistem kontrol tersebut dapat diterapkan dan beroperasi sesuai dengan yang diinginkan peneliti dan pengguna.

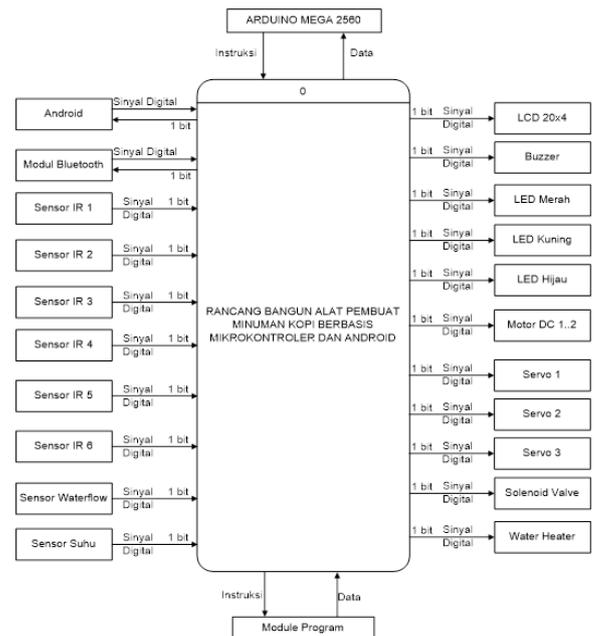
G. Implementasi

Tahap ini dilakukan apabila sistem yang telah diuji coba dan terbukti efektif, dalam hal ini sistem kontrol dinyatakan dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat digunakan dengan aman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Context Diagram

Context diagram merupakan definisi terhadap sistem yang akan dirancang yang bersifat menyeluruh. Context diagram ini digunakan untuk memudahkan dalam proses penganalisaan sistem yang dirancang secara keseluruhan.



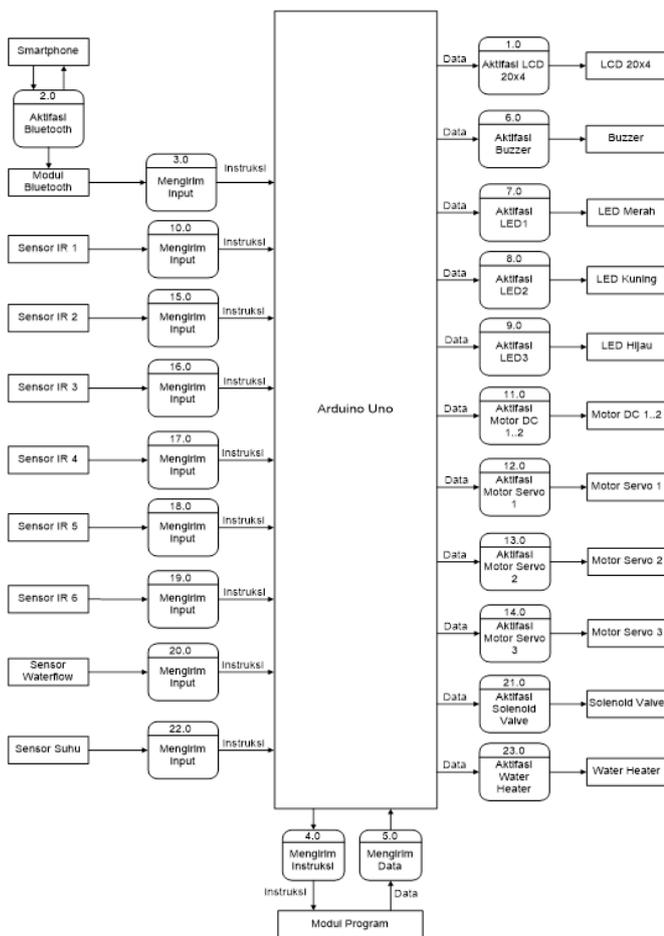
Gambar 2. Context diagram

Berdasarkan gambar 2, Arduino Mega 2560 ini berfungsi sebagai pusat pengolahan seluruh data dan instruksi. Android berfungsi sebagai tempat pemilihan minuman kopi yang akan dipesan. Modul Bluetooth berfungsi untuk menghubungkan Android dengan sistem. Sensor IR 1- 6 berfungsi untuk mendeteksi gelas bergerak di *conveyor*. Sensor waterflow berfungsi mengatur debit air yang akan mengisi gelas. Sensor suhu berfungsi untuk mendeteksi suhu yang ada pada tempat penampungan air panas. LCD 20x4 berfungsi untuk

menampilkan data berupa text dan informasi kerja sistem. Buzzer berfungsi sebagai notifikasi ketika kopi siap disajikan. LED berfungsi sebagai indicator pada setiap kotak ketika pemilihan jenis kopi selesai. Motor DC berfungsi sebagai penggerak *conveyor* ketika sensor IR mendeteksi gelas. Solenoid Valve berfungsi sebagai penggerak keran air pada kotak air panas jika gelas sudah berada pada tempat pengisian air panas. Water heater berfungsi sebagai pemanas air ketika sensor suhu mendeteksi suhu pada air lebih rendah dari suhu air yang telah ditentukan. Modul program akan melakukan pembacaan terhadap pin-pin Arduino, baik pembacaan terhadap sinyal-sinyal input, memberikan instruksi-intruksi untuk mengaktifkan pin-pin output dan mengontrol semua proses yang terjadi pada sistem.

B. Data Flow Diagram

Data flow diagram adalah aliran data dari sistem yang dibuat. *Data flow diagram* yang digunakan adalah *data flow diagram level 0* karena hanya satu sistem saja yang dikembangkan.

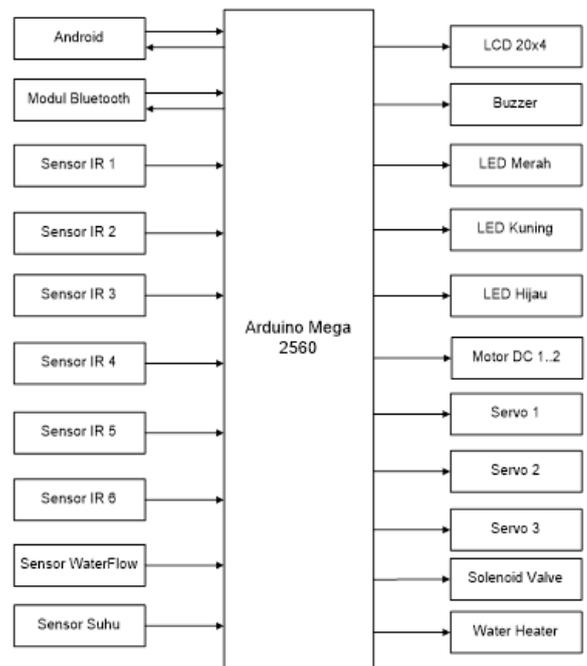


Gambar 3. *Data flow diagram*

Berdasarkan gambar 3, mesin pembuatan minuman kopi otomatis memiliki beberapa urutan proses instruksi, LCD 20x4 akan menampilkan “Silahkan Pesan”, selanjutnya dapat dilakukan pemesanan melalui aplikasi pada Android, instruksi dari android ke sistem akan dikirimkan melalui *bluetooth*. Pada menu aplikasi terdapat beberapa pilihan varian minuman kopi, jika konsumen telah melakukan pemesanan maka buzzer akan berbunyi dan LED akan menyala sesuai dengan varian minuman kopi yang dipilih. Selanjutnya letakkan gelas pada *conveyor*, gelas akan terdeteksi oleh sensor IR1 dan *conveyor* akan aktif. Gelas yang berjalan di *conveyor* akan melewati IR2 yaitu pada *station* kopi dimana motor servo akan aktif untuk menuangkan kopi. Setelah berhasil mengisi kopi, gelas akan melewati IR3 yaitu pada *station* gula untuk mengisi gula, gelas juga akan melewati IR4 yaitu pada *station* susu, gelas akan melewati IR5 yaitu pada *station* air panas hingga di tempat pemberhentian terakhir berdasarkan deteksi IR6. Sensor suhu yang ada pada alat berfungsi untuk mendeteksi suhu pada tempat penyimpanan air panas, jika suhu turun maka *water heater* akan menyala. Pada LCD dan Android akan ditampilkan “Silahkan mengambil pesanan anda”.

C. Blok Diagram

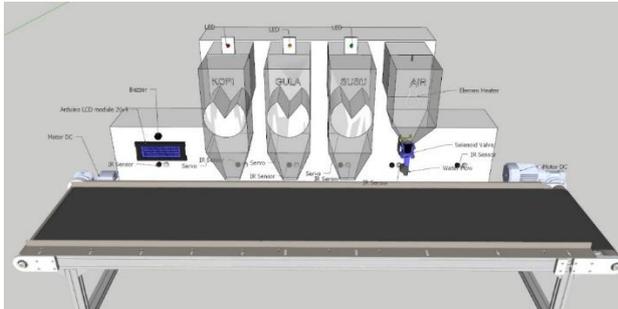
Dengan mengacu pada *Data flow diagram* diatas, untuk mengetahui komponen-komponen sistem ini dapat dilihat dalam blok diagram berikut:



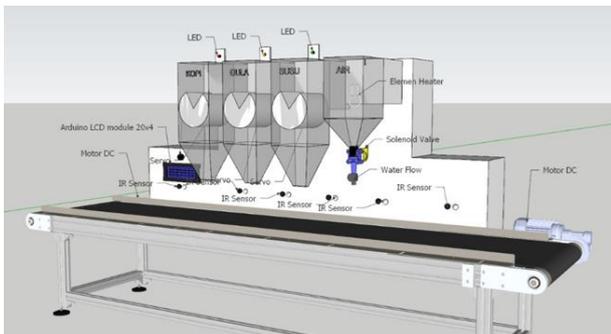
Gambar 4. Blok diagram

D. Rancangan Fisik Sistem

Pada rancangan fisik sistem pembuat minuman kopi ini sistem terdiri dari Mikrokontroler Arduino Mega 2560, Android, Modul *Bluetooth*, Sensor IR, Sensor *Water Flow*, Sensor Suhu, LCD 20x4, Buzzer, LED Merah, LED Kuning, LED Hijau, Motor DC, Motor Servo, Solenoid Valve dan *Water Heater*.



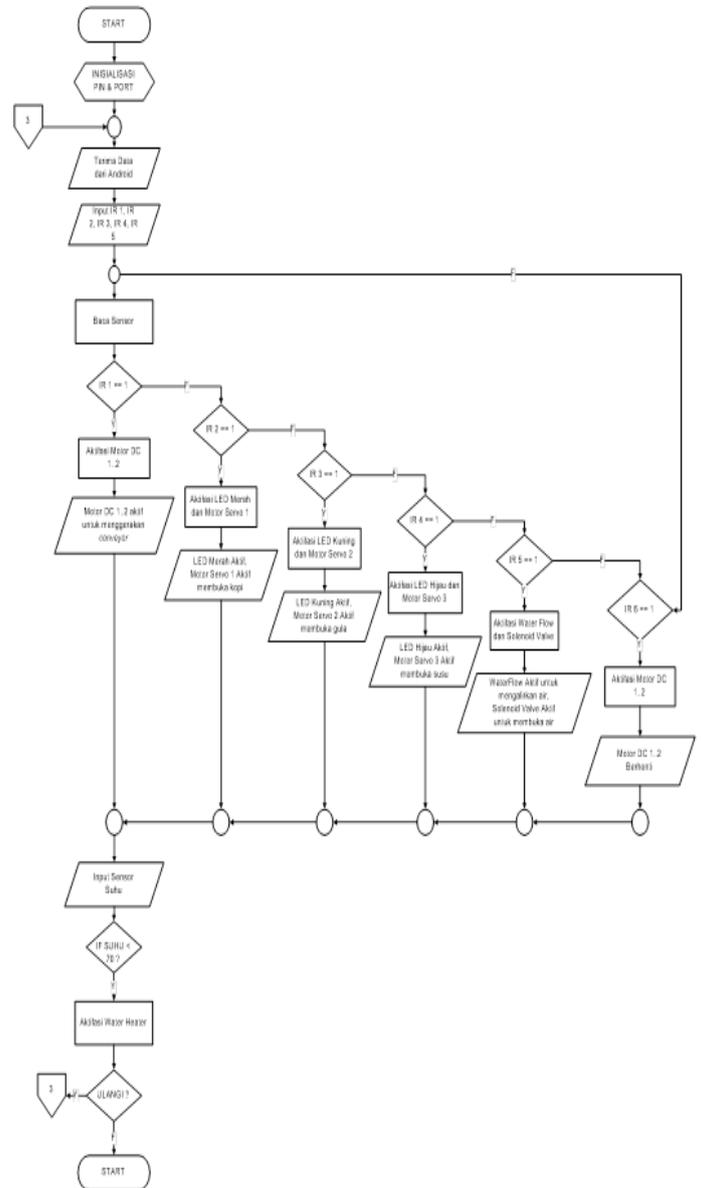
Gambar 5. Rancangan fisik sistem tampak depan



Gambar 6. Rancangan fisik sistem tampak samping

E. Flowchart Program

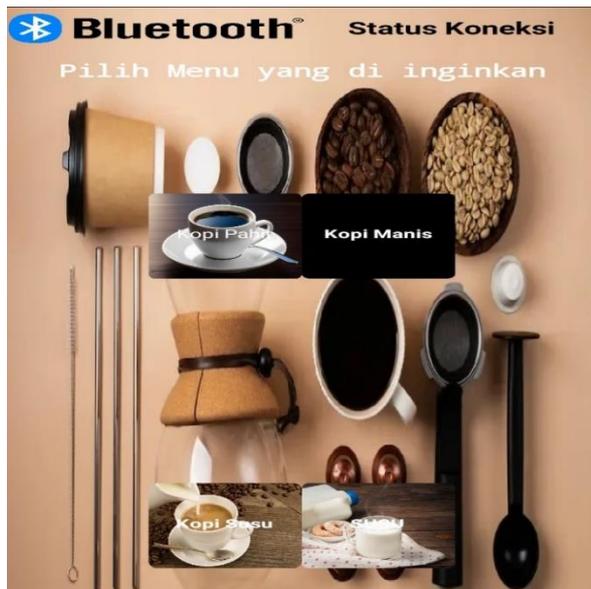
Modul program dirancang memiliki struktur dengan yang baik dan mudah dimengerti, maka sebelum pembuatan *coding* program perlu diawali dengan penentuan logika program yang akan dibuat. Pembuatan *Flowchart* bertujuan untuk menggambarkan tujuan dan tahapan pada pembuatan program.



Gambar 7. Flowchart program

F. Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini dapat dilakukan mulai dari pengujian sistem perkomponen hingga pengujian sistem secara keseluruhan. Tampilan Android dapat dilihat pada gambar 8, dimana pilihan jenis kopi yang dapat dipesan oleh konsumen ditampilkan pada *layout* aplikasi.



Gambar 8. Tampilan android sistem minuman kopi otomatis

Setelah memilih kopi yang diinginkan pada aplikasi android maka akan muncul tampilan pada LCD yang menampilkan varian kopi yang dipilih konsumen dan menampilkan setiap tahapan proses yang terjadi pada mesin minuman kopi otomatis ini.



Gambar 9. Tampilan pada lcd

Pada gambar 10 dapat dilihat proses pengisian kopi, gula dan susu dan air panas pada gelas, dilanjutkan proses pengadukan kopi hingga kopi siap disajikan. Selanjutnya buzzer akan aktif sebagai penanda bahwa kopi yang dipesan telah siap disajikan ke konsumen, dan pada tahapan akhir konsumen akan melakukan pembayaran menggunakan QR-Code yang ditampilkan.



Gambar 10. Proses pengisian kopi, susu dan gula ke dalam gelas secara otomatis

SIMPULAN

Dari semua penjelasan bab-bab sebelumnya maka dapat diambil Kesimpulan sebagai berikut: Arduino Mega 2560 mampu mengontrol dan memproses data *input* dan menghasilkan *output* di setiap komponen yang digunakan pada sistem. Semua komponen pendukung sistem yang dirancang dapat berkerja dengan baik, sehingga dapat memaksimalkan fungsi system. Sistem dapat mempermudah penumpang bus dalam menangani rasa ngantuk saat berpergian jauh dengan memberikan layanan pembuatan minuman kopi otomatis di *halte bus*. QR-Code pada alat pembuat minuman kopi otomatis sebagai media pembayaran yang efektif dan praktis bagi pengguna smartphone. LCD menampilkan informasi untuk setiap tahapan proses pemesanan minuman kopi pada sistem. Servo dapat bekerja untuk membuka dan menutup tempat penyediaan kopi, gula dan susu pada alat pembuat minuman kopi otomatis. Buzzer sebagai penanda pada sistem pembuat minuman kopi, jika kopi sudah selesai maka buzzer akan berbunyi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. A. K. Gunawan, I. N. Khairunnisa, and M. K. Fais, "Paradoks Konsumsi Kopi Terhadap Risiko Kejadian Stroke: Sebuah Kajian Sistematis," *Scr. SCORE Sci. Med. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 51–60, 2021, doi: 10.32734/scripta.v3i1.4409.
- [2] S. Adithia and M. P. P. Jaya, "Strategi Pemasaran Digital Produk Minuman Kopi di Masa Pandemi," *J. Res. Bus. Tour.*, vol. 1, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.37535/104001120213.
- [3] V. M. Widodo and S. O. Lontoh, "Gambaran konsumsi minuman pada konsumen dewasa muda di kedai kopi kawasan Jakarta Timur," *Tarumanagara Med. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 167–171, 2023.
- [4] R. Pratama, Z. Saputra, P. Silalahi, and P. Manufaktur Negeri Bangka Belitung, "Mesin Minuman Kopi Otomatis Berbasis Iot," *Pros. Semin. Nas. Inov. Teknol. Terap.*, pp. 363–369, 2022.
- [5] T. Amien, S. Bakhri, D. A. Ardianto, and R. H. Tandayu, "Rancang Bangun Coffee Maker Otomatis Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Kontrol Suara," *Epic J. Electr. Power Instrum. Control*, vol. 3, no. 1, p. 28, 2020, doi: 10.32493/epic.v3i1.2303.
- [6] M. Zidan, D. Nafsi, Y. Surya, and A. Gumilang, "Sistem Kontrol Otomatis Untuk Penimbangan dan Penuangan Bahan Pada Pembuatan Bata Ringan CLC Berbasis Arduino MEGA 2560," *J. Tek. Elektro Electron. Control. Telecommunication, Comput. Inf. Power Syst.*, vol. 10, no. 1, pp. 23–29, 2025.
- [7] C. Y. W. Kartiria Kartiria, Erhaneli Erhaneli, "Penerapan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai Monitoring pada Pembacaan Arus 3 Fasa di Gardu Induk 150 kV Lubuk Alung," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 37–45, 2021.
- [8] M. B. R. Huda and W. D. Kurniawan, "Analisa Sistem Pengendalian Temperatur Menggunakan Sensor Ds18B20 Berbasis Mikrokontroler Arduino," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 7, no. 2, pp. 18–23, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-rekayasa-mesin/article/view/47897/39982>
- [9] F. R. Ibrahim, F. T. Syifa, and H. Pujiharsono, "Penerapan Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor pH sebagai Otomatisasi Pakan Ikan Berbasis IoT," *J. Telecommun. Electron. Control Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 63–73, 2023, doi: 10.20895/jtece.v5i2.844.
- [10] H. Nugraha, "Implementasi Quick Response (QR) Code Pada Transaksi Pembayaran untuk Mengatasi Antrian," *Innov. Res. Informatics*, vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [11] D. W. Pratomo, R. Lim, and T. Thiang, "Sistem Akses Parkir dengan QR Code," *J. Tek. Elektro*, vol. 13, no. 1, pp. 8–13, 2020, doi: 10.9744/jte.13.1.8-13.
- [12] K. B. Kusuma, "Penggunaan QR Code Dalam Pembayaran Internasional," *Gudang J. Multidisiplin Ilmu*, vol. 3, no. 1, pp. 1067–1071, 2025.
- [13] A. Malfaresa, M. Masril, O. E. Putra, H. Awal, and B. Hendrik, "Inovasi Sistem Kontrol Akses Gerbang Kantor Pemerintahan Berbasis Teknologi Multisensor Dan Deteksi Plat Nomor Kendaraan," *J. Quacom*, vol. 2, no. 2, pp. 1–8, 2024.
- [14] M. Masril, Ghinaa Fadhiilah, Ruri Hartika Zain, and Billy Hendrik, "Sistem Deteksi Otomatis dan Self Cleaning pada Cat Litter Box," *J. Quacom Quantum Comput. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 13–20, 2024, doi: 10.62375/jqc.v2i1.325.
-