

IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL DRINKBOT (ALAT PEMBUAT ANEKA RASA MINUMAN OTOMATIS) MENGGUNAKAN KONTROL ANDROID VIA BLUETOOTH

Edy Supriyadi¹ dan Khansa Hanifah²

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jl. Moh Kahfi II, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jaksel 12630 telp.(021)7270090
Email: edy_syadi@istn.ac.id, ancanipeh18@gmail.com

ABSTRAK

Implementasi sistem kontrol drinkbot (alat pembuat aneka rasa minuman otomatis) menggunakan kontrol android via Bluetooth telah berhasil dilakukan. Tahap-tahap pembuatan aneka rasa minuman disusun secara sistematis dan di kendalikan oleh mikrokontroler. Terdapat 8 menu pilihan minuman yaitu kopi pahit dingin, kopi pahit panas, kopi susu dingin, kopi susu panas, kopi manis dingin, kopi manis panas, kopi karamel dingin, dan kopi karamel panas. Pembuatan kopi pahit dingin memiliki rata-rata berat 180 mL dalam waktu 3 menit 18 detik. Pembuatan kopi pahit panas memiliki rata-rata berat 180 mL dalam waktu 2 menit 39 detik. Pembuatan kopi susu dingin memiliki rata-rata berat 190 mL dalam waktu 3 menit 43 detik. Pembuatan kopi susu panas memiliki rata-rata berat 190 dalam waktu 2 menit 31 detik. Pembuatan kopi manis dingin memiliki rata-rata berat 185 mL dalam waktu 3 menit 50 detik. Pembuatan kopi manis panas memiliki rata-rata 185 mL dalam waktu 2 menit 45 detik. Pembuatan kopi karamel dingin memiliki rata-rata berat 185 mL dalam waktu 3 menit 49 detik. Pembuatan kopi karamel panas memiliki rata-rata berat 185 mL dalam waktu 2 menit 46 detik. Alat ini menggunakan konveyor, sensor load cell, sensor infrared, sensor suhu Ds18b20, motor servo, pompa, df modul player dan pemilihan menu minuman dilakukan melalui aplikasi android yang dihubungkan dengan mesin melalui modul Bluetooth Hc-05 serta memiliki tingkat keberhasilan sebesar 87,5%.

Kata Kunci : Drinkbot, konveyor, sensor load cell, sensor suhu DS18B20, aplikasi android via bluetooth.

ABSTRACT

The implementation of the drinkbot control system (a tool for making various flavors of drinks automatically) using android control via Bluetooth has been successfully carried out. The stages of making various flavors of drinks are arranged systematically and controlled by a microcontroller. There are 8 drink menu choices, namely cold bitter coffee, hot bitter coffee, cold milk coffee, hot milk coffee, cold sweet coffee, hot sweet coffee, cold caramel coffee, and hot caramel coffee. Making cold bitter coffee has an average weight of 180 mL in 3 minutes 18 seconds. Making hot bitter coffee has an average weight of 180 mL in 2 minutes 39 seconds. Making cold milk coffee has an average weight of 190 mL in 3 minutes 43 seconds. Hot milk coffee brewing has an average weight of 190 in 2 minutes 31 seconds. Cold brew sweet coffee has an average weight of 185 mL in 3 minutes 50 seconds. Hot sweet coffee brew has an average of 185 mL in 2 minutes 45 seconds. Cold caramel coffee brewing has an average weight of 185 mL in 3 minutes 49 seconds. Making hot caramel coffee has an average weight of 185 mL in 2 minutes 46 seconds. This tool uses a conveyor, load cell sensor, infrared sensor, Ds18b20 temperature sensor, servo motor, pump, df player module and the selection of the drink menu is done through an android application that is connected to the machine via the Bluetooth Hc-05 module and has a success rate of 87.5 %.

Keywords : Drinkbot, conveyor, load cell sensor, DS18B20 temperature sensor, android application via bluetooth

1. PENDAHULUAN

Teknologi yang semakin berkembang dari tahun ke tahun, membuat manusia yang ada di bumi ini, berlomba - lomba menciptakan sebuah inovasi yang dapat mempermudah berbagai pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari - hari. Mesin otomatis merupakan salah satu teknologi yang sengaja di ciptakan untuk mengubah suatu

pekerjaan yang dilakukan secara manual menjadi otomatis dengan tujuan untuk mempercepat proses kegiatan tersebut. Salah satu mesin otomatis yang berkembang saat ini adalah drinkbot atau alat pembuat aneka rasa minuman otomatis.

Pada penelitian ini, peneliti membuat drinkbot (alat pembuat aneka rasa minuman otomatis) yang terdiri dalam 2 bagian, yaitu *hardware* dan aplikasi android. Pada bagian *hardware* tersusun dari komponen-

komponen elektronik yang di hubungkan ke bagian listrik serta di hubungkan dengan berbagai macam sensor yang dapat membantu alat tersebut dapat bekerja. Pada bagian aplikasi android di gunakan sebagai sistem kontrol. Sebagai sarana komunikasi antara perangkat sistem dan perangkat kontrol dipergunakan modul bluetooth Hc-05. Untuk merealisasikannya, maka peneliti merancang alat untuk pemesanan minuman yang berjudul ” IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL DRINKBOT (ALAT PEMBUAT ANEKA RASA MINUMAN OTOMATIS) MENGGUNA KAN KONTROL ANDROID VIA BLUETOOTH”.

Penggunaan modul bluetooth ini hanya bisa dilakukan pada sekitar area toko/rumah yang maksimal jarak sekitar 10 meter dan alat ini juga dapat mengatur sistem kontrol pada suhu air menggunakan sensor suhu ds18b20. Pada aplikasi android terdapat 2 pilihan, yaitu menggunakan air panas dan air dingin. Apabila memilih air panas maka air biasa yang dituang kedalam gelas akan di deteksi oleh sensor suhu ds18b20 setelah itu, pemanas akan masuk ke dalam gelas untuk memanaskan air sesuai suhu yang akan diatur pada suhu 45 derajat Celsius dalam keadaan panas dan dalam kondisi menggunakan air dingin suhu akan bernilai 35 derajat Celsius untu mencampur bahan minuman.

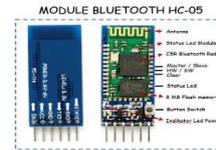
Dengan menggunakan alat pembuat minuman otomatis ini, diharapkan dapat membantu masyarakat dalam membuat minuman dan dapat menjadikan sebuah inovasi yang dapat berkembang dalam teknologi bidang pangan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bluetooth HC-05

Modul bluetooth HC-05 adalah modul komunikasi nirkabel via bluetooth yang beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz dengan pilihan dua mode konektivitas. Mode 1 berperan sebagai slave atau receiver data 10 saja. Mode 2 berperan sebagai master atau dapat bertindak sebagai transceiver. pengaplikasian komponen ini sangat cocok pada project elektronika dengan komunikasi nirkabel atau wireless. Aplikasi yang dimaksud antara lain aplikasi sistem kendali, monitoring, maupun gabungan keduanya. Antarmuka yang dipergunakan untuk mengakses module ini

yaitu serial TXD, RXD, VCC, GND. serta terdapat LED (built in) sebagai indikator koneksi bluetooth terhadap perangkat lainnya seperti sesame module, dengan smartphone android dan sebagainya.



Gambar 1.1 Modul Bluetooth Hc-05

2.2 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah board mikrokontroler yang berbasis pada ATmega2560. Memiliki 54 pin input / output digital (15 dapat digunakan sebagai output PWM), 16 input analog, 4 UART (port serial perangkat keras), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler, cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai untuk memulai. Board Mega 2560 kompatibel dengan shields yang dirancang untuk Uno dan bekas board Duemilanove atau Diecimila. Mega 2560 adalah update ke Arduino Mega, yang digantikannya.



Gambar 1.2 Arduino Mega 2560

2.3 Motor DC

Motor DC merupakan sebuah rangkaian elektronik yang dapat mengubah energy listrik menjadi gerak kinetic, dengan memakai sumber arus listrik searah. Motor DC ini memiliki dua terminal didalamnya, yang nantinya dapat menghasilkan sejumlah putaran per-menit atau biasa disebut dengan RPM (*Revolutions Per Minute*).



Gambar 1.3 Gambar fisik motor DC(kiri) dan simbol motor DC(kanan)

2.4 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD 20 x 4 (Liquid Crystal Display) dengan I2C LCD (Liquid Crystal Display) adalah perangkat yang berfungsi sebagai media penampil dengan memanfaatkan kristal cair sebagai objek penampil utama. LCD tentunya sudah sangat banyak digunakan untuk berbagai macam keperluan seperti media elektronik televisi, kalkulator, atau layar komputer sekalipun.



Gambar 1.4 Gambar LCD 20x4 dengan I2C

2.5 Motor Servo



Gambar 1.5 Gambar fisik motor Servo

Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor servo.

2.6 Catu Daya

Catu Daya atau sering disebut dengan Power Supply adalah sebuah piranti yang berguna sebagai memasok listrik untuk piranti lain. Pada dasarnya Catu Daya bukanlah sebuah alat yang menghasilkan energi listrik saja, namun ada beberapa Catu Daya yang menghasilkan energi mekanik, dan energi yang lain. Daya untuk menjalankan peralatan elektronik dapat diperoleh dari berbagai sumber. Baterai dengan reaksi kimia, foton dari panas atau cahaya dapat diubah menjadi energi listrik dc oleh sel-foto (photocell), sel bahan bakar menggabungkan gas hidrogen dan oksigen dalam suatu elektrolit, sebuah mesin bahan bakar fosil atau air terjun dapat memutar generator dc atau generator ac, dan lain lain. Power supply atau catu daya adalah sebuah peralatan penyedia tegangan atau sumber daya untuk peralatan elektronika dengan prinsip mengubah tegangan listrik yang tersedia dari jaringan distribusi

transmisi listrik ke level yang diinginkan sehingga berimplikasi pada pengubahan daya listrik.



Gambar 1.6 Catu daya

2.7 Pompa 12V

Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (suction) dengan bagian keluar (discharge). Dengan kata lain, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang ada sepanjang pengaliran.



Gambar 1.7 Bentuk fisik pompa 12V(kiri) dan simbol pompa(kanan)

2.8 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektro mekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

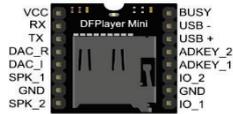


Gambar 1.7 Bentuk fisik relay(kiri) dan simbol relay(kanan)

2.9 DF modul Player

DFPlayer *mini* adalah modul *sound player* yang dapat mendukung beberapa *file* salah satunya adalah *file* mp3 yang umumnya

digunakan sebagai format *sound file*. DFPlayer *mini* ini mempunyai 16 pin *interface* yaitu berupa pin standar DIP dan pin *header* pada kedua sisinya.



Gambar 1.9 DF modul player

2.10 Speaker

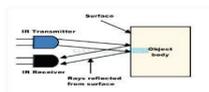
Perangkat Keras yang berupa Speaker merupakan piranti dengan kedudukannya hampir tidak bisa dipisahkan lagi dengan komputer. Karena itu, speaker memiliki peran yang sangat penting dalam mengeluarkan hasil pemrosesan berupa suara. Tentunya, kebanyakan pengguna komputer menyukai musik atau video sehingga membutuhkan speaker untuk mendukung keinginan tadi. Speaker komputer dapat berfungsi sebagaimana mestinya apabila didukung perangkat keras bernama sound card atau pemroses audio/suara. Sementara untuk modelnya, speaker memiliki beragam bentuk, fitur dan juga ukuran.



Gambar 1.10 Bentuk fisik speaker (kiri) dan simbol speaker (kanan)

2.11 Sensor Infrared

Sensor Infrared adalah komponen elektronika yang dapat mendeteksi benda ketika cahaya infra merah terhalangi oleh benda. Sensor infrared terdiri dari led infrared sebagai pemancar sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, fotodioda, atau inframerah modul yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar.



Gambar 1.11 Bentuk Sensor Infrared(kiri) dan Prinsip kerja sensor infrared(kanan)

2.12 Sensor Suhu DS18B20

DS18B20 adalah sensor suhu digital seri terbaru dari Maxim IC (dulu yang buat adalah Dallas Semiconductor, lalu dicaplok

oleh Maxim Integrated Products). Sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, rentang -55°C hingga 125°C dengan ketelitian $(\pm 0.5^{\circ}\text{C})$. Setiap sensor yang diproduksi memiliki kode unik sebesar 64-Bit yang disematkan pada masing-masing chip, sehingga memungkinkan penggunaan sensor dalam jumlah besar hanya melalui satu kabel saja (single wire data bus/1-wire protocol). Ini merupakan komponen yang luar biasa, dan merupakan batu patokan dari banyak proyek-proyek data logging dan kontrol berbasis temperatur di luar sana.



Gambar 1.12 Bentuk fisik Sensor suhu DS18B20

2.13 Coil Pemanas

Coil Heater Elemen Pemanas atau sering juga disebut sebagai cartridge nozzle heater, adalah suatu revolusi baru dari nozzle heater yang dapat dibuat menjadi berbagai macam bentuk sesuai dengan permintaan. Dimana pada pemakaiannya diperuntukan sebagai alternative pengganti bagi pemanasan yang memerlukan temperature lebih tinggi serta memiliki lifetime yang lebih lama.

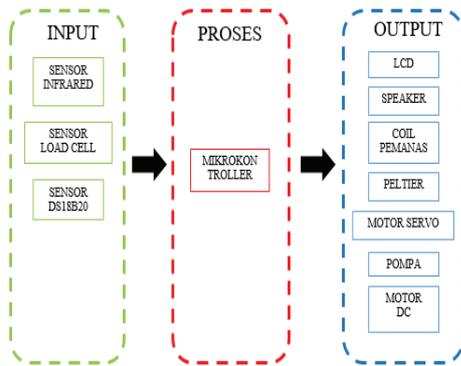


Gambar 1.13 Bentuk fisik Coil pemanas

2.14 Sensor Load Cell dan Modul HX711

HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan computer/mikrokontroller melalui TTL232.

3.2 Proses Kerja Alat



Gambar 3.2 Proses Kerja Drinkbot

3.3 Flowchart Sistem Alat

Untuk menggambarkan keseluruhan sistem kerja dari alat Implementasi Sistem Kontrol DrinkBot (alat pembuat Aneka Rasa Minuman otomatis) menggunakan Kontrol Android Via Bluetooth, maka pada flowchart akan menjelaskan seluruh tahapan-tahapan dari sistem algoritma program kerja secara keseluruhan dengan beberapa proses yaitu:

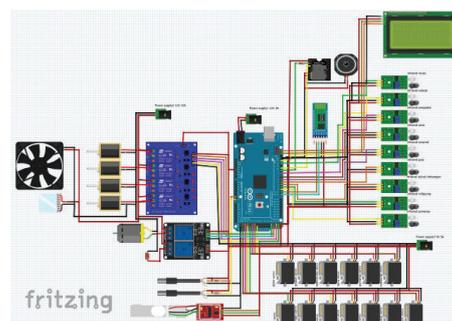
1. **Inisialisasi I/O**
Merupakan proses inisialisasi program awalan mikrokontroler pada pin input atau pin output.
2. **Modul Bluetooth Arduino dan Android hidup**
Apabila ingin menjalankan program agar dapat bekerja, pastikan modul Bluetooth HC – 05 tersambung pada Arduino mega 2560 dan mengaktifkan jaringan Bluetooth pada Android.
3. **Buka Aplikasi**
Setelah itu, buka aplikasi DrinkBot yang sudah terinstall pada Android agar bisa membuat minuman yang tersedia pada aplikasi tersebut.
4. **Label Tertulis “NOT CONNECTED”**
Terdapat pada aplikasi android drinkbot, kondisi awal Bluetooth akan bertuliskan “NOT CONNECTED” karena belum ada perintah terkoneksi Bluetooth pada android.
5. **Tekan Gambar Bluetooth**
Pada aplikasi terdapat gambar Bluetooth yang tertera layar android.
6. **Pilih Bluetooth HC-05**
Setelah menekan tombol gambar bluetooth yang ada pada aplikasi, maka akan muncul beberapa list nama bluetooth

yang terhubung pada android. Pilihlah Bluetooth HC-05. Karena pada Alat ini, menggunakan Bluetooth HC – 05.

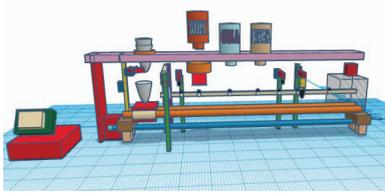
7. **Label Tertulis “CONNECTED”**
Setelah memilih nama bluetooth HC-05, maka label “NOT CONNECTED” akan berubah menjadi “CONNECTED” yang menunjukkan Bluetooth sudah terkoneksi pada aplikasi. Apabila label belum berubah, maka label akan tetap tertulis “NOT CONNECTED” yang berarti bluetooth belum terkoneksi pada aplikasi android.
8. **Pembacaan data pada Arduino Mega 2560**
Setelah proses penerimaan data pada Bluetooth, kemudian terjadinya pembacaan data pada Arduino Mega 2560 yang berfungsi mengendalikan Alat agar dapat bekerja.
9. **Proses Loop**
Merupakan induk proses yang biasa pada mikrokontroler, dimana hanya dapat digunakan untuk masuk ke program lain.
10. **Pilihan Menu minuman**
Yang sudah di jelaskan pada sistem kerja loop, terdapat pilihan minuman yang telah tersedia dan sudah di program, yaitu:
 - a. Pilihan Kopi pahit dingin
 - b. Pilihan kopi pahit panas
 - c. Pilihan Kopi susu dingin
 - d. Pilihan kopi susu panas
 - e. Pilihan kopi manis dingin
 - f. Pilihan kopi manis panas
 - g. Pilihan kopi karamel dingin
 - h. Pilihan kopi karamel panas

3.4 Perancangan Perangkat Keras Drinkbot

Perancangan Perangkat keras ini, terdiri dari komponen-komponen elektronika dan beberapa sensor yang dapat di kontrol menggunakan mikrokontroler.



Gambar 3. 4 Rangkaian Skematik keseluruhan



Gambar 3. 4.1 Design 3D keseluruhan

3.5 Perancangan Perangkat Lunak Drinkbot

Pada alat ini, terdapat perancangan pada perangkat lunak untuk menghubungkan komunikasi antara perangkat keras alat dan aplikasi android. Guna aplikasi android sebagai alat untuk mengontrol pemilihan menu minuman dengan pushbutton yang telah di rancang untuk setiap menu.



Gambar3.5 Perancangan dengan App mit (Kiri) Sesudah terkoneksi dengan Android(kanan)

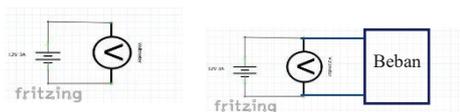
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Catu Daya

Pada alat ini, menggunakan 3 Catu daya untuk menghindari adanya reset pada Arduino mega 2560 agar dapat bekerja dengan baik. Catu daya 1 berfungsi untuk power Arduino Mega 2560 sebesar 12V 3A. Catu daya 2 berfungsi untuk power seluruh relay sebesar 12V 10A. Catu daya 3 berfungsi sebagai power mengaktifkan seluruh servo sebesar 5V 5A.

a. Pengujian Catu daya 12V 3A

Berikut rangkaian pengujian pada catu daya 12V 3A apabila diuji tanpa menggunakan beban dan ketika dengan beban menggunakan multimeter digital.



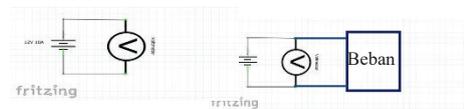
Gambar 4.1.1 Rangkaian Pengukuran tegangan dengan multimeter tanpa beban (kiri) dan dengan beban (kanan)



Gambar 4.1.2 Hasil Pengukuran tegangan dengan multimeter tanpa beban (kiri) dan dengan beban (kanan)

b. Pengujian Catu daya 12V 10A

Berikut rangkaian pengujian pada catu daya 12V 10A apabila diuji tanpa menggunakan beban dan ketika dengan beban menggunakan multimeter digital.



Gambar 4.1.3 Rangkaian Pengukuran tegangan dengan multimeter tanpa beban(kiri) dan dengan beban(kanan)



Gambar 4.14 Hasil Pengukuran tegangan dengan multimeter tanpa beban (kiri) dan dengan beban (kanan)

c. Pengujian Catu daya 5V 5A

Berikut rangkaian pengujian pada catu daya 5V 5A apabila diuji tanpa menggunakan beban dan ketika dengan beban menggunakan multimeter digital.



Gambar 4.1.5 Rangkaian Pengukuran tegangan dengan multimeter tanpa beban (kiri) dan dengan beban (kanan)



Gambar 4.1.6 Hasil Pengukuran tegangan dengan multimeter tanpa beban (kiri) dan dengan beban (kanan)

4.2 Pengujian Pada Bluetooth Hc-05

Pengujian jangkauan bluetooth yaitu pengukuran tanpa penghalang dan dengan penghalang. Pengukuran tanpa penghalang dilakukan pada ruang terbuka tanpa ada penghalang material dan jaringan lain. Pengukuran dengan penghalang dilakukan dengan memberi penghalang antara modul bluetooth HC-05 dengan perangkat bluetooth pada android berupa dinding pembatas atau material lainnya. Hasil pengukuran jangkauan bluetooth dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Data pengujian Bluetooth 05 tanpa Penghalang

Jarak (m)	Keterangan	Status
1	Terdeteksi	Berhasil
3	Terdeteksi	Berhasil
7	Terdeteksi	Berhasil
10	Terdeteksi	Berhasil
11	Tidak Terdeteksi	Tidak Berhasil

Jangkauan bluetooth Hc-05 dapat terdeteksi dengan jarak maksimal 10 meter. Pada tabel data diatas, merupakan hasil penelitian koneksi antara Bluetooth Hc-05 dan android apabila tanpa adanya penghalang yang dilakukan pada ruang terbuka/ tanpa di tutupi dengan material lain, maka dapat di lihat pada data penelitian diatas bluetooth dapat terdeteksi pada jarak 1-10 meter.

Tabel 2 Data pengujian Bluetooth 05 dengan Penghalang

Jarak (m)	Keterangan	Status
1	Terdeteksi	Berhasil
3	Terdeteksi	Berhasil
7	Terdeteksi	Berhasil
10	Tidak Terdeteksi	Tidak Berhasil
11	Tidak Terdeteksi	Tidak Berhasil

Dapat di lihat pada tabel data tersebut, bahwasannya apabila pengujian Bluetooth Hc-05 di lakukan dengan adanya batas penghalang , dalam jarak 7 m jangkauan bluetooth Hc-05 masih terdeteksi, apabila jarak 10 m jangkauan bluetooth Hc-05 tidak dapat terdeteksi.

Dapat disimpulkan, bahwa kedua data pengujian pada Bluetooth Hc-05 dengan android tanpa ada penghalang dan adanya penghalang, bahwasannya lebih baik di ruang terbuka/ tidak terdapat penghalang/ tidak terganggu dengan jaringan lain, agar koneksi bluetooth dapat stabil dan alat dapat bekerja.

4.2 Pengujian Pembuatan Minuman

Pada pengujian pembuatan minuman ini, menjelaskan mengenai sistem kerja pembuatan minuman secara otomatis di mulai dengan tahap pengujian pengambilan gelas, penimbangan bubuk minuman, tahap pengujian penuangan air, tahap pengujian pengontrolan suhu panas, tahap pengujian penuangan susu, tahap pengujian penuangan gula, tahap penuangan karamel, tahap pengontrolan suhu dingin, tahap penuangan air es, dan tahap pengadukkan.

4.2.1 Pengujian pengambilan gelas

Pada tahap ini, merupakan awal proses dari pembuatan minuman otomatis. Ada 2 servo yang bekerja. Servo 1 berfungsi sebagai naik dan turunnya motor yang bernama *slider* servo sedangkan servo 2 yang berfungsi sebagai menjapit dan melepas gelas yang bernama *gripper* servo. Mula mula kondisi *slider* servo dalam keadaan naik dan *gripper* servo dalam keadaan terbuka(melepas). Apabila di jalankankan program, maka *gripper* servo akan menjapit gelas, lalu *slider* servo akan bergerak turun mendekati wadah yang telah di sediakan di atas konveyor, setelah itu *gripper* servo akan kembali terbuka(melepas gelas) di atas wadah tersebut.



Gambar 4.2.1 Gripper keadaan terbuka dan Slider naik (kiri) Gripper menjapit dan slider turun (kanan)

4.2.2 Pengujian pada Penimbangan Bubuk Minuman

Pada tahap ini dilakukan untuk pilihan semua menu minuman, maka konveyor akan bergerak maju sampai sensor infrared bubuk terdeteksi, apabila sensor infrared bubuk terdeteksi maka konveyor akan berhenti. Kemudian terjadi proses penimbangan pada bubuk minuman. Apabila berat bubuk < 7 gram, maka bubuk servo akan terbuka. Apabila berat bubuk >= 7 gram, maka bubuk

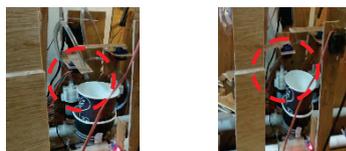
servo akan kembali menutup dan timbangan servo bergerak maju untuk di tuangkan kearah gelas selama 1 detik lalu timbangan servo akan kembali bergerak mundur seperti semula.



Gambar 4.2.2 Bubuk servo terbuka (kiri)
Bubuk servo tertutup dan timbangan servo maju(kanan)

4.2.3 Pengujian pada Waterpump

Pada tahap ini, dilakukan penuangan air ke dalam gelas menggunakan motor servo dan relay untuk proses menyalurkan air. Setelah proses penimbangan pada bubuk minuman, konveyor bergerak mundur sampai sensor infrared pemanas terdeteksi maka konveyor akan berhenti. *Waterpump* servo dalam keadaan menjauhi gelas dan relay *waterpump* dalam keadaan mati, Apabila sensor infrared pemanas terdeteksi, maka servo *waterpump* akan bergerak ke arah gelas dan relay *waterpump* akan aktif. Servo *waterpump* akan kembali ke tempat semula menjauhi arah gelas dan relay *waterpump* akan mati sesuai waktu yang telah di tentukan. Untuk minuman kondisi dingin diberikan waktu 10 detik untuk 80mL dan untuk minuman kondisi panas, diberikan waktu 20 detik untuk 180mL. Takaran air tersebut membuat rasa minuman lebih pas untuk dirasakan.



Gambar 4.2.3 Proses penuangan air (kiri)
proses tidak menuangkan air (kanan)

4.2.4 Pengujian pada pengontrolan suhu panas

Pada tahap ini, terjadi pemanasan pada air serta pengontrolan suhu panas. Terjadi setelah tahap penuangan air dengan proses sensor infrared yang sama, apabila suhu dalam keadaan < 35 (untuk kondisi minuman dingin) dan < 45 (untuk kondisi minuman panas) maka suhu servo dan pemanas servo akan aktif kemudian relay pemanas akan aktif untuk memanaskan air. Apabila suhu

dalam keadaan ≥ 35 (untuk kondisi minuman dingin) dan ≥ 45 (untuk kondisi minuman panas) maka relay pemanas akan mati, suhu servo dan pemanas servo akan bergerak dalam keadaan semula.



Gambar 4.2.4 Proses memanaskan air (kiri)
proses tidak memanaskan air (kanan)

4.2.5 Pengujian pada Milkpump

Pada tahap ini dilakukan, apabila memilih menu minuman kopi susu. Proses ini terjadi setelah di lakukannya proses pengontrolan suhu panas yang terjadi pada sensor infrared pemanas, setelah itu konveyor bergerak maju sampai terdeteksi sensor infrared *milkpump* yang berfungsi sebagai penuangan air susu. Apabila telah terdeteksi maka konveyor akan berhenti, setelah itu, milkservo akan bergerak kearah gelas dan relay *milkpump* akan aktif selama 3 detik, kemudian milkservo dan relay *milkpump* akan kembali seperti semula setelah 3 detik.



Gambar 4.2.5 Proses menuangkan susu (kiri)
proses tidak menuangkan susu (kanan)

4.2.6 Pengujian pada Penuangan Gula

Pada tahap ini di lakukan apabila memilih menu minuman kopi manis. Maka setelah tahap proses pengontrolan suhu panas konveyor akan kembali bergerak maju sampai sensor infrared gula terdeteksi, Apabila sensor infrared gula terdeteksi, maka konveyor akan berhenti. Setelah itu gula servo akan membuka katup selama 3 detik kemudian akan kembali menutup katup.



Gambar 4.2.6 Proses menuangkan gula (kiri)
proses tidak menuangkan gula (kanan)

4.2.7 Pengujian pada Penuangan Karamel

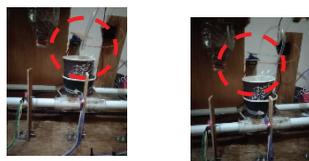
Pada tahap ini dilakukan ketika memilih menu minuman kopi karamel. Maka setelah tahap proses pengontrolan suhu minuman konveyor akan kembali bergerak maju sampai sensor infrared karamel terdeteksi. Apabila sensor infrared karamel terdeteksi, maka konveyor akan berhenti, setelah itu karamel servo akan membuka katup selama 3 detik kemudian kembali menutup katup.



Gambar 4.2.7 Proses menuangkan karamel (kiri) proses tidak menuangkan karamel (kanan)

4.2.8 Pengujian pada pengontrolan suhu dan penuangan Air es

Pada tahap ini dilakukan apabila memilih menu minuman dalam kondisi dingin. Setelah melakukan proses sebelumnya, maka konveyor akan bergerak maju sampai sensor infrared air es terdeteksi, apabila sensor infrared air es terdeteksi, maka konveyor akan berhenti. Lalu terjadi proses pengontrolan suhu air dingin. Apabila suhu > 16 derajat Celsius, maka relay pendingin dalam keadaan aktif, apabila suhu < = 16 deraja Celsius, maka relay pendingin akan mati, lalu terjadi proses penuangan air dingin oleh air es servo kearah gelas selama 13 detik, lalu air es servo akan kembali keadaan semula.



Gambar 4.2.8 Proses menuangkan air es (kiri) proses tidak menuangkan air es (kanan)

4.2.9 Pengujian pada Pengaduk

Pada tahap ini dilakukan, pada semua menu minuman terjadi proses pengadukkan minuman agar minuman tercampur dan menjadi lebih nikmat. Setelah melakukan proses sebelumnya, maka konveyor akan

bergerak maju,sampai terdeteksi infrared pengaduk. Apabila sensor infrared pengaduk terdeteksi, maka konveyor akan berhenti pengaduk servo akan turun kearah gelas, kemudian relay pengaduk akan aktif selama 3 detik, setelah itu relay pengaduk dan servo pengaduk akan mati kembali semula.



Gambar 4.2.9 Proses pengadukkan minuman (kiri) proses tidak mengaduk minuman (kanan)

4.3 Hasil Pengujian waktu pembuatan minuman keseluruhan

Tabel 3 Data pengujian Drinkbot

No.	Banyak Percobaan	Menu Minuman	Rata-Rata Waktu Pembuatan
1	5	Kopi Pahit Dingin	3 menit 18 detik
2	5	Kopi Pahit Panas	2 menit 39 detik
3	5	Kopi Susu Dingin	3 menit 43 detik
4	5	Kopi Susu Panas	2 menit 31 detik
5	5	Kopi Manis Dingin	3 menit 50 detik
6	5	Kopi Manis Panas	2 menit 45 detik
7	5	Kopi Karamel Dingin	3 menit 49 detik
8	5	Kopi Karamel Panas	2 menit 46 detik

Berdasarkan hasil pengujian proses pembuatan minuman secara keseluruhan, bahwasannya telah dilakukan pengujian sebanyak 5 kali pada setiap menu minuman, yang berarti total keseluruhan pengujian terdapat 40 kali. Terdapat 35 kali pengujian yang berhasil dan 5 kali pengujian yang tidak berhasil. Adapun dengan pengujian yang tidak berhasil dikarenakan terdapat error pada bahan mekanik pada alat.

Pada pengujian ini, terdapat rata-rata error sebesar 12,5%, yang berarti alat ini dapat bekerja dengan baik dan memiliki tingkat keberhasilan sebesar 87,5%.

$$\text{Rata-rata Error} = \frac{\text{Selisi pengujian}}{\text{Banyaknya pengujian}} \times 100\% = \frac{5}{40} \times 100\% = 12,5\%$$

5. SIMPULAN

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan alat yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan pengukuran maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada pengujian sensor *load cell* terdapat nilai rata-rata error pembacaan sensor sebesar **0,017 %**.
2. Pada pengujian sensor suhu DS18B20 dapat bekerja dengan baik, terdapat 2 kondisi air yang di sajikan, yaitu kondisi panas dan kondisi dingin:
 - a. Kondisi panas:
 - Untuk minuman panas kondisi dingin dengan suhu 35 derajat Celsius memiliki nilai rata-rata error sebesar **0,004 %**.
 - Untuk minuman panas dengan suhu 45 derajat Celsius memiliki nilai rata-rata error sebesar **0,0038%**.
 - b. Kondisi dingin:
 - Untuk minuman kondisi dingin dengan suhu ≤ 16 derajat Celsius memiliki nilai rata-rata error sebesar **0,008%**.
3. Pada pengujian Bluetooth, dapat terhubung dengan baik lewat aplikasi android.
4. Alat ini memiliki tingkat keberhasilan secara keseluruhan sebesar **87,5%**.

6. SARAN

Dari kegiatan penelitian yang telah berlangsung, setelah diuji dan dikaji ulang, terdapat beberapa saran yang dapat diterapkan antara lain:

1. Menambahkan fungsi terhadap mesin dan notifikasi pada aplikasi Android ketika minuman telah selesai, bubuk minuman dan air pada wadah habis, ketika pesanan telah selesai serta ketika gelas pada wadah akhir belum diambil oleh pengguna sebelumnya yang telah melakukan pemesanan minuman.
2. Menggunakan bahan mekanik yang lebih baik, agar alat dapat bekerja dengan lebih maksimal

3. Mengembangkan alat drinkbot untuk pemesanan dalam jarak jauh

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Effendi, H., & Newton, I. (2020). Rancang Bangun Alat Pembersih Bearing Menggunakan Gelombang Suara Ultrasonik. *Sainstech: Jurnal Penelitian dan Pengkajian Sains dan Teknologi*, 30(2), 1-8.
- [2]. Djuandi, Feri 2011 . Pengenalan Arduino. Jakarta: Elexmedia
- [3]. Riyanto Sigit, 2007, IRobotika, Sensor dan Aktuatorl, Yogyakarta : Graha Ilmu
- [4]. Saludin Muis, Dr., Ir., M.Kom 2013, "Prinsip Kerja LCD dan Pembuatannya", Yogyakarta : Graha Ilmu
- [5]. Zulkifli, Arif. 2014. Dasar-Dasar Ilmu Lingkungan. Jakarta: SalembaTeknika ,<http://www.dreamgreenhouse.com/datashets/DS1920/DS1820.pdf> diakses pada tanggal : 23/04/2018, pukul 08:22 WIB
- [6]. Hakiki, M.F., Riandadari, D. "Rancang Bangun Sistem Introduction Heater ber basis Mikrokontroler ATMEGA 328," JRM, vol. 4 no. 3, pp. 83-89, 2018.
- [7]. Alaoui Chakib, 2011,"Peltier Thermo electric Modules Modeling And Evaluation", KSA. Taif University
- [8]. Lineykin Simon and Ben-Yaakov Shmuel, 2007. "Modeling and Analysis of Thermoelectric Modules", IEEE. Transaction on Industry Application.
- [9]. Lavanya N, Ravalika R. E, and Dharani V, 2018. "Design and Fabrication of a Portable Refrigerator Based On Peltier Effect", ISSN:0976-6359, India.
- [10]. De Marchi, Edoardo. 2016. Pengertian Tentang Modul Bluetooth HC05 <https://mbed.org/users/edodm85/notebook/HC-05-bluetooth/>. Di Akses 22 Juli 2016.
- [11]. Lusi. 2014. Modul Bluetooth HC-05. Tugas Akhir.Tidak diterbitkan. Fakultas Politeknik. Politeknik Negeri Sriwijaya : Palembang Sumatera.
- [12]. Nyebarilmu. 2017. Tutorial Mengakses Modul Bluetooth HC-05. <https://www.nyebarilmu.com/tutorial->

arduino-module-bluetooth-hc-05/.Di Akses 06 Desember 2017.

- [13]. Wahyudi, Abdur Rahman, Muhammad Nawawi. 2017. Perbandingan Nilai Ukur Sensor Load Cell Pada Alat Penyortir Buah Otomatis Terhadap Timbangan Manual.[Jurnal]. Politeknik Negeri Sriwijaya