

**ALAT PEMBUAT MINUMAN KOPI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA
2560 DENGAN MENGGUNAKAN RFID CARD SEBAGAI ALAT PEMBAYARAN**

Naskah Publikasi Jurnal



MUHAMMAD ASHIF

5215117015

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2016**

NASKAH PUBLIKASI JURNAL

**ALAT PEMBUAT MINUMAN KOPI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560
DENGAN MENGGUNAKAN RFID CARD SEBAGAI ALAT PEMBAYARAN**

Diajukan Oleh:

**Muhammad Ashif
5215117015**

Disetujui Oleh:

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

TANGGAL

**Drs. Jusuf Bintoro, MT
(Dosen Pembimbing I)**



.....

5/2 2016
.....

**Muhammad Yusro, S.Pd., MT
(Dosen Pembimbing II)**



.....

2/2 2016
.....

ALAT PEMBUAT MINUMAN KOPI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN MENGGUNAKAN RFID CARD SEBAGAI ALAT PEMBAYARAN

¹⁾Muhammad Ashif ²⁾Jusuf Bintoro ³⁾Muhammad Yusro

Pendidikan Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Abstract

Muhammad Ashif, Automatic Coffee Maker tool-Based Arduino Mega 2560 by Using RFID Card as Payment tool. Minithesis. Jakarta, Studies Program Electronics Engineering Education, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Jakarta, 2016.

The purpose of this research is the writer can design, create and test the automatic coffee maker tool-based arduino mega 2560 by using rfid card as payment tool.

Automatic coffee maker is made with non-cash payment system using RFID cards. It aims to facilitate trade and prevent the circulation of counterfeit money with the database system. with the database system. Using the touch screen of android smartphone making it easier for buyers to use this coffee maker. This device will keep coffee warm with a temperature sensor which limits the heater in heating coffee. besides, the coffee maker is equipped with a light sensor, ultra sonic sensor, as well as electric faucet that can prevent water from spilling coffee. The method used is the research and development which is divided into several stages, namely stages of research and information gathering, planning, development stage, trial phase and repair phase.

Based on the research that has been done, the coffee maker automatically goes well from the use of RFID cards, android applications, temperature sensor, light sensor, ultra sonic sensor, as well as electric faucet are running well.

Coffee maker is made to facilitate buyers to choose the type of coffee just by touching the on-screen menus are available. By using RFID input, this tool makes customers no longer need to carry cash. In addition, this tool also has a high detection glasses and plenty of water contained in a glass with a light sensor and the ultra sonic sensor, as well as with faucet solenoid valve electrically.

Keyword: coffee maker, rfid, arduino, bluetooth, database

PENDAHULUAN

Kopi sudah lama di kenal masyarakat Indonesia, bahkan sebelum Indonesia merdeka. Kopi di indonesia sangat cepat berkembang karena didukung dengan iklim di Indonesia yang sangat baik untuk pertumbuhan dan produksi kopi. Penggemar kopi dulunya didominasi oleh kalangan orang tua dan manula, namun seiring munculnya ragam variasi pada kopi, kaum muda pun mulai banyak yang gemar minum kopi.

Dengan berkembangnya teknologi, banyak bermunculan alat - alat pembuat kopi secara otomatis yang modelnya pun beragam, ada alat pembuat kopi untuk penggunaan pribadi, ada juga yang dikhususkan untuk membuat kopi secara komersial dan digunakan dalam minimarket atau supermarket. Bahkan saat ini mesin penjual kopi otomatis sudah mulai bermunculan di beberapa tempat umum di Indonesia.

Dengan memanfaatkan *Radio Frequency Identification (RFID)*, penjual kopi dapat menghindari terjadinya kerugian yang disebabkan oleh pembeli yang

lupa membawa uang. Pembeli hanya membutuhkan sebuah kartu yang telah terdaftar didalam *database* yang telah dibuat oleh penjual, lalu alat akan membaca kartu tersebut dan membandingkannya dengan data saldo yang ada di *database*. Jika saldo pada kartu yang dimiliki pembeli tidak mencukupi dengan harga kopi yang diinginkan maka alat akan memberikan pemberitahuan kepada pembeli untuk melakukan penambahan saldo ke operator dan pembeli tidak dapat melanjutkan transaksi sebelum saldonya mencukupi. Kerugian lain yang umum terjadi adalah pada saat pembeli lupa menaruh gelas yang menampung kopi saat sistem kopi berjalan sehingga kopi akan tumpah ke lantai dan membuat lantai menjadi kotor. Selain penjual yang dirugikan, pembeli juga merasa rugi tidak mendapatkan kopi karena tumpah.

Keinginan para penikmat kopi mendapatkan kopi yang lebih efisien, praktis dalam bertransaksi, dan ekonomis menjadi alasan peneliti dalam melakukan penelitian dengan judul "*Alat Pembuat Minuman Kopi*

Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 dengan Menggunakan RFID Card Sebagai Alat Pembayaran”.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah mendesain alat pembuat kopi otomatis berbasis Arduino Mega 2560 dengan menghubungkan *rfid card*, *smartphone* android, sensor suhu, sensor jarak, serta sensor cahaya sebagai masukan (*input*) yang diprogram menggunakan program aplikasi Arduino IDE dan *App Inventor*

KOPI

Kopi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) dapat berarti minuman yang bahannya serbuk kopi (Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan & Pengembangan Bahasa, 2005). Sejarah kopi menurut Aak dalam buku budidaya tanaman kopi (1988:19) menyampaikan bahwa kopi bukan tanaman asli Indonesia, melainkan jenis tanaman yang berasal dari benua Afrika. Beliau juga mengatakan, sejak awal abad XX, Indonesia yang menghasilkan kopi Arabika yang termashyur di pasaran dunia dengan sebutan Java Coffea, akhirnya beralih pula kepada kopi Robusta (Aak, 1988).

ALAT PEMBUAT KOPI

Alat pembuat kopi berasal dari kata bahasa Inggris yaitu *coffee maker* yang berarti sebuah peralatan listrik yang berfungsi untuk menyeduh kopi (Pakaluk, 2005). Sedangkan menurut Kamus digital Oxford (2015), *coffee maker* berarti sebuah mesin yang membuat minuman kopi (Oxford University Press, 2016).

Berdasarkan definisi – definisi yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan bahwa alat pembuat kopi adalah peralatan listrik atau mesin yang berfungsi untuk menyeduh minuman kopi.

ARDUINO

Arduino adalah sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source* yang didasarkan atas papan masukan/keluaran (I/O) sederhana dan *development environment* yang mengimplementasikan bahasa pengolahan (Banzi, 2008). Arduino bisa digunakan untuk mengembangkan objek interaktif yang berdiri sendiri atau bisa juga dihubungkan dengan *software* di komputer. Dewasa ini arduino sangat banyak diminati oleh pemula dalam mempelajari tentang elektronika dan robotika karena bahasa yang digunakan dalam pemrograman arduino tergolong mudah, yaitu menggunakan bahasa C dan dipermudah lagi dengan penyederhanaan menggunakan *libraries*. Arduino memiliki berbagai macam tipe dengan spek dan karakteristik yang berbeda - beda.

Arduino memiliki perbedaan dibandingkan dengan produk-produk lain yang ada di pasaran. Perbedaan tersebut sebagai berikut:

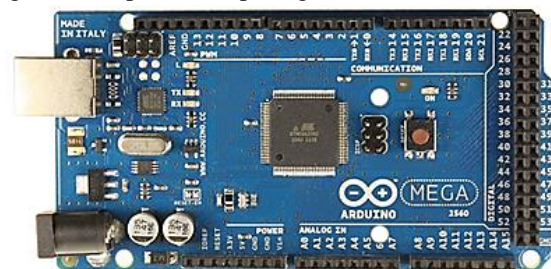
1. IDE arduino berupa *multiplatform*, artinya bisa dijalankan di berbagai sistem operasi seperti Windows, Macintosh, dan Linux.
2. Arduino didasarkan pada IDE prosesing yang artinya mudah digunakan oleh seniman dan perancang.
3. Pemrograman arduino menggunakan kabel USB sehingga sangat mudah digunakan dengan komputer-komputer modern saat ini.
4. *Software* dan *hardware* arduino bersifat *open-source* yang artinya pengguna dapat mengunduh rangkaian, *libraries* dan segala bentuk *software* yang berhubungan dengan arduino tanpa harus membayar.
5. Harga dari *hardware* arduino murah.
6. Terdapat banyak komunitas dari pengguna-pengguna arduino sehingga bisa membantu pengguna lain yang mendapat kesulitan.
7. Arduino dikembangkan dalam pendidikan sehingga pengguna baru bisa mengerti lebih cepat (Banzi, 2008).

ARDUINO MEGA 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega 2560 dengan 54 pin digital I/O dimana 15 pin diantaranya bisa digunakan sebagai *output* PWM, 16 pin analog *input*, empat pasang komunikasi serial, *clock speed* 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, *header* ICSP dan tombol *reset* (Arduino, 2015).

Arduino Mega 2560 pada umumnya memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan arduino tipe lainnya dikarenakan arduino ini memiliki lebih banyak pin dibandingkan dengan arduino tipe lain.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler utama dalam sistem, karena arduino tipe ini memiliki pin I/O lebih banyak, sehingga sangat mendukung untuk perancangan sistem yang memiliki banyak sub sistem. Bentuk dari arduino Mega 2560 dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Arduino Mega 2560

ALAT PEMBUAT MINUMAN KOPI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN MENGGUNAKAN RFID CARD SEBAGAI ALAT PEMBAYARAN

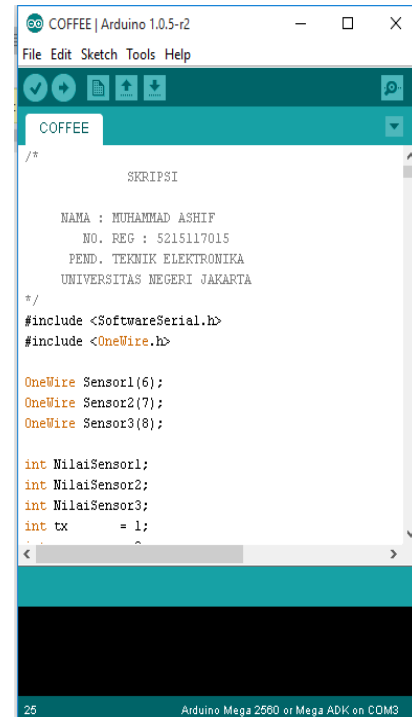
Selain dari bentuk dan tampilannya, ada juga beberapa karakteristik dari arduino mega 2560 untuk membedakannya dari arduino lain. Karakteristik tersebut bisa dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Karakteristik Arduino Mega 2560 (Banzi, 2008)

No.	Name	Value
1	Microcontroller	ATMega 2560
2	Operating Voltage	5V
3	Input Voltage (recommended)	7-12V
4	Input Voltage (limits)	6-20V
5	Digital Pin I/O	54 (of which 15 provide PWM output)
6	Pin Analog Input	16
7	DC Current per Pin I/O	40 mA
8	DC Current for 3.3V Pin	50 mA
9	Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
10	SRAM	8 KB
11	EEPROM	4 KB
12	Clock Speed	16 MHz

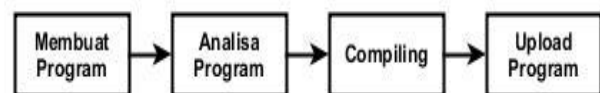
ARDUINO IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah *software* untuk menulis program, mengompilasi menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory* mikrokontroler (syahwil, 2013). Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C. *Software* ini bersifat *open-source* dan menyediakan berbagai macam *library* secara gratis untuk pemrograman suatu komponen sehingga memudahkan pengguna dalam pemakaiannya.



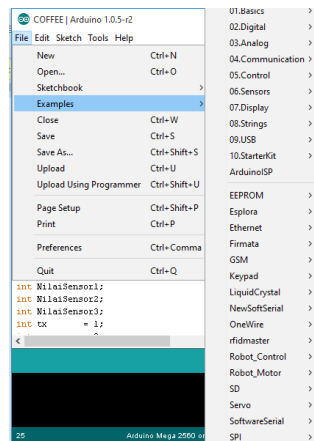
Gambar 2 Antarmuka Arduino IDE

Pada gambar 2 merupakan tampilan antarmuka dari *software* arduino IDE. Antarmuka yang ditampilkan sederhana serta *tool bar* dan menu-menusnya mudah untuk dipahami terutama bagi pemula. gambar 3 merupakan alur dalam pemrograman menggunakan arduino IDE dari mulai membuat program sampai memasukkan program ke arduino.



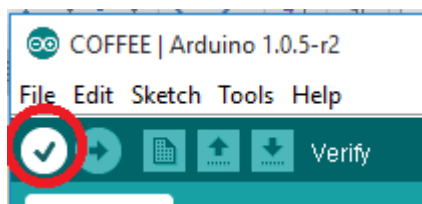
Gambar 3 Alur Pemrograman Arduino IDE

1. Membuat program pada arduino IDE yaitu menggunakan bahasa C. Program dapat dibuat dari awal ataupun mengambil contoh dari *library* yang sudah tersedia di dalamnya dengan cara mengklik menu "*File*" kemudian pilih "*Examples*". Setelah itu akan muncul pilihan program yang sudah tersedia. Lihat pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4 Libraries Arduino IDE

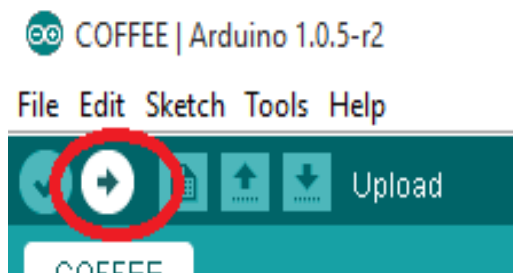
2. Analisa program artinya mengecek dari awal program yang sudah dibuat atau diedit, apakah logikanya sudah benar atau belum.
3. *Compiling* dilakukan setelah program selesai dibuat. Caranya yaitu dengan mengklik simbol *checklist* pada *tool bar*. Lihat gambar 5 berikut ini.



Gambar 5 Compiling Program Arduino

Jika setelah *compiling* muncul pesan *error*, itu berarti ada kesalahan pada program dan program harus diperbaiki sampai tidak ada pesan *error*.

4. Untuk *upload* program, hubungkan arduino dengan komputer sampai terdeteksi di komputer, kemudian pilih tipe arduino pada arduino IDE sesuai dengan arduino yang dihubungkan dengan komputer dengan cara mengklik "*Tools*" pada menu *bar* kemudian pilih "*Board*". Setelah itu, klik simbol panah di sebelah simbol *checklist* pada *tool bar*. Lihat gambar 6 berikut ini.



Gambar 6 Upload Program Arduino

RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION)

RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan sebuah alat yang bekerja dengan memanfaatkan gelombang frekuensi transmisi radio untuk menyampaikan data yang berisi nomor unik. Teknologi ini memiliki kelebihan karena cara penyampaian datanya yang tanpa menggunakan kontak tertentu dan mampu bekerja di setiap kondisi lingkungan (Eridani, 2012).

Identifikasi suatu objek sangat erat hubungannya dengan pengambilan data. Salah satu metoda identifikasi yang dianggap paling menguntungkan adalah *auto-ID* atau *Automatic Identification* yaitu metode pengambilan data dengan identifikasi objek secara otomatis tanpa ada keterlibatan manusia. *Auto-ID* bekerja secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan dalam memasukan data. Karena *auto-ID* tidak membutuhkan manusia dalam pengoperasiannya, tenaga manusia yang ada dapat difokuskan pada bidang lain. *Barcode*, *smart cards*, *voice recognition*, identifikasi *biometric* seperti *retinal scan*, *Optical Character Recognition* (OCR) dan *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan teknologi yang menggunakan metode *auto-ID*.

Karena RFID menggunakan gelombang/frekuensi radio untuk sinyal pembawaan informasinya, sehingga RFID terdiri dari dua buah komponen yaitu komponen yang dapat menerima dan mengirim sinyal gelombang/frekuensi radio. Komponen tersebut terbagi menjadi dua buah bagian yaitu bagian penanda dan identitas (*tag*) dan bagian yang mengenali penanda tersebut (*reader*).

RFID TAG

RFID *tag* adalah sebuah microchip yang tertanam pada sebuah antenna gelombang radio yang ditempelkan pada sebuah substrat (biasanya terbuat dari *silicon*). RFID *tag* merupakan bagian yang menjadi identitas suatu barang yang nantinya akan dikenali oleh *reader* (Library Binus, 2008).

RFID *tag* dapat bersifat aktif atau pasif. RFID *tag* yang pasif tidak memiliki *power supply* sendiri. Dengan hanya berbekal induksi listrik yang ada pada antena yang disebabkan oleh adanya frekuensi radio *scanning* yang masuk, sudah cukup untuk memberi kekuatan yang cukup bagi RFID *tag* untuk mengirimkan respon balik. Sehubungan dengan *power* dan biaya, maka respon dari suatu RFID yang pasif biasanya sederhana, hanya nomor *ID* saja. Dengan tidak adanya *power supply* pada RFID *tag* yang pasif maka akan menyebabkan semakin kecilnya ukuran dari RFID *tag* yang mungkin dibuat. Beberapa

ALAT PEMBUAT MINUMAN KOPI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN MENGGUNAKAN RFID CARD SEBAGAI ALAT PEMBAYARAN

RFID komersial yang saat ini sudah beredar di pasaran ada yang bisa diletakkan di bawah kulit.

RFID *tag* yang aktif, di sisi lain harus memiliki *power supply* sendiri dan memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh. Memori yang dimilikinya juga lebih besar sehingga bisa menampung berbagai macam informasi di dalamnya. Sampai tulisan ini dipublikasikan, ukuran terkecil dari RFID *tag* yang aktif ini ada yang sebesar koin. Jarak jangkauan dari RFID *tag* yang aktif ini bisa sampai sekitar 10 meter dan dengan umur baterai yang bisa mencapai beberapa tahun lamanya.

RFID *tag* yang pasif harganya bisa lebih murah untuk diproduksi dan tidak bergantung pada baterai. RFID *tag* yang banyak beredar sekarang adalah RFID *tag* yang sifatnya pasif. Pada tahun 2004, harga dari RFID *tag* yang pasif sekitar USD\$ 0.40. Nantinya harga dari RFID *tag* ini akan ditekan sampai dengan USD\$ 0.05 agar RFID *tag* ini bisa tersedia secara luas dan bisa dipergunakan dimana saja. Sayangnya para pembuat *chip* masih belum mampu dan *demand* terhadap *device* ini masih rendah sehingga harganya juga belum bisa turun. Menurut analisa dari perusahaan riset *independen* seperti Gartner dan Forrester Research sepakat bahwa harga USD\$ 0.10 dari *device* ini hanya akan bisa dicapai dalam waktu 6-8 tahun. Meskipun demikian, dengan menggunakan teknologi manufaktur baru, mampu untuk menurunkan harga dari RFID *tag* ini.

RFID READER

RFID *Reader* merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke *tag* RFID. Gelombang radio yang diemisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara *wireless* ke *tag* RFID yang berada berdekatan dengan antena (Purnama, 2015). Gambar 7 bentuk fisik dari RFID *reader* (pembaca RFID).

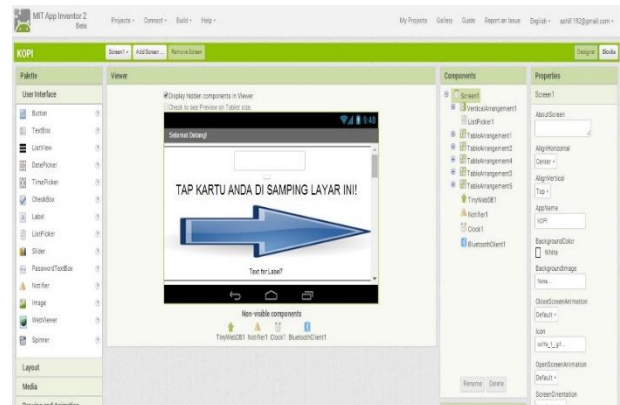


Gambar 7 Bentuk fisik RFID Reader

APP INVENTOR

App Inventor adalah alat *drag-and-drop visual* untuk membangun aplikasi seluler pada *platform* Android.

Pengguna merancang antarmuka (tampilan *visual*) dari sebuah aplikasi berbasis *web* menggunakan GUI (*Graphical User Interface*), kemudian pengguna menentukan jalannya aplikasi dengan menyusun blok-blok seolah-olah pengguna sedang menyusun sebuah *puzzle* (David Wolber, dkk, 2011). Aplikasi yang sekarang dikelola oleh MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) ini memungkinkan pengguna baru untuk dapat membuat aplikasi yang berjalan pada sistem operasi android dengan mudah. Tampilan pada aplikasi *app inventor* dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini.



Gambar 8 Tampilan Desain GUI App Inventor

App inventor memiliki potensi besar untuk meningkatkan minat bagi perempuan dan orang lainnya yang kurang mengerti dalam hal ilmu pemrograman komputer. Siswa dapat belajar membuat aplikasi android sambil bermain dengan ponsel dan tablet mereka dan bahkan untuk pemula, dapat membuat aplikasi dalam lingkungan yang menarik dan intuisi (the Association for Computing Machinery, 2015). Hal tersebut menjadikan siapa saja dapat mempelajari cara membuat aplikasi android dengan mudah dan praktis tanpa harus mempelajari bahasa pemrograman yang kompleks.

BLUETOOTH

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah *frequency hopping tranceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (Daryatmo, 2007).

Bluetooth sendiri dapat berupa card yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan *card* yang digunakan untuk *wireless local area network (WLAN)* dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE. 802.11, hanya saja pada *bluetooth* mempunyai jangkauan jarak layanan

yang lebih pendek dan kemampuan *transfer* data yang lebih rendah.

Pada dasarnya *bluetooth* diciptakan bukan hanya menggantikan atau menghilangkan penggunaan kabel didalam melakukan pertukaran informasi, tetapi juga mampu menawarkan fitur yang baik untuk teknologi *mobile wireless* dengan biaya yang relatif rendah, konsumsi daya yang rendah, *interoperability* yang menjanjikan, mudah dalam pengoperasian dan mampu menyediakan layanan yang bermacam-macam (Zakaria, 2009).

Dalam penelitian ini, *bluetooth module* yang digunakan yaitu tipe HC-05 yang digunakan sebagai media komunikasi untuk menerima data yang dikirim melalui HP Android untuk di transfer ke Arduino Mega 2560.

BASIS DATA (DATABASE)

Database dioperasikan oleh seorang admin atau *user*, yang dapat mengolah data tersebut baik itu merubah, menghapus, menambahkan dan mengganti informasi yang ada pada tabel-tabel yang ada pada *database*. *Database* digunakan untuk menampung beberapa tabel atau *query* yang dijadikan median untuk menyimpan data sebagai sumber pengolahan data (Albab, 2014). Basis data merupakan aspek yang sangat penting dalam sistem informasi dimana basis data merupakan gudang penyimpanan data yang akan diolah lebih lanjut.

Proses memasukkan dan mengambil data ke dan dari media penyimpanan data memerlukan perangkat lunak yang disebut dengan sistem manajemen basis data (*database management system* (DBMS)). DBMS merupakan sistem perangkat lunak yang memungkinkan user untuk memelihara, mengontrol, dan mengakses data secara praktis dan efisien. Dengan kata lain semua akses ke basis data akan ditangani oleh DBMS. Ada beberapa fungsi yang harus ditangani DBMS yaitu mengolah pendefinisian data, dapat menangani permintaan pemakai untuk mengakses data, memeriksa sekuriti dan integriti data yang didefinisikan oleh DBA (*Database Administrator*), menangani kegagalan dalam pengaksesan data yang disebabkan oleh kerusakan sistem maupun *disk*, dan menangani unjuk kerja semua fungsi secara efisien.

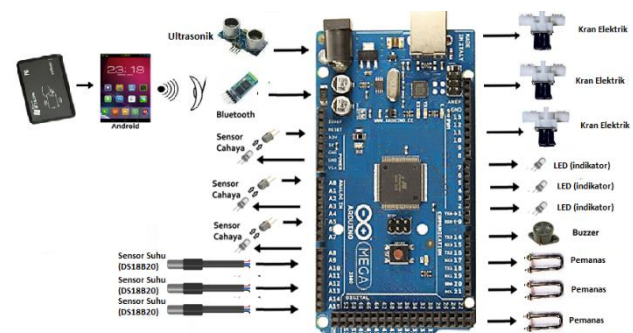
Tujuan utama dari DBMS adalah untuk memberikan tinjauan abstrak data kepada user (pengguna). Jadi sistem menyembunyikan informasi tentang bagaimana data disimpan, dipelihara, dan tetap dapat diambil (akses) secara efisien. Pertimbangan efisien di sini adalah bagaimana merancang struktur data yang kompleks tetapi masih tetap bisa digunakan oleh pengguna awam tanpa mengetahui kompleksitas strukturnya.

Pembagian basis data menurut jenisnya:

Basis data *flat-file*. Basis data *flat-file* ideal untuk data berukuran kecil dan dapat dirubah dengan mudah. Pada dasarnya, mereka tersusun dari sekumpulan *string* dalam satu atau lebih file yang dapat diurai untuk mendapatkan informasi yang disimpan. Basis data *flat-file* baik digunakan untuk menyimpan daftar atau data yang sederhana dan dalam jumlah kecil. Basis data *flat-file* akan menjadi sangat rumit apabila digunakan untuk menyimpan data dengan struktur kompleks walaupun dimungkinkan pula untuk menyimpan data semacam itu. Salah satu masalah menggunakan basis data jenis ini adalah rentan pada korupsi data karena tidak adanya penguncian yang melekat ketika data digunakan atau dimodifikasi.

BLOK DIAGRAM ALAT PEMBUAT MINUMAN KOPI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN MENGGUNAKAN RFID CARD SEBAGAI ALAT PEMBAYARAN

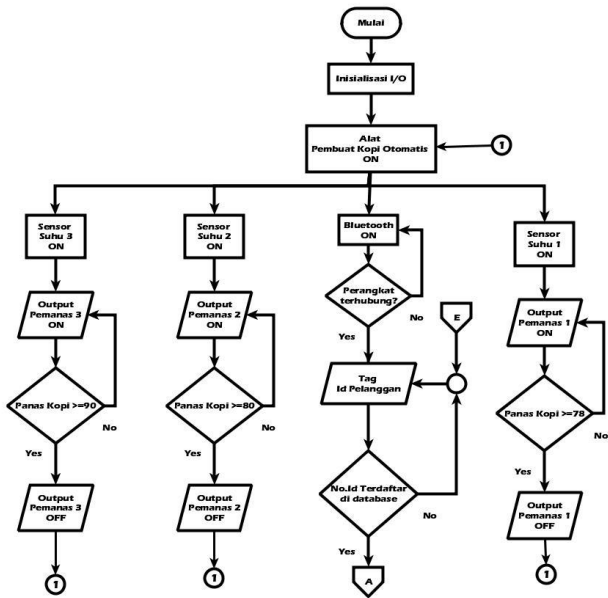
Sebelum membuat Alat pembuat kopi otomatis, terlebih dahulu harus merancang susunan keseluruhan sistem. Rancangan tersebut dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 Blok Diagram

Masukan dari sistem alat ini terdiri dari modul *bluetooth* yang menerima perintah dari *smartphone* android, sensor cahaya *photo diode* yang digunakan sebagai pendeteksi gelas, ukuran gelas akan terdeteksi oleh sensor cahaya sebagai gelas besar, sedang, dan kecil, sehingga kopi akan keluar sesuai ukuran gelas yang terdeteksi. Selain itu, sensor cahaya juga berfungsi untuk menghindari kopi tumpah, karena pada saat sensor cahaya tidak mendeteksi adanya gelas, kran akan secara otomatis menutup. Setelah gelas terdeteksi oleh sensor cahaya, kran akan mengeluarkan kopi sesuai perintah dari *bluetooth*, kemudian sensor ultrasonik akan mengukur ketinggian air kopi dan menutup kran pada saat ketinggian air kopi sudah mencapai batasnya. Sensor suhu (DS18B20) berfungsi sebagai pengatur suhu kopi agar tetap terjaga panasnya. Keluaran dari alat pembuat kopi ini terdiri dari kran *solenoid valve* elektrik sebagai sistem mekanis buka dan tutup air kopi, pemanas agar panas kopi terjaga, dan led sebagai indikator ukuran gelas yang dipilih.

FLOWCHART

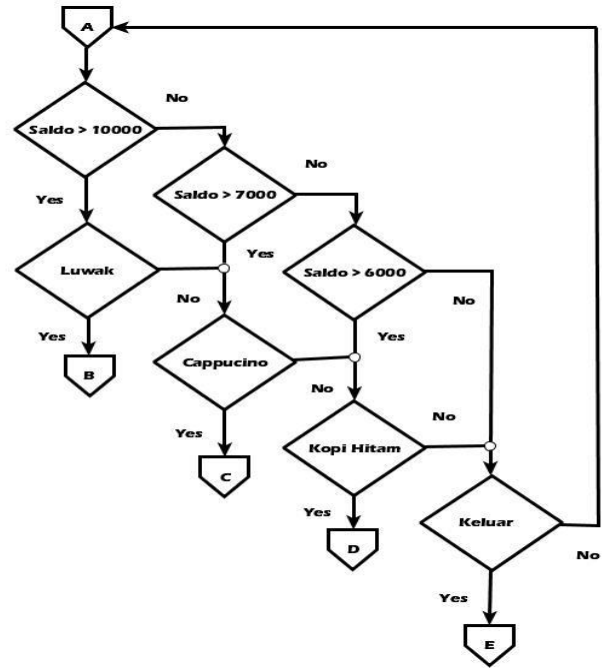


Gambar 10. Flowchart 1

Pada gambar 10, hal yang pertama dilakukan alat ketika alat pertama kali dijalankan adalah menginisialisasi pin I/O untuk menentukan masukan dan keluaran dari keseluruhan sistem. Setelah inisialisasi selesai, sistem akan mengaktifkan sistem alat untuk kondisi awal dan mengaktifkan modul *bluetooth* dan tiga buah sensor suhu.

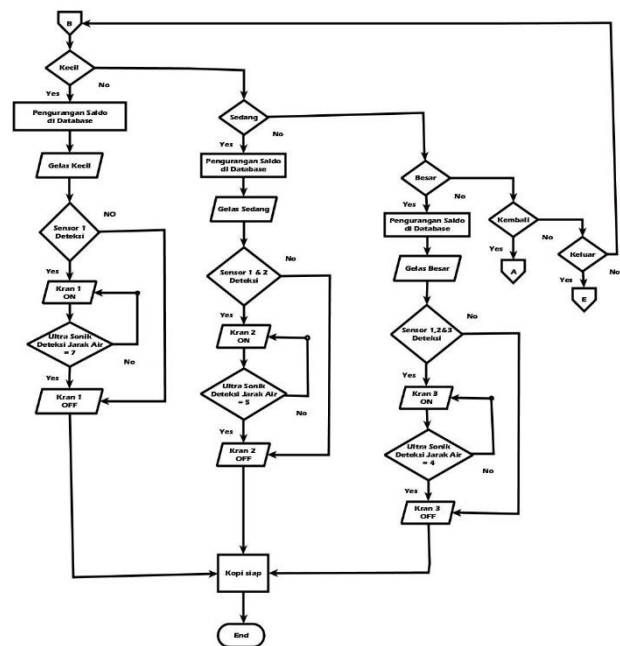
Sensor suhu berfungsi untuk mengaktifkan dan menghidupkan pemanas agar suhu pada kopi tetap terjaga. Pada sistem pemanas air 1, pemanas akan aktif jika suhu kopi belum mencapai 90⁰ C, dan pemanas akan mati ketika suhu kopi sudah mencapai 90⁰ C. Pada sistem pemanas air 2, pemanas akan aktif jika suhu kopi belum mencapai 80⁰ C, dan pemanas akan mati ketika suhu kopi sudah mencapai 80⁰ C. Sedangkan pada sistem pemanas air 3, pemanas akan aktif jika suhu kopi belum mencapai 78⁰ C, dan pemanas akan mati ketika suhu kopi sudah mencapai 78⁰ C. Sistem akan mengulang proses tersebut sampai alat dimatikan.

Pada sistem *bluetooth*, setelah modul *bluetooth* aktif, pengguna terlebih dahulu harus menghubungkan perangkat *smartphone* androidnya untuk mengirim perintah. Setelah terhubung, pembeli harus men-*tap* kartu pada tempat yang disediakan, kemudian *id* dari kartu tersebut akan dicari dalam *database* sistem untuk diketahui informasi saldo dalam kartu tersebut. Jika *id* pada kartu tersebut tidak ditemukan pada *database* sistem, maka akan muncul peringatan pada layar dan pembeli harus mengulang men-*tap* kartu dengan kartu yang sudah terdaftar pada *database*. Jika *id* pada kartu tersebut ditemukan pada *database* sistem, maka akan muncul sisa saldo dan pilihan menu kopi pada layar.



Gambar 11. Flowchart 2

Pada gambar 11, terdapat empat *icon* pada layar, yaitu tiga pilihan menu kopi dan keluar. Tiga *icon* pilihan dari kopi yang disediakan adalah kopi hitam, *cappucino*, dan kopi luwak. *Icon* keluar bertujuan untuk membatalkan pembelian. Sedangkan jika *icon* keluar disentuh, maka layar akan memunculkan kembali tampilan utama dan pembeli harus men-*tap* kembali kartunya untuk melanjutkan pembelian.



Gambar 12. Flowchart 3

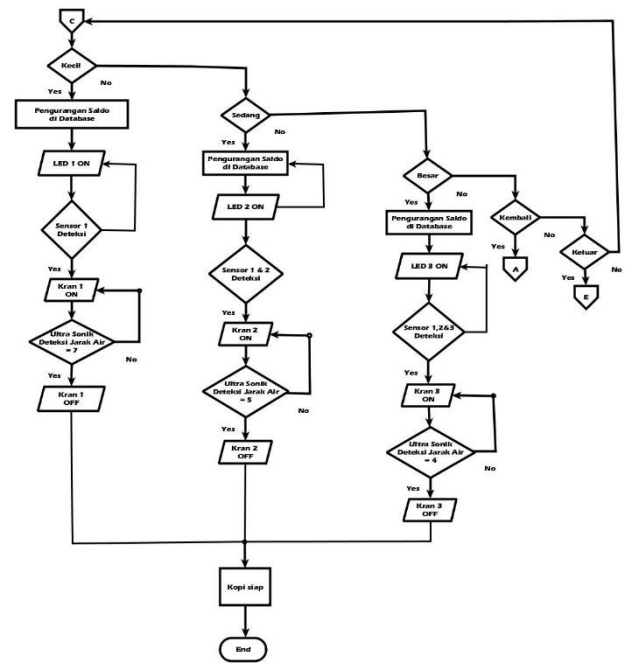
Pada gambar 12, merupakan lanjutan dari *icon* kopi hitam yang dipilih pada menu utama. Jika kopi hitam yang di pilih, maka akan memunculkan tiga ukuran gelas yang berbeda, yaitu kecil, sedang, dan besar. Jika saldo kartu pelanggan tidak mencukupi, maka pilihan ukuran gelas akan dalam kondisi *disable* sehingga tidak bisa melanjutkan proses pembelian kopi.

Jika gelas kecil yang dipilih, maka saldo akan berkurang Rp.4.000 pada *database*, kemudian led 1 akan menyala untuk menunjukkan gelas yang harus diambil oleh pembeli. Setelah pembeli meletakkan gelas pada tempatnya dan sensor cahaya 1 mendeteksi gelas tersebut, kran 1 akan mengeluarkan kopi hitam sampai sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air sampai gelas terisi penuh. Jika sensor 1 tidak mendeteksi gelas, kran tidak akan mengeluarkan kopi sehingga kopi tidak terbang.

Apabila gelas sedang yang dipilih, maka saldo akan berkurang Rp.5.000 pada *database*, kemudian led 2 akan menyala untuk menunjukkan gelas yang harus diambil oleh pembeli. Setelah pembeli meletakkan gelas pada tempatnya dan sensor cahaya 1 dan 2 mendeteksi gelas tersebut, kran 1 akan mengeluarkan kopi hitam sampai sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air sampai gelas terisi penuh. Jika sensor 1 dan 2 tidak mendeteksi gelas, kran tidak akan mengeluarkan kopi sehingga kopi tidak terbang.

Jika gelas besar yang dipilih, maka saldo akan berkurang Rp.6.000 pada *database*, selanjutnya led 3 akan menyala untuk menunjukkan gelas yang harus diambil oleh pembeli. Setelah pembeli meletakkan gelas pada tempatnya dan sensor cahaya 1, 2, dan 3 mendeteksi gelas tersebut, kran 1 akan mengeluarkan kopi hitam sampai sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air sampai gelas terisi penuh. Jika sensor 1, 2, dan 3 tidak mendeteksi gelas, kran tidak akan mengeluarkan kopi sehingga kopi tidak terbang.

Apabila *icon* kembali disentuh, layar akan menampilkan kembali pilihan kopi yang tersedia. Jika *icon* keluar yang disentuh, maka layar akan memunculkan kembali tampilan perintah *tap* kartu.



Gambar 13. Flowchart 4

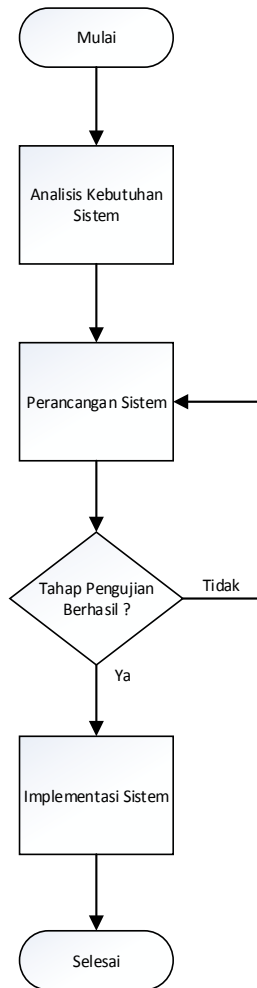
HIPOTESIS PENELITIAN

Berdasarkan dari kerangka teoritik dan kerangka berpikir yang telah dikemukakan sebelumnya, maka didapat hipotesis penelitian pada alat pembuat kopi otomatis ini diduga bekerja sesuai dengan fungsinya.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian dapat diartikan sebagai langkah-langkah penelitian suatu produk yang akan dikembangkan atau dibuat. Metode yang digunakan untuk merancang bangun *Sistem Kendali Suhu Otomatis pada Proses Sterilisasi Susu dengan Metode Konvensional Menggunakan Kontrol PID Berbasis Arduino Mega 2560 dengan Telemetry* adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) sebuah produk untuk menghasilkan sebuah sistem kendali suhu otomatis yang dapat menjaga kestabilan suhu untuk proses sterilisasi susu yang dapat dipantau dan dikontrol dari jarak jauh (*telemetry*) dengan menggunakan *smartphone* Android.

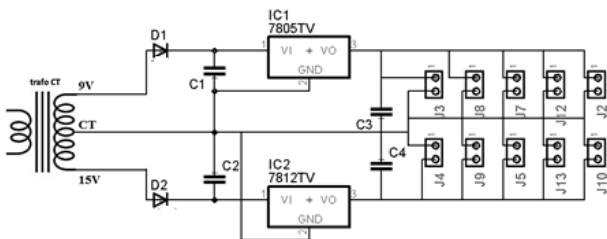
Berikut adalah tahapan-tahapan metodologi penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti pada penelitian ini yang dapat dilihat pada gambar 14:



Gambar 14. Metodologi Penelitian *Research & Development*

RANGKAIAN CATU DAYA

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan catu daya untuk mensuplai tegangan ke setiap rangkaian dan komponen utama ataupun pendukungnya yang digunakan dalam alat. Tegangan pada catu daya yang diperlukan adalah 12 Volt DC dan 5 Volt DC karena setiap komponen yang dipakai membutuhkan tegangan yang berbeda-beda. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, catu daya menggunakan IC *regulator* 7812 untuk menghasilkan tegangan 12 Volt DC dan IC *regulator* 7805 untuk menghasilkan tegangan 5 Volt DC. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada rancangan rangkaian catu daya yang digambarkan pada gambar 15 berikut ini:



Gambar 15. Rangkaian Catu Daya

RANGKAIAN *MODULE BLUETOOTH*

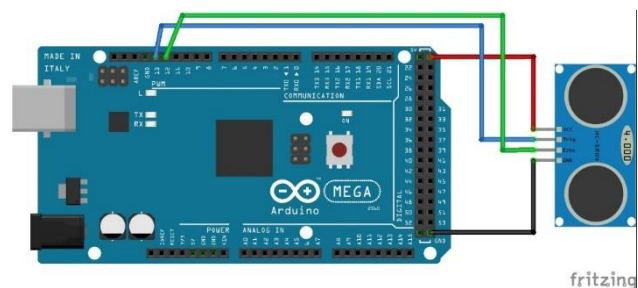
Pada penelitian ini, peneliti menggunakan modul *bluetooth* seri HC-05. Modul *bluetooth* **HC-05** adalah modul *bluetooth* SPP (*Serial Port Protocol*) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial *wireless* (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke *bluetooth*. HC-05 menggunakan modulasi *bluetooth* V2.0 + EDR (*Enhanced Data Rate*) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz.



Gambar 16. Rangkaian Modul *Bluetooth*

RANGKAIAN *MODUL HC-SR04*

Sensor jarak HC-SR04 adalah sensor ultrasonik yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara, dimana sensor ini menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar penginderaannya. HC SR04 memiliki 4 kaki yaitu Vcc yang dihubungkan ke tegangan +5V, Gnd yang dihubungkan ke ground, *trigger* yang dihubungkan ke Arduino untuk dapat diberikan pulsa *high* sebagai *trigger*, dan *echo* dihubungkan ke pin Arduino sebagai Output dari sensor. Untuk lebih jelasnya, koneksi pin modul HC-SR04 dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut ini.



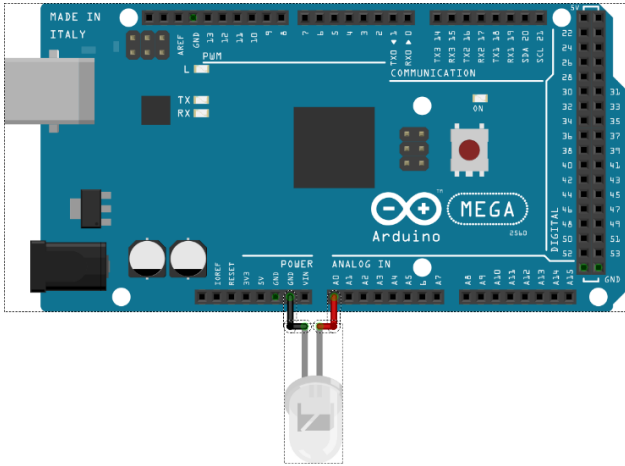
Gambar 17. Rangkaian Modul *HC-SR04*

RANGKAIAN *PHOTO DIODE*

Photo diode merupakan salah satu sensor cahaya dengan prinsip perubahan resistansi atau tahanan yang dipengaruhi oleh besar kecilnya intensitas cahaya yang diterima, semakin besar intensitas cahaya yang diterima, semakin kecil resistansinya.

Pada penelitian ini, *photo diode* ditembak dengan cahaya led infra merah, dan digunakan pada tempat gelas sebagai pendeteksi ukuran gelas. Hal tersebut dimaksudkan agar gelas dapat terdeteksi dalam ukuran kecil, sedang, ataupun besar. Ketika hanya sensor cahaya 1 yang terdeteksi, itu menandakan gelas berukuran kecil.

Jika sensor cahaya 1 dan 2 yang terdeteksi, itu menandakan gelas berukuran sedang. Jika sensor cahaya 1, 2, dan 3 terdeteksi, maka gelas berukuran besar.



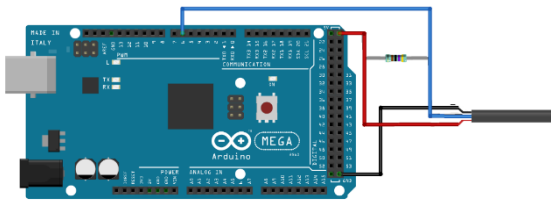
fritzing

Gambar 20. Rangkaian Photo Diode

RANGKAIAN MODUL DS18B20

Modul DS18B20 merupakan sensor suhu dengan kemampuan tahan air (*waterproof*) dan memiliki kabel yang cukup panjang, sehingga memudahkan untuk mengukur suhu cairan seperti suhu kopi. DS18B20 menyediakan 9 hingga 12-bit (yang dapat dikonfigurasi) data.

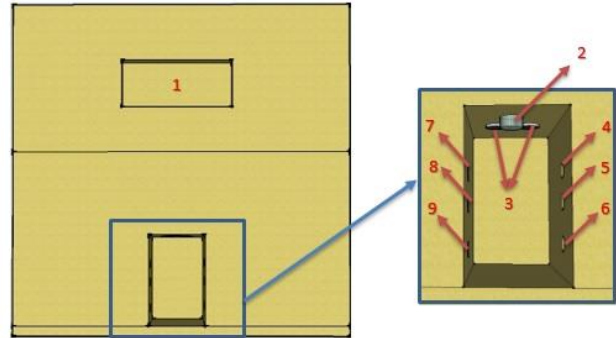
Pada alat pembuat kopi ini, peneliti menggunakan DS18B20 untuk mengukur suhu kopi dan mengendalikan sistem pemanas. Hal ini dimaksudkan agar suhu pada kopi terjaga pada suhu yang diinginkan. Modul DS18B20 bekerja pada tegangan 5 Volt DC.



Gambar 21. Rangkaian Modul DS18B20

DESAIN ALAT

Alat pembuat kopi otomatis ini dibuat dari bahan triplek, plastic, dan kayu, serta dilapisi HPL warna coklat dengan dimensi 75,5x30,5x74 cm³. Desain dari alat dibuat dengan *software Sketchup* sehingga gambar yang dihasilkan berupa gambar tiga dimensi. Desain tersebut digambarkan pada gambar 22 berikut ini.



Gambar 21. Desain Alat

HASIL PENGUJIAN RFID CARD

RFID card merupakan kartu yang memiliki nomor didalamnya, RFID card akan memberikan sinyal kepada RFID Reader apabila di dekatkan pada jarak tertentu, maka RFID Reader dapat membaca nomor unik yang ada pada RFID card.

Pengujian sistem pembayaran (RFID) yang telah dilakukan meliputi pengujian RFID card pada alat pembuat kopi dan RFID card pada komputer operator dengan hasil sebagai berikut.


Tabel 1. Hasil Pengujian RFID Card

No	No. Kartu	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian (Gambar)	Keterangan Gambar
1.	043.05881	Dapat terkoneksi dengan indikator muncul tampilan saldo di layar dan menu utama		RFID Card dengan No.id 043.05881 berhasil terkoneksi dengan alat, hal ini ditandai dengan munculnya nominal saldo sebesar Rp.40.000
2.	102.63640	Dapat terkoneksi dengan indikator muncul tampilan saldo di layar dan menu utama		RFID Card dengan No.id 102.63640 berhasil terkoneksi dengan alat, hal ini ditandai dengan munculnya nominal saldo sebesar Rp.30.000

HASIL PENGUJIAN KONEKSI *BLUETOOTH*

Pengujian yang dilakukan pada sistem *bluetooth* adalah pengujian koneksi *bluetooth* serta pengujian aplikasi android yang telah dibuat. Hasil dari pengujian koneksi *bluetooth* dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Pengujian Koneksi *Bluetooth*

No	Pengujian Arah Komunikasi	Kriteria Pengujian	Hasil pengujian (Gambar)	Keterangan Gambar
1.	Modul Bluetooth dengan Android	Dapat terkoneksi dengan indikator tampilan di android berubah		<i>Bluetooth</i> berhasil terkoneksi dengan android. Hal ini ditandai dengan munculnya gambar menu disamping, dan hilangnya simbol <i>Bluetooth</i> pada android

HASIL PENGUJIAN TEGANGAN KRAN SOLENOID VALVE ELEKTRIK

Kran *solenoid valve* elektrik bekerja apabila diberi tegangan sebesar 12VDC. Tabel 3 berikut ini merupakan hasil pengujian dari tegangan kran *solenoid valve* elektrik.

Hasil Pengujian Tegangan Kran *Solenoid Valve* Elektrik

No.	Kran	Kondisi Kran	Kriteria Pengukuran	Hasil Pengukuran
1	Kran 1	Terbuka	12 Volt DC	11,83 VDC
		Tertutup	0 Volt DC	0,34 VDC
2	Kran 2	Terbuka	12 Volt DC	11,90 VDC
		Tertutup	0 Volt DC	0,87 VDC
3	Kran 3	Terbuka	12 Volt DC	11,85 VDC
		Tertutup	0 Volt DC	0,43 VDC

HASIL PENGUJIAN TEGANGAN CATU DAYA

Tegangan keluaran dari catu daya atau sumber tegangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 Volt DC dan 12 Volt DC. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan tegangan keluaran dari catu daya sesuai atau tidaknya dengan perencanaan.

Hasil dari pengujian tegangan keluaran tersebut dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut ini.

Hasil Pengujian Tegangan Output Catu Daya

No.	IC Regulator	Kriteria Pengukuran	Hasil Pengukuran
1	7805	5 Volt DC	4,99 Volt DC
2	7812	12 Volt DC	12,02 Volt DC

KESIMPULAN

Berdasarkan perencanaan sampai dengan hasil dalam penelitian alat pembuat kopi otomatis berbasis arduino mega 2560 dengan menggunakan RFID card sebagai alat pembayaran ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat pembuat kopi otomatis berbasis arduino mega 2560 dengan menggunakan RFID card sebagai alat

pembayaran telah sesuai dengan perencanaan dan tujuan dari penelitian.

2. Sistem pembayaran pada alat pembuat kopi otomatis ini berupa kartu dan bersifat non-tunai. Hal tersebut dimaksudkan untuk mempermudah transaksi tanpa harus menunggu uang kembalian dan juga untuk menghindari peredaran uang palsu. Dengan menggunakan kartu sebagai alat pembayaran juga dapat mencegah penyebaran kuman dari uang tunai yang sudah banyak berpindah tangan.
3. Alat pembuat kopi otomatis ini dilengkapi dengan sensor cahaya yang dapat mendeteksi ketinggian gelas, serta sensor ultra sonik yang dapat mendeteksi ketinggian air kopi, dan sensor suhu yang menjaga suhu kopi tetap terjaga pada suhu optimal. Kran yang digunakan pada alat pembuat kopi ini menggunakan kran *solenoid valve* elektrik, sehingga pembeli tidak perlu menekan tombol atau tuas untuk mengaktifkan kran. Dengan kombinasi sensor cahaya, sensor, ultra sonik, serta kran *solenoid valve* elektrik dapat meminimalisir tumpahnya kopi, sehingga tidak membuat pembeli dan penjual merugi.

SARAN

Dalam penelitian alat pembuat kopi otomatis ini, pasti memiliki beberapa kekurangan. Berdasarkan hasil dari penelitian dan kesimpulan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Menggunakan sistem peletakan gelas secara otomatis, sehingga pembeli tidak perlu memindahkan gelas.
2. Menggunakan sensor suhu yang lebih presisi terhadap suhu air kopi tanpa perlu bersentuhan dengan air kopi.
3. Menggunakan bahan yang lebih kuat dari triplek sehingga kapasitas kopi lebih maksimal dan lebih tahan lama.
4. Menambah variasi kopi sehingga pembeli tidak bosan.
5. Menggunakan indikator pada saat kopi di galon sudah hampir habis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aak. (1988). *Budidaya Tanaman Kopi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Albab, G. U. (2014). *Perancangan Sistem Informasi Penjualan menggunakan RFID pada Supermarket Pamela Yogyakarta*. Yogyakarta: STMIK Amiom.
- Anonim. (2015, April 27). *Sensor Cahaya*. Diambil kembali dari Zona Elektro: <http://www.zonaelektro.net/sensor-cahaya>
- Arduino. (2015, April 27). *Arduino Mega 2560*. Diambil kembali dari Arduino website: <http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>
- Banzi, M. (2008). *Getting Started with Arduino, First Edition*. USA: O'Reilly.
- Budi, R. (2015). *Belajar Otodidak MySQL teknik pembuatan dan pengolahan database*. Bandung : Informatika,2015 hal.2.
- Daryatmo, B. (2007). Implementasi Bluetooth Instant Messaging Pada Perangkat Seluler, STMIK MDP Palembang, Vol 3 No. 1.
- David Wolber, dkk. (2011). *App Inventor, Create Your Own Android Apps*. Canada: O'Reilly.
- Eridani, D. (2012). *Simulasi Gerbang Tol menggunakan RFID (Radio Frequency Identification)*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Library Binus. (2008). *Bab 2 Kajian Teori*. Jakarta: Universitas Bina Nusantara.
- Oxford University Press. (2016, January 4). *Coffee Maker*. Diambil kembali dari Oxford Dictionaries: <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/coffee-maker>
- Pakaluk, M. (2005). *Aristoteles Nicomachean Ethics*. New York: Cambridge University Press.
- Prasetya, A. Y. (2014). Implementasi Radio Frequency Identification(RFID) Sebagai Sistem Inventaris Dan Transaksi Pada Rental Video Menggunakan Visual Basic 6.0.
- Purnama, A. (2015, juli 28). *Pengertian Dan Komponen Radio Frequency Identification (RFID)*. Diambil kembali dari Elektronika Dasar: <http://elektronika-dasar.web.id/pengertian-dan-komponen-radio-frequency-identification-rfid/>
- Raharjo, B. (2015). *Belajar Otodidak MySQL teknik pembuatan dan pengolahan database*. Bandung: Informatika, 2015 hal 2.
- Ruocco, S. R. (1987). *Robot Sensors and Transducers*. England: Halsted.
- Sensor Cahaya*. (2015, April 27). Diambil kembali dari Zona Elektro: <http://zonaelektro.net/sensor-cahaya/>
- syahwil, M. (2013). *Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Andi Offset.
- the Association for Computing Machinery. (2015, April 25). *Teaching with app inventor for android (abstract only)*. Diambil kembali dari The ACM Digital Library: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2157437>
- Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan & Pengembangan Bahasa. (2005). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- W.R Borg dan M. D. Gall. (1989). *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.
- Zakaria, T. M. (2009). *Aplikasi Chat pada Handphone dan Komputer dengan Media*