



Embedded System

Smart Dispenser Menggunakan Voice Recognition Berbasis Mikrokontroler

Antony Richardo Proschinecky¹, Dodon Yendri²

^{1,2} Jurusan Teknik Komputer, FTI Universitas Andalas Limau Manis Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25163, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 2 Oktober 2021

Revisi: 30 April 2022

Ditebitkan Online: 30 April 2022

KEYWORDS

Voice Recognition, Dispenser, Voice, User

CORRESPONDENCE

E-mail: antonyrichardo15@gmail.com

ABSTRACT

Voice recognition technology is one of the technological breakthroughs that is currently widely used. The operation of voice recognition is only by saying commands to control devices that are integrated with the user as a tool to facilitate human activities and even replace the role of humans in certain functions. In using the dispenser, it is necessary to choose cold or hot water and pull the faucet directly on the dispenser, while during a pandemic like today, we are required to reduce direct contact with objects that are used together. The use of the dispenser also has limitations for the amount of water released because it cannot be measured in a definite amount because there has been no research conducted to regulate the amount of water that is filled into the glass used by the user. For this reason, the use of the Voice Recognition module can be used as a solution to reduce direct touch to the dispenser because it utilizes voice commands given by the user and the Waterflow sensor is used to calculate the amount of water that will come out of the water faucet on the dispenser.

PENDAHULUAN

Di zaman modern seperti sekarang ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangatlah pesat, seiring dengan kemajuan pola pikir sumber daya manusia. Keinginan untuk selalu menciptakan suatu hasil karya mengalami perubahan secara bertahap yang bersifat kompetitif agar dapat menciptakan kemudahan bagi manusia yang didukung dengan perangkat-perangkat canggih. Sistem yang digunakan pada perangkat tersebut ada yang sederhana dan ada juga yang rumit.

Pada saat sekarang ini tidak hanya perangkat digital saja yang bekerja secara otomatis tapi juga perangkat analog. Tujuannya tentu untuk memudahkan manusia dalam menggunakan perangkat tersebut dan juga memudahkan manusia dalam melakukan pekerjaan sehari-hari. Dengan adanya sistem otomatis di dalam perangkat tersebut, pengguna tidak perlu mengontrol perangkat-perangkat yang digunakan. Perangkat-perangkat tersebut sudah mampu bekerja dengan sendirinya, sesuai keinginan pengguna.

Teknologi pada peralatan yang mencapai beberapa fungsi rumah tangga (home appliance) mendukung integrasi antar perangkat yang dimiliki oleh pengguna. Home appliance saat ini merupakan bentuk penerapan teknologi dari sistem yang sudah ada seperti

CCTV yang secara otomatis agar mempermudah memantau keadaan rumah. Selain itu, pada dasarnya penggunaan sistem otomatis sudah banyak diterapkan dalam perangkat yang kita gunakan sehari-hari, seperti setrika, rice cooker, kipas angin, dispenser, dan lainnya.

Dispenser yang ada di pasaran pada umumnya dapat menyediakan air panas dan air dingin dengan menggunakan prinsip heater untuk memanaskan dan fan atau refrigan untuk mendinginkan air. Berdasarkan hal tersebut temperatur air maksimal yang ada di dispenser yaitu 92 dan minimal 28 C. Beberapa peneliti sebelumnya telah membahas tentang perancangan sistem dispenser otomatis. Penelitian pada tahun 2014 mengenai dispenser pengisi gelas secara otomatis dengan menggunakan beberapa sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan gelas sehingga dispenser secara otomatis dapat mengisi air ke dalam gelas [1].

Pada tahun 2019 dilakukan dua penelitian yang menggunakan objek dispenser yaitu pertama penelitian yang dilakukan oleh Yulita Hidayati tentang mempertahankan suhu air panas pada dispenser agar tetap stabil pada suhu 92oC menggunakan sistem kontrol Proportional Integral Derivative (PID) [2].

Selanjutnya yaitu penelitian dengan judul "Designing Hygienic and Energy Saving of Water Dispenser Machine" yang membahas tentang penjadwalan pengoperasian dispenser dengan

RTCD51307 menggunakan pendekatan penjadwalan waktu dengan pendekatan backward dan dapat melakukan pembersihan wadah utama menggunakan Lampu UV pada dispenser di area perkantoran agar dapat menghemat penggunaan energi listrik dan terjaganya kebersihan wadah utama dispenser [3].

Teknologi voice recognition merupakan salah satu terobosan teknologi yang saat ini banyak dimanfaatkan. Pengoperasian voice recognition hanya dengan mengucapkan perintah untuk mengendalikan perangkat yang terintegrasi dengan user sebagai piranti untuk mempermudah kegiatan manusia bahkan menggantikan peran manusia dalam fungsi tertentu.

Voice recognition ini banyak digunakan dalam hal mengendalikan suatu perangkat mobile, saat ini voice recognition menggantikan peran input dari keyboard dan mouse. Keuntungan yang didapat dari sistem ini yaitu pada kemudahan dan kecepatan dalam penggunaannya. Yang menjadi ciri dari voice recognition yaitu pengkonversian data spektrum suara ke dalam bentuk digital dan merubahnya ke dalam bentuk diskrit, sebuah sinyal akustik yang ditangkap oleh microphone atau telepon untuk merangkai kata yang dikenali sebagai hasil akhir [4].

Dalam penggunaan dispenser, tentunya perlu memilih air dingin atau panas dan menarik keran langsung pada dispenser, sedangkan seperti yang kita tahu, pada masa pandemi seperti saat sekarang ini, kita memiliki keterbatasan untuk mengurangi sentuhan langsung dengan benda-benda yang digunakan secara bersama. Penggunaan dispenser juga memiliki keterbatasan untuk jumlah air yang dikeluarkan tidak bisa di takar dalam jumlah yang pasti karena belum adanya teknologi yang digunakan untuk mengatur jumlah air yang diisikan kedalam gelas yang digunakan oleh user. Untuk itu peneliti berinisiatif untuk menjawab permasalahan itu dengan memanfaatkan suara untuk memberikan inputan perintah dan menghitung takaran jumlah air yang akan dikeluarkan dispenser menggunakan sensor Waterflow dalam menggunakan dispenser tersebut.

Secara umum penelitian-penelitian sebelumnya mengenai dispenser otomatis ini sudah hampir menjawab permasalahan-permasalahan yang sering dirasakan oleh pengguna, hanya saja masih ada beberapa kekurangan pada saat proses pengambilan air pada dispenser, pada dispenser jika pengguna ingin mengambil air dengan karakteristik hangat maka pengguna perlu menakar sendiri air yang diinginkan. Untuk itu dirancang sebuah dispenser yang dapat mengisi sesuai dengan takaran yang telah ditentukan menggunakan sensor waterflow sehingga mampu menjawab permasalahan-permasalahan diatas.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis mengangkat topik yang berjudul "Smart Dispenser Menggunakan Voice Recognition Berbasis Mikrokontroler". Dispenser yang dirancang ini dapat memudahkan pengguna untuk mengambil air sesuai yang diinginkan baik itu volume yaitu penuh atau setengah serta karakteristik airnya yaitu normal ataupun panas. Komponen yang digunakan pada alat ini yaitu sensor Ultrasonik yang berfungsi sebagai pendeteksi gelas yang berada di bawah keran serta penentu jenis air yang akan keluar dari dispenser apakah itu air panas maupun air dingin. Apabila sensor Ultrasonik mendeteksi ada gelas dibawah keran air pada dispenser, maka Modul voice recognition akan aktif dan siap digunakan user. Modul voice recognition ini berfungsi untuk menangkap inputan perintah suara yang diberikan oleh user. Perintah suara tersebut kemudian akan di lanjutkan dan di proses oleh Arduino. Arduino ini berperan sebagai pusat kontrol dari semua komponen yang digunakan pada smart dispenser ini. Untuk mendeteksi banyak

air yang keluar dari keran pada dispenser adalah sensor waterflow yang dipasang pada keran air dispenser tersebut. Setelah jumlah debit air yang akan keluar didapatkan, lalu air akan di keluarkan secara otomatis dalam jumlah tertentu. Komponen yang digunakan untuk membuka atau menutup keran secara otomatis pada dispenser adalah solenoid valve.

LANDASAN TEORI

Dispenser

Dispenser adalah salah satu alat rumah tangga yang menggunakan listrik untuk dapat memanaskan elemen pemanas dan menjalankan mesin pendinginnya. Dispenser ada yang menggunakan prinsip kerja dengan elemen pemanas dan mesin pendingin (compressor).

ARDUINO MEGA 2560

Arduino merupakan sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata "platform" di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih.

SENSOR WATER FLOW

Sensor Water Flow adalah sensor yang mempunyai fungsi sebagai penghitung debit air yang mengalir yang dimana terjadi pergerakan motor yang akan dikonversi ke dalam nilai satuan liter.

SOLENOID VALVE

Solenoid valve adalah katup yang digerakkan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakkan oleh arus AC maupun DC.

RELAY

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/Switch). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi

SENSOR ULTRASONIK

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu di depan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima.

MODUL VOICE RECOGNITION DAN MICROPHONE

Modul EasyVR merupakan modul voice recognition multi-fungsi yang dapat digunakan pada banyak aplikasi pengontrolan yang membutuhkan pendeteksian suara dan percakapan.

Microphone adalah suatu transduser atau alat yang mengubah informasi dari suatu format ke format lain, atau merubah gelombang suara menjadi energi listrik.

IC 7805

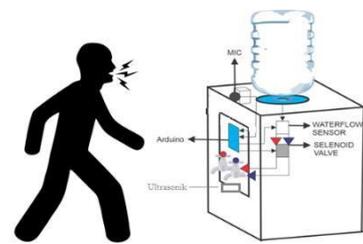
Regulator IC adalah IC yang digunakan untuk mengatur tegangan. IC 7805 adalah regulator 5V yang membatasi output tegangan 5V dan menarik 5V diatur oleh power Supply

LCD OLED

Modul OLED I2C 0.96" adalah suatu display grafik berukuran 0.96 inci dan mempunyai resolusi 128 x 64 pixel menggunakan teknologi OLED. Modul OLED biasanya terbuat dari karbon dan hidrogen.

METODOLOGI PENELITIAN

Rancangan Umum Sistem

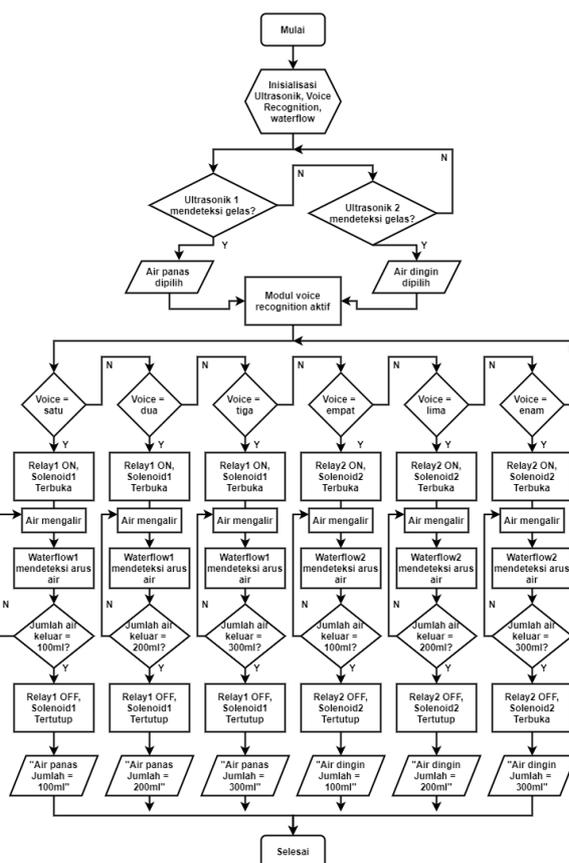


Gambar 1. Rancangan Umum Sistem

Dari rancangan umum sistem dapat dijelaskan bahwa sistem smart dispenser dapat melakukan pendeteksian gelas yang berada di bawah keran air pada dispenser menggunakan sensor ultrasonik. setelah gelas terdeteksi, maka modul voice recognition akan aktif dan siap untuk menerima instruksi dari user berupa perintah jumlah air dalam bentuk suara. Hasil perintah suara tersebut akan diolah dan dibandingkan dengan data suara yang telah di training sebelumnya. Apabila data tersebut cocok maka perintah akan dijalankan sehingga air pada dispenser akan keluar secara otomatis melewati solenoid valve dan jumlah air yang akan keluar tersebut akan dihitung menggunakan sensor waterflow. Proses yang berlangsung akan di tampilkan di LCD Oled yang dipasang di bagian depan dispenser.

Rancangan Proses

Perancangan system dilakukan dengan menspesifikasikan fungsionalitas system, mulai sejak akuisi data hingga output hasil didapatkan oleh user. Secara sistematis, alur fungsi system dapat dilihat pada top level flowchart berikut ini.



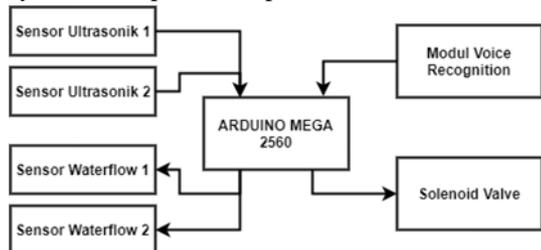
Gambar 2. Rancangan Umum Proses Sistem

Gambar diatas merupakan alur kerja system secara keseluruhan. Proses dimulai dengan Sensor Ultrasonik mendeteksi adanya gelas dibawah keran dispenser, apakah terdeteksi gelas pada keran air panas ataupun pada keran air dingin. Kemudian, hasil deteksi akan diproses oleh Arduino yang akan mengaktifkan atau tidak modul voice recognition. Jika gelas terdeteksi maka modul akan aktif dan siap digunakan untuk menerima penginputan perintah suara untuk pengisian air dalam jarak yang sudah ditentukan, Jika inputan tidak terbaca dengan baik maka akan kembali ke langkah sebelumnya yaitu penginputan berupa perintah suara, sebaliknya jika inputan terbaca dengan baik dan sesuai dengan kata kunci yang telah ditentukan maka air akan keluar sesuai dengan permintaan user.

Perancangan Perangkat Keras

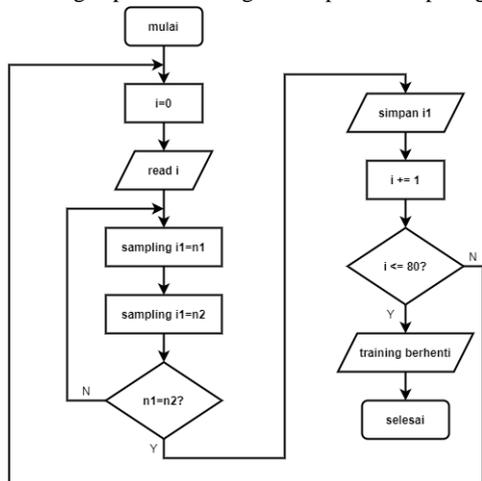
Lingkungan uji system ini berupa dispenser yang terdiri dari dua sensor yaitu sensor iultrasonik dan sensor water flow. Dimana sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi adanya gelas yang berada dibawah kerandispenser, sedangkan sensor waterflow menentukan volume dan debit air yang akan dikeluarkan. Sistem ini juga menggunakan solenoid valve untuk membuka dan

menutup keran air. Bentuk diagram blok hardware dari system ini dapat dilihat pada skema berikut ini :



Training Data Suara

Dalam pembuatan sistem Smart Dsipenser digunakan modul Voice Recognition agar sistem dapat mendeteksi inputan suara yang diberikan oleh user, maka dari itu perlu dilakukan training suara terhadap komponen modul Voice Recognition V3. Rancangan proses training data dapat dilihat pada gambar berikut.



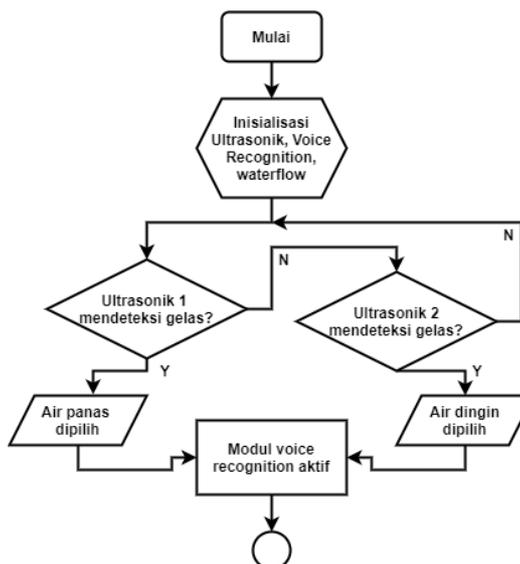
Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada penelitian ini meliputi perancangan program yang akan dijalankan di mikrokontroler sebagai otak dari sistem. Program yang dirancang tersebut meliputi:

1. Program deteksi

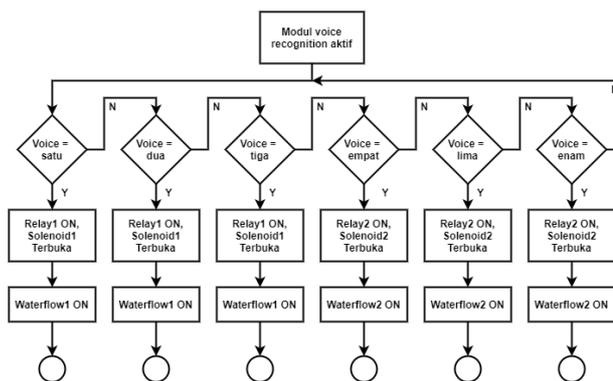
yaitu program yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan gelas menggunakan sensor ultrasonik. Program dimulai saat sensor ultrasonik aktif, jika sensor mendeteksi keberadaan gelas dibawah keran baik itu keran air panas ataupun keran air dingin,

maka hasil deteksi sensor akan di kirim ke Arduino yang selanjutnya akan mengaktifkan modul voice recognition.



2. Program perintah suara

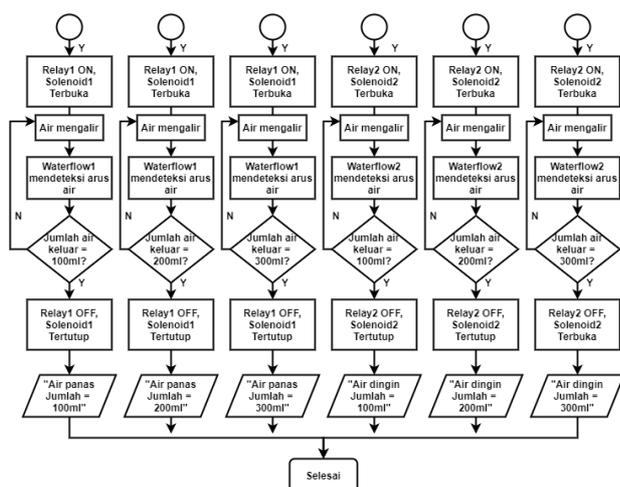
yaitu program yang digunakan untuk menangkap inputan perintah suara untuk pengisian air secara otomatis. Saat modul voice recognition aktif. Perintah tersebut kemudian akan proses oleh Arduino. Selanjutnya Arduino akan membandingkan hasil konversi dengan data yang sudah melalui proses training pada Arduino. Apabila didapatkan hasil yang sama, maka perintah tersebut akan dijalankan.



3. Program Pengisian Air

Yaitu program yang digunakan untuk mengisi air secara otomatis dengan menggunakan perintah suara. Hasil konversi perintah suara yang di proses Arduino akan dicocokkan dan dibandingkan dengan data yang sudah di training. Apabila didapatkan hasil

inputan suara yang sama dengan data training, maka air akan keluar secara otomatis dalam jumlah yang ditentukan.



IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Tahap implementasi dari Smart Dispenser ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu implementasi hardware (perangkat keras) merupakan tahapan dalam pembuatan bentuk fisik sistem, implementasi software (perangkat lunak) merupakan tahapan dalam mem-program sistem agar dapat membaca, menghitung dan menyimpan jarak tempuh yang telah dilalui, dan implementasi sistem secara keseluruhan yang bertujuan untuk membuktikan apakah sistem yang dirancang dapat bekerja dengan baik.

Implementasi Perangkat Keras

Pada tahap ini perangkat keras yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino Mega 2560, sensor Ultrasonik, modul Voice Recognition, sensor Waterflow dan Solenoid Valve. Implementasi perangkat keras adalah proses di mana proses perangkaian atau proses wiring dari komponen-komponen peran.



Alat dari depan



Rangkaian Alat

Keterangan pada gambar 4.2:

1. Arduino Mega 2560, digunakan sebagai mikrokontroler yang mengatur dan memproses seluruh kerja sistem dimana Arduino Mega 2560 ini berperan dalam proses dimulai dari menerima inputan, selanjutnya akan di proses dan akhirnya akan dihasilkan output yang nantinya output ini akan dijalankan oleh

komponen yang berperan dalam menjalankan output yaitu sensor solenoid valve.

2. Voice Recognition, digunakan sebagai penerima masukan (input) dari user berupa suara yang nantinya inputan tersebut akan dibandingkan dan di cocokkan dengan data-data yang telah di training sebelumnya.
3. Sensor Ultrasonik, digunakan sebagai indikator yang berperan dalam proses menerima perintah dari user (input) sistem berupa hasil deteksi gelas yang diletakkan di bawah masing-masing keran pada dispenser sehingga hasil inputan tersebut sekaligus dapat digunakan sebagai penentu jenis air yang diinginkan user panas ataupun dingin.
4. Sensor Water Flow, digunakan sebagai indikator yang berperan dalam proses menerima perintah user (input) sistem berupa jumlah air yang mengalir pada keran dispenser.
5. Solenoid Valve, digunakan sebagai indikator hasil bacaan (output) sistem dimana solenoid valve ini berperan dalam membuka dan menutup keran air pada dispenser secara otomatis.
6. IC Regulator 7805 berperan sebagai pengubah tegangan DC 12 V menjadi Tegangan CD 5 V yang nantinya tegangan 5 V tersebut akan digunakan sebagai sumber tegangan untuk menghidupkan Arduino Mega 2560.
7. LCD I2C digunakan sebagai media tampilan pada alat yang dapat menampilkan hasil bacaan dan proses-proses yang berjalan pada alat.

Pengujian dan Analisis

Pada tahap pengujian dan analisis dilakukan berdasarkan pengujian perangkat keras, pengujian perangkat lunak dan pengujian sistem secara keseluruhan, tahap pengujian dan analisis dilakukan untuk mengetahui apakah komponen dapat berfungsi dengan baik dan sistem secara keseluruhan dapat bekerja sesuai yang diinginkan.

Pengujian dan Analisa Perangkat Keras

Pengujian dan analisa ini dilakukan pada perangkat-perangkat keras yang digunakan yaitu sensor ultrasonik, sensor waterflow, dan solenoid valve.

Pengujian Sensor Ultrasonik

Pada pengujian sensor ultrasonik dilakukan pengujian untuk memperoleh sensitifitas dari sensor ultrasonik dengan cara menentukan jarak yang sesuai antara gelas dan sensor sebesar 5 cm, sehingga dilakukan pengujian dari jarak 0-5 cm. dengan hasil pengujian seperti pada tabel 4.1 berikut.

Pengujian ke-	Jarak gelas ke sensor ultrasonik (cm)	Hasil
1	1	Terdeteksi
2	2	Terdeteksi
3	3	Terdeteksi
4	4	Terdeteksi
5	5	Terdeteksi
6	6	Tidak terdeteksi

7	7> (tanpa gelas)	Tidak terdeteksi
---	------------------	------------------

Dari hasil pengujian, sebuah gelas dapat terdeteksi oleh sensor ultrasonik dengan rentang jarak yang telah ditentukan yaitu 0 sampai 5 centimeter.

$$\text{Tingkat keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah percobaan yang berhasil}}{\text{Jumlah total percobaan}} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat keberhasilan} = \frac{5}{5} \times 100\%$$

Tingkat keberhasilan = 100%

Dengan demikian kesimpulan yang diperoleh, sensor dapat mendeteksi adanya gelas pada rentang jarak 0 sampai 5 centimeter dengan menyesuaikan dengan sistem alat yang telah dirancang sistem.

Pengujian Sensor Waterflow

Pada pengujian sensor waterflow ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor dapat mengukur jumlah air yang telah ditentukan yaitu 50 ml, 100 ml, 200 ml. Pengujian dilakukan dengan melewati air yang telah diukur menggunakan gelas ukur sesuai jumlah air yang telah ditentukan dengan hasil pengujian seperti pada tabel 4.2 berikut.

Pengujian ke-	Jumlah air yang melalui sensor waterflow (ml)	Hasil	Selisih pengukuran
1	100	98 ml	2 ml
2	200	203 ml	3 ml
3	300	296 ml	4 ml

$$\text{Tingkat keberhasilan} = \frac{\text{jumlah perbandingan tiap hasil pengukuran}}{\text{jumlah pengujian}} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat keberhasilan} = \left(\frac{0,98 + 0,985 + 0,987}{3} \right) \times 100\%$$

Tingkat keberhasilan = 98,4%

Dari hasil pengujian, jumlah air yang melalui sensor waterflow dapat diketahui berdasarkan jumlah air yang telah ditentukan dan diukur menggunakan gelas ukur. Kesimpulan dari pengujian sensor waterflow yaitu, sensor dapat mengukur jumlah air berdasarkan jumlah yang telah ditentukan berdasarkan perancangan sistem.

Pengujian Selenoid Valve

Pada pengujian selenoid valve ini bertujuan untuk mengetahui apakah keran pada selenoid valve dapat terbuka dan tertutup berdasarkan perancangan sistem. Dalam penelitian ini, keran selenoid valve akan terbuka ketika sensor waterflow telah menetapkan jumlah air yang akan dihasilkan, lalu keran akan menutup ketika jumlah air yang dikeluarkan telah terpenuhi.

Pengujian dan Analisis Perangkat Lunak pada Mikrokontroler

Pada tahap ini menggunakan aplikasi Arduino IDE untuk menguji sistem dapat melakukan proses training suara dan pendeteksian

suara yang menjadi masukan pada voice recognition, serta membaca dan mengirimkan hasil pembacaan sensor.

Pelatihan dan pengujian suara dilakukan untuk mendapatkan hasil inputan yang sesuai berdasarkan suara yang diberikan oleh user dengan data suara yang telah di training sebelumnya memanfaatkan modul voice recognition.

Pelatihan dilakukan dengan mengulang-ulang pengucapan pada kata atau kalimat yang akan dilatih. Pada penelitian ini, proses pelatihan suara yang dilakukan terbagi menjadi dua bagian dan hasilnya menjadi dua model dengan hasil pelatihan dan pengujian suara bagian pertama pada tabel 4.3 berikut.

Kata atau kalimat latih	Hasil latih	Pengujian kata atau kalimat	Hasil uji
Satu	Perintah1	Satu	Benar
Dua	Perintah2	Dua	Benar
Tiga	Perintah3	Tiga	Benar
Empat	Perintah4	Empat	Benar
Lima	Perintah5	Lima	Benar
Enam	Perintah6	Enam	Benar

Dari hasil pengujian suara bagian pertama, kata panas dan dingin berhasil melalui tahap latih. Berdasarkan perhitungan rata-rata nilai error dibawah,

$$\text{Persentase error} = \frac{\text{jumlah error training suara}}{\text{jumlah percobaan training suara}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase error} = \frac{0}{6} \times 100\%$$

Persentase error = 0%

Dengan jumlah hasil uji benar sebanyak 6 suara, serta hasil uji tidak tepat sebanyak 0 suara. Didapat hasil rata-rata nilai error sebesar 0 atau dalam persentase yaitu 0 % dan nilai akurasi sebesar 100%.

Proses pelatihan suara bagian kedua memiliki pembagian kalimat latih serta hasil latih dan uji berdasarkan pada tabel 4.4 berikut.

Kata atau kalimat latih	Hasil latih	Pengujian kata atau kalimat	Hasil uji
Satu	Perintah 1	Suara1	Benar
		Suara2	Salah
		Suara3	Benar
Dua	Perintah2	Suara1	Benar
		Suara2	Benar
		Suara3	Benar
Tiga	Perintah3	Suara1	Benar
		Suara2	Benar
		Suara3	Salah

Empat	Perintah4	Suara1	Benar
		Suara2	Benar
		Suara3	Salah
Lima	Perintah5	Suara1	Benar
		Suara2	Benar
		Suara3	Benar
Enam	Perintah6	Suara1	Benar
		Suara2	Benar
		Suara3	Benar

Dari hasil pengujian suara bagian kedua, kata 50 ml, 100 ml, 200 ml, dan berhasil melalui tahap latihan. Berdasarkan perhitungan rata-rata nilai error dibawah,

$$Persentase\ error = \frac{jumlah\ error\ pengujian\ kata}{Jumlah\ percobaan\ pengujian\ kata} \times 100\%$$

$$Persentase\ error = \frac{3}{18} \times 100\%$$

Persentase error = 16,67%

Dengan jumlah hasil uji benar sebanyak 18 suara, serta hasil uji tidak tepat sebanyak 0 suara. Didapat hasil rata-rata nilai error sebesar 3 kali yaitu pada perintah1, perintah3, dan perintah4 atau dalam persentase yaitu 16,67 % dan nilai akurasi sebesar 83,33%.

Pengujian dan Analisis Sistem Keseluruhan

Tahap pengujian dan analisis sistem secara keseluruhan dilakukan untuk mengetahui apakah rancang bangun Smart Dispenser Menggunakan Voice Recognition Berbasis Mikrokontroler Arduino dapat berjalan dengan baik dan semestinya sesuai dengan tujuan penelitian. Dimulai dengan pembacaan objek berupa gelas oleh sensor ultrasonik, pembacaan suara menggunakan voice recognition, pembuka keran dispenser oleh selenoid valve, dan pengukuran jumlah air oleh sensor waterflow.

Pengujian ke-	Pembacaan voice recognition	Jumlah air yang di inputkan	Jarak pengujian (cm)	Jumlah air dihasilkan (ml)	Kondisi keran (terbuka /tertutup)	Persentase tiap inputan perintah
1	Perintah1	Air panas 100 ml	25 cm	98 ml	Benar	99%
			50 cm	99 ml	Benar	
			100 cm	100 ml	Benar	
2	Perintah2	Air panas 200 ml	25 cm	198 ml	Benar	98,8%
			50 cm	205 ml	Benar	
			100 cm	200 ml	Benar	
3	Perintah3	Air panas 300 ml	25 cm	298 ml	Benar	98,1%
			50 cm	310 ml	Benar	
			100 cm	305 ml	Benar	

4	Perintah4	Air dingin 100 ml	25 cm	105 ml	Benar	94,3%
			50 cm	98 ml	Benar	
			100 cm	110 ml	Benar	
5	Perintah5	Air dingin 200 ml	25 cm	207 ml	Benar	98,1%
			50 cm	204 ml	Benar	
			100 cm	200 ml	Benar	
6	Perintah6	Air dingin 300 ml	25 cm	307ml	Benar	97%
			50 cm	305 ml	Benar	
			100 cm	315ml	Benar	

Pengujian ke-	Pembacaan voice recognition	Jumlah air yang di inputkan	Jarak pengujian (cm)	Jumlah air dihasilkan (ml)	Kondisi keran (terbuka /tertutup)	Persentase tiap inputan perintah
1	Perintah1	Air panas 100 ml	25 cm	102 ml	Benar	97,6%
			50 cm	95 ml	Benar	
			100 cm	100 ml	Benar	
2	Perintah2	Air panas 200 ml	25 cm	200 ml	Benar	98,5%
			50 cm	196 ml	Benar	
			100 cm	205 ml	Benar	
3	Perintah3	Air panas 300 ml	25 cm	296 ml	Benar	99%
			50 cm	305 ml	Benar	
			100 cm	300 ml	Benar	
4	Perintah4	Air dingin 100 ml	25 cm	100 ml	Benar	97,6%
			50 cm	98 ml	Benar	
			100 cm	105 ml	Benar	
5	Perintah5	Air dingin 200 ml	25 cm	198 ml	Benar	99,1%
			50 cm	200 ml	Benar	
			100 cm	197 ml	Benar	
6	Perintah6	Air dingin 300 ml	25 cm	297ml	Benar	98,8%
			50 cm	305 ml	Benar	
			100 cm	302 ml	Benar	

$$Persentase\ Pengujian\ Keseluruhan = \frac{jumlah\ persentase\ tiap\ percobaan}{Jumlah\ percobaan\ yang\ dilakukan}$$

$$Persentase\ keberhasilan\ Keseluruhan = \frac{585,3\% + 590,6\%}{6} = \frac{1175,9\%}{6}$$

$$Persentase\ keberhasilan\ Keseluruhan = \frac{97,55\% + 98,43\%}{2}$$

= 97,99%

Sehingga didapatkan nilai error yang didapatkan :

$$Persentase\ error\ Keseluruhan = \frac{2,45\% + 1,57\%}{2}$$

= 4,02%

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisis sistem secara keseluruhan pada Smart Dispenser Menggunakan Voice Recognition Berbasis Mikrokontroler Arduino

diperoleh kesimpulan berupa:

1. Smart Dispenser yang dirancang dapat bekerja secara otomatis dengan menerima perintah suara menggunakan modul voice recognition dengan cara membandingkan suara jumlah air yang diinputkan dengan suara jumlah air yang telah di training sebelumnya pada modul voice recognition.
2. Smart Dispenser dapat mendeteksi gelas yang akan digunakan menggunakan sensor Ultrasonik yang dipasang dibawah keran air pada dispenser dengan jarak maksimal dengan gelas 5 cm dari posisi gelas.
3. Smart Dispenser dapat menentukan jenis air panas atau dingin yang akan keluar secara otomatis dari keran menggunakan sensor ultrasonic yang dipasang dibawah keran air panas dan keran air dingin pada dispenser sehingga apabila sensor ultrasonik mendeteksi keberadaan gelas dibawah keran air panas, maka alur instruksi air panas akan dijalankan dan sebaliknya apabila sensor ultrasonik mendeteksi keberadaan gelas dibawah keran air dingin maka alur instruksi air dingin akan dijalankan.
4. Smart Dispenser dapat melakukan pengisian otomatis dengan jumlah air yang telah ditentukan pada gelas dengan cara membuka solenoid valve dan mengeluarkan air dengan jumlah air 100ml, 200ml, dan 300ml menggunakan sensor waterflow dan apabila jumlah air yang keluar telah sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh user, maka solenoid valve akan tertutup kembali.

REFERENCES

- [1] Ir. Nurussa'adah, dan MT. Eka Maulana, 2013, "Dispenser Pengisi Gelas Otomatis Sensor Ultrasonik dan Sensor Posisi Resitif". *Jurnal Teknik Elektro*. Vol 5, No,2.
- [2] Hidayati, Yulita; 2019, "Rancang Bangun Sistem Pengaturan Suhu Air Panas Pada Dispenser Menggunakan Metode Propotional Integral Derivative (PID)".
- [3] Yendri, Dodon; Rizza, Hadzimah; Rahmadya, Budi; Derisma, 2019, "Designing Hygienic and Energy Saving of Water Dispenser Machine". *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Volume 846, Issue 1, pp. 012039 (2020).
- [4] Imario Anjar, Sudiharto W. Dodi, Ariyanto Endro (2017). "Uji Validasi Suara Berbasis Pengenalan Suara (Voice Recognition) Menggunakan Easy VR 3.0. *Prosiding*

SNATIF Ke -4 Tahun 2017". ISBN: 978-602-1180-50-1.

Universitas Telkom

- [5] <http://eprints.uny.ac.id/775-7/3/bab%202%20-0650613402.pdf>. Diakses pada januari 2021
- [6] Nurul Fatimah, Ratna Aisuwarya. 2019. "Rancang Bangun Sistem Pencampur Minuman Jamu Otomatis Berbasis Mikrokontroler". *Journal of Information Technology and Computer Engineering*. Vol 3 No 01.
- [7] Santoso Hari (2015). "Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula". Malang : Universitas Brawijaya
- [8] Genta Farokhi Wildian Wildian, Nini Firmawati. 2019. "Rancang Bangun Mesin Pembuat Minuman Kopi Otomatis Berbasis Arduino UNO dengan Kontrol Android". *Journal of Information Technology and Computer Engineering*, Vol 3 No 01
- [9] Pushkar Singh, Sanghamitra Saikia, 2017, "Arduino-based smart irrigation using water flow sensor, soil moisture sensor, temperature sensor and ESP8266 WiFi module". *IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference (R10-HTC)*
- [10] Amin Suharjono, Listya Nurina Rahayu, Roudlotul Afwah. 2015. "Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang". *Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang, Indonesia*.
- [11] Lei, L., Desheng, Z., & Jiyun, Z. (2014). "Design and Research for the Water Lowpressure Large-flow Pilot-operated Solenoid Valve". *Journal of Mechanical Engineering*, 665-674.
- [12] Suprianto. 2015. "Pengertian dan Prinsip Kerja Solenoid Valve". <http://blog.unnes.ac.id> . diakses pada januari 2021.
- [13] Dickson Kho, 2017, "Pengertian Relay dan Fungsinya". *TeknikElektronika.com*. diakses pada januari 2021.
- [14] Aripriharta, S.T., M.T. 2014. "Smart Relay dan Aplikasinya", Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [15] Setyo, Eko, Adian Ftchur Rochim dan Didik Widiyanto, 2015. "Handsght: Hand-Mounted Device Untuk Membantu Tuna Netra Berbasis Ultrasonik dan Arduino". *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol 3, No. 1.
- [16] EasyVR Datasheet. <http://www.veear.eu/>. Diakses tanggal: 15 Juni 2013. Austria: TIGAL KG.
- [17] Nurul Isna Ganggalia, Tsabita Halimah Khoirunisa, Adinda Rahmi Saraswati, Apri Junaidi. 2019. "Prototype Alat Pengendali Lampu Dengan Perintah Suara Menggunakan Arduino Uno Berbasis Web", *Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and*

Applications, J. OF INISTA, VOL. 2, NO. 1, PP.007-013,
NOV 2019.

- [18] Aidi Finawan, A. M., 2018. "Pengukuran Debit Air Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Jurnal Litek", 8(1), 28–31.
- [19] Yogi Ramadan Putra, dan Dedi Triyanto, S., 2017. "Rancang Bangun Perangkat Monitoring dan Pengaturan Penggunaan Air (Perusahaan Daerah Air Minum) Berbasis Arduino dengan Antarmuka Website". Jurnal Coding Sistem Komputer Untan, 05(1), 33 – 44.
- [20] Nurhayati, Novriyenni, Irwansyah Ilham, 2017. "Automatic Water Tank Pump Switcher Using Mikrokontroller Atmega16". Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK), Vol 1 No 1, Januari 2017.
- [21] "Organic light emitting display (OLED) device and method of fabricating the same," pp. 1-10, 2010.