

## RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL MESIN PENGISI DAN PENAKAR JAMU SEMI OTOMATIS BERBASIS *TIMER* DAN SENSOR *ULTRASONIK*

**Andi Arifudin**

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
Email: [andiarifudin.18016@mhs.unesa.ac.id](mailto:andiarifudin.18016@mhs.unesa.ac.id)

**Wahyu Dwi Kurniawan**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas negeri Surabaya  
Email: [wahyukurniawan@unesa.ac.id](mailto:wahyukurniawan@unesa.ac.id)

### Abstrak

UKM Jamu Bu Luluk merupakan industri rumahan yang bergerak di sektor minuman yang terletak di kelurahan Rungkut, Surabaya. Berdasarkan survey yang kami lakukan permintaan pasar akan produk jamu mencapai 250 botol/hari. Sedangkan UKM Jamu Bu Luluk hanya mampu memproduksi 50 botol/hari. Salah satu permasalahan pada proses pengisian minuman jamu masih menggunakan cara konvensional, yaitu dengan menggunakan corong dan gelas kecil sehingga membutuhkan waktu yang lama dan sering terjadi tumpah pada proses pengisian. Untuk mengatasi permasalahan diatas maka diperlukan suatu teknologi tepat guna berupa Mesin Pengisi dan Penakar Jamu Semi Otomatis berbasis *timer* dan sensor *ultrasonik*. Dalam penelitian ini penulis bertujuan hanya membahas desain sistem kontrol, keakurasian kinerja sensor ultrasonik dan keakurasian volume pengisian. Metode analisis data deskriptif kuantitatif diterapkan dalam perancangan ini yaitu dengan mendeskripsikan data secara sistematis faktual dan akurat, selain itu pemilihan komponen yang digunakan juga telah disesuaikan dengan kebutuhan yang ada. Pada bagian hardware, Arduino UNO digunakan sebagai kontrol utama alat dan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor pendeteksi adanya sebuah botol. Berdasarkan dari hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 dan Keakuratan volume Pengisian didapatkan untuk rata-rata akurasi keberhasilan sensor yaitu sebesar 97,3% sedangkan untuk nilai keakuratan volume pengisian sebesar 99,59%. Kesalahan pengukuran umumnya disebabkan karena pengaturan *delay* waktu pada program yang kurang tepat.

**Kata Kunci:** mesin pengisi dan penakar jamu semi otomatis, *timer*, sensor ultrasonik

### Abstract

*UKM Herbal Mrs. Luluk is a home industry engaged in the beverage sector, located in the Rungkut village, Surabaya. Based on the survey we conducted, the market demand for herbal products reached 250 bottles/day. Meanwhile, UKM Jamu Mrs. Luluk is only able to produce 50 bottles/day. One of the problems in the process of filling herbal drinks is still using the conventional method, namely by using a funnel and small glasses so that it takes a long time and often spills during the filling process. To overcome the above problems, an appropriate technology is needed in the form of a semi-automatic herbal filling and measuring machine based on a timer and ultrasonic sensor. In this study the authors aim to only discuss the design of the control system, the accuracy of the ultrasonic sensor performance and the accuracy of the filling volume. The quantitative descriptive data analysis method is applied in this design, namely by describing the data in a factual and accurate systematic manner, besides that the selection of components used has also been adapted to existing needs. In the hardware section, Arduino UNO is used as the main control tool and the HC-SR04 ultrasonic sensor as a sensor for detecting the presence of a bottle. Based on the test results of the ultrasonic sensor HC-SR04 and the accuracy of the filling volume, the average accuracy of the sensor success is 97.3% while the accuracy of the filling volume is 99.59%. Measurement errors are generally caused by improper time delay settings in the program.*

**Keywords:** filling and measure herbal semi-automatic, timer, ultrasonic sensor.

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat juga membuat produksi dalam skala industri rumah tangga juga harus menggunakan teknologi tepat guna untuk meningkatkan segi produktivitas dan efektivitas produknya. Salah satunya UKM di Surabaya yaitu UKM Jamu Bu Luluk yang berlokasi di kelurahan Rungkut Kota Surabaya. UKM Jamu Bu Luluk ini sudah berjalan sejak tahun

2014. UKM Jamu Bu Luluk hanya dikelola secara kekeluargaan dan memiliki 2 orang pegawai, sehingga hanya mampu memproduksi Jamu sebanyak 50 botol ukuran 600 ml dengan harga Rp 5.000,-. Dan pendapatan bersih Mitra kami ini sebanyak Rp 1.000.000,- perharinya. Padahal, karena UKM Jamu Bu Luluk Produknya sudah dikenal di masyarakat luas,

jumlah permintaan di pasaran mencapai 250 botol ukuran 600 ml. Sehingga UKM ini tidak mampu memenuhi permintaan pasar yang mengakibatkan persebaran produk minuman jamu ini terhambat.

Salah satu permasalahan UKM Jamu yaitu dalam proses penakaran. Pada proses pengemasan jamu membutuhkan waktu 2 jam untuk sekali produksi sebesar 30 liter, karena masih menggunakan cara konvensional yaitu dengan bantuan gelas kecil dan corong sebagai media penuangan jamu ke botol dilakukan secara berulang-ulang. Sehingga total mengemas dan menakar jamu Sinom Bu Luluk adalah sekitar 50 botol /20 menit. Maka total produksi UKM Sinom bu Luluk dalam sehari sekitar 50 botol. Maka dari itu perlu untuk membuat teknologi tepat guna sehingga bisa meningkatkan produktivitas dan efektivitas UKM yaitu dengan membuat suatu alat bantu mesin yang dapat membantu mengisi dan menakar minuman jamu menjadi lebih mudah. Kekurangan dalam pengisian jamu dengan dilakukan dengan manual. Maka dari itu diperlukan pengganti tenaga manusia menjadi tenaga mesin atau yang biasa disebut mekanisasi.

Sistem semi otomatis secara umum telah diterapkan dari berbagai sesuatu, salah satunya adalah mengisi minuman. Pengisian minuman yang dulunya dilakukan dengan metode manual saat ini mulai berubah menjadi semi otomatis dimana sistem semi otomatis memiliki tingkat ketelitian yang memadai (Ainur Rofiq, 2016). Untuk mendapatkan nilai ketelitian yang tinggi maka menggunakan *timer* dengan mikrokontroler ATmega328P-PU, Mikrokontroler di sini berisi berbagai unit penting untuk menyiapkan *input* pemrosesan data masukan, hasil, jeda waktu, memori, unit dasar matematika (ALU) dan lainnya sehingga dapat berfungsi sebagai pengatur dan komputer dasar (Supandi dkk, 2017) dan dilengkapi sensor berupa sensor *ultrasonik*. Terlepas dari tingkat presisi volume juga diperlukan sistem pengaman saat proses mengisi minuman. Sistem kerja pengaman ini ditambahkan untuk menjaga mesin supaya tidak bekerja secara tiba-tiba karena pengaruh sensor. Dari persoalan ini didapatkan inovasi membuat “Sistem Kontrol Mesin Pengisi dan Penakar Jamu Semi Otomatis berbasis *Timer* dan Sensor *Ultrasonik*”. Diharapkan alat ini dapat menjadi alternatif bagi rumah tangga maupun pelaku usaha.

### Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- Bagaimana Desain Sistem kontrol Mesin Pengisi dan Penakar Jamu Semi Otomatis berbasis *Timer* dan sensor *Ultrasonik*?

- Bagaimana Keakurasian Sensor *Ultrasonik* pada Mesin Pengisi dan Penakar Jamu Semi Otomatis berbasis *Timer* dan sensor *Ultrasonik*?
- Bagaimana Keakurasian Volume Jamu yang dikeluarkan pada Mesin Pengisi dan Penakar Jamu Semi Otomatis berbasis timer dan ultrasonik?

### Tujuan Penelitian

Adapun dari tujuan penelitian ini adalah:

- Mendapatkan desain sistem kontrol Mesin Pengisi dan Penakar Jamu Semi Otomatis berbasis *Timer* dan sensor *Ultrasonik*.
- Menganalisa keakurasian Sensor *Ultrasonik* pada Mesin Pengisi dan Penakar Jamu Semi Otomatis berbasis *Timer* dan sensor *Ultrasonik*
- Menganalisa keakurasian volume Mesin Pengisi dan Penakar Jamu Semi Otomatis berbasis *Timer* dan sensor *Ultrasonik*.

### Arduino UNO



Gambar 1. Arduino UNO

Arduino UNO adalah perangkat microcontroller yang bergantung pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin *input/output* (6 diantara dapat digunakan sebagai *output* PWM) sebuah osilator permata 16 MHz, terkoneksi USB, dilengkapi *power jack*, ISCP header dan dilengkapi tombol reset. Arduino UNO berisi semua yang diharapkan untuk menunjang *microcontroller*, secara efektif menghubungkannya ke sebuah komputer dengan tautan kabel USB atau memasoknya dengan konektor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulai.

### Sensor Ultrasonik



Gambar 2. Sensor *Ultrasonik* HC-SR04

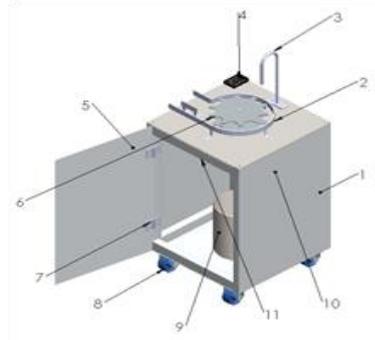
Sensor ultrasonic adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisik (bunyi) menjadi besaran listrik (Ulfah Mediatty Arief, 2011, 2011:73). Sensor HC-SRC04

adalah sensor pengukur jarak berbasis Gelombang ultrasonic dipancarkan kemudian diterima oleh receiver ultrasonic. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek. Sensor HC-SR04 adalah versi low cost dari sensor ultrasonic PING buatan parallax. Perbedaannya terletak pada pin yang digunakan HC-SR04 menggunakan 4 pin sedangkan PING buatan parallax menggunakan 3 pin.

**METODE**

Penelitian ini menggunakan jenis metode analisis eksperimen studi kasus satu tembakan (*experimental reseach One – Shoot Case Studi*) yang bertujuan untuk mengetahui desain sistem kontrol, dan mengetahui keakuratan volume proses pengisian, serta jarak efektif sensor ultrasonik HC-SR04 pada proses pembacaan pergerakan botol terhadap konveyor. Pertama pengambilan data keakuratan volume pengisian dengan cara mencari keakuratan waktu lalu dilakukan uji coba sebanyak 10 kali. Kedua untuk mengetahui keakuratan jarak sensor ultrasonik HC-SR04 dengan cara membandingkan nilai pembacaan sensor dengan nilai pembacaan penggaris mistar baja.

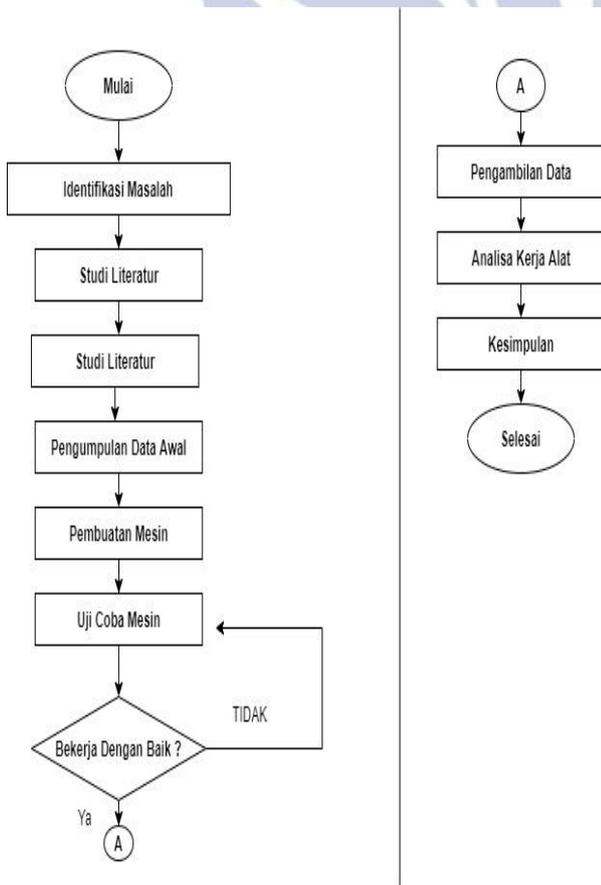
**Gambar Desain Alat**



Gambar 3. Desain Mesin Pengisi Jamu

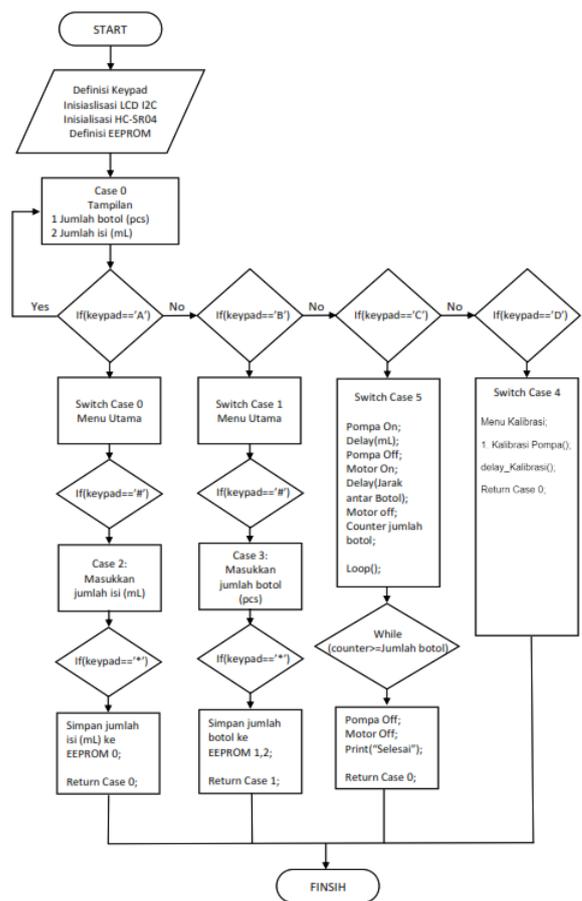
Tabel 1. Keterangan Komponen

No	Nama Komponen		
1	Rangka Mesin	7	Engsel
2	Rangka Pembatas botol	8	Roda
3	Keran	9	Panci
4	Box Kontrol	10	Motor
5	Pintu	11	Pompa
6	Conveyor		



Gambar 3. Flowchart Metode Perancangan

**Prinsip Kerja Sistem Kontrol**



Gambar 4. Flowchart Prinsip Kerja Kontrol

### Identifikasi dan Analisa Kebutuhan

Dalam analisa kerja alat kita bisa mengetahui apakah alat bisa berfungsi dengan baik dan sesuai dengan analisa yang direncanakan. Dari data yang diambil apakah terjadi penyimpangan yang cukup signifikan atau tidak diantara data-data yang sama, atau hasil yang diambil merupakan data yang relatif sama. Berikut merupakan rencana analisis kerja mesin pengisi jamu:

- Mengetahui sistem kontrol dalam pengisian jamu menggunakan *timer* dan sensor *ultrasonik*
- Menganalisa Keakurasian jarak sensor ultrasonik
- Menganalisa keakurasian volume pengisian dengan menggunakan *timer* atau *delay*.

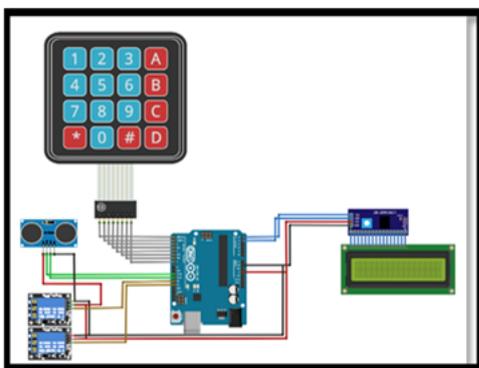
### Pengumpulan Data Awal

Berikut merupakan data awal yang di dapat pada UKM Jamu Bu Luluk Surabaya:

- Nama UKM : UKM Jamu Bu Luluk
- Bergerak dibidang : Industri Pengolahan Minuman
- UKM Berdiri : 2014
- Modal Awal : Rp 1.000.000,-
- Metode Produksi : Pengisian Metode Manual
- Kendala UKM : Pengisian dan Sering Tumpah
- Produksi Per-hari : 50 Botol
- Waktu Produksi : 5 Jam atau 300 menit / Hari
- Kapasitas Produk(gr) : 600 Gram
- Kapasitas Produk(ml) : 30 liter
- Harga Produk : Rp 5.000,-
- Profit UKM :Rp100.000,- (Fluktuatif)
- Listrik Rumah : 900 Watt

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem kontrol Mesin pengisi jamu Semi Otomatis Berbasis Timer Kontrol dan Sensor Ultrasonik didesain menggunakan software Arduino I.D.E seperti tampak pada gambar 5. Sedangkan untuk wiring diagram sistem kontrol menggunakan software Fritzing 2019.



Gambar 5. Desain Sistem Kontrol Mesin Pengisi Jamu

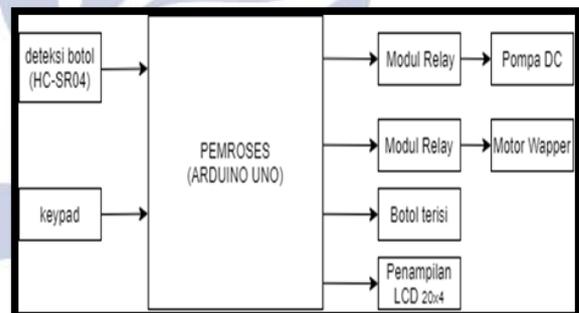


Gambar 6. Rangkaian *Hardware* Sistem Kontrol Mesin Pengisi jamu

Berikut ini merupakan komponen-komponen mesin pengisi jamu yaitu:

- Arduino UNO
- Sensor *Ultrasonik* HC-SR04
- Modul Relay CH
- LCD 20x4 I2C
- Regulator Tegangan IC
- *Keypad* 4x4
- Terminal Blok 4 Chanel

### Diagram Blok



Gambar 7. Diagram Blok Sistem

Prinsip kerja Mesin pengisian Jamu dengan menggunakan sensor ultrasonik dan timer adalah proses pemrograman dengan software Arduino IDE. Program dijalankan pertama kali dengan memasukkan nilai isi dan jumlah botol melalui *keypad*. Setelah itu, nilai isi dan jumlah botol tersimpan pada memory *EPROM* arduino. Untuk memulai menjalankan proses pengisian, tombol 'C' pada *keypad* ditekan. Kemudian arduino akan mengirimkan sinyal perintah kepada modul modul relay 2 yang terhubung dengan pompa untuk menyala selama selang waktu yang telah ditentukan. Setelah itu, arduino akan memerintahkan modul relay 2 pompa untuk berhenti dan memerintahkan modul relay 1 motor untuk ganti menyala. Modul Relay motor akan berhenti menyala ketika sensor *ultrasonik* mendeteksi botol berikutnya pada jarak tertentu. Program pengisian akan

berhenti ketika jumlah botol terisi sama dengan jumlah botol yang dimasukkan pada menu awal.

### Uji Fungsi Komponen Instrumentasi

Tabel 2. Uji Fungsi Setiap Komponen

No	Nama Komponen	Keterangan
1	Sensor <i>Ultrasonik</i> HC-SR04	Berfungsi dengan baik (dapat mendeteksi adanya sebuah botol dengan sensor gelombang)
2	Modul Relay CH	Berfungsi dengan baik (dapat menghantarkan listrik dan dapat menjadi saklar elektromagnetik)
3	Arduino UNO	Berfungsi dengan baik (dapat menjadi pusat kendali dari seluruh rangkaian dimana arduino mengelola data)
4	Adaptor 12v	Berfungsi dengan baik (dapat mengubah arus AC menjadi DC)
5	LCD 20X4 I2C	Berfungsi dengan baik (dapat menampilkan inputan waktu dan jumlah botol yang disetting)
6	<i>Box Kontrol</i>	Berfungsi dengan baik (dapat menjadi tempat aman untuk rangkaian sistem kontrol)
7	Regulator Tegangan IC	Berfungsi dengan baik (dapat mengatur tegangan output stabil)
8	<i>Keypad 4x4</i>	Berfungsi dengan baik (dapat menentukan data teks yang akan diinput)
9	Terminal Blok 4 <i>channel</i>	Berfungsi dengan baik (dapat menjadi penghubung arus dan menjadikan pemakaian kabel tidak boros).

### Cara Kerja Mesin Pengisi Jamu

- Mekanisme Mesin pengisi dan Penakar Jamu Semi otomatis ini bekerja atau mulai ketika mesin dihidupkan dan kursor secara *default* berada di nomor 1 paling kanan.
- Sebelum Program pengisian dijalankan perlu ditekan tombol 'D' pada keypad untuk melakukan kalibrasi pompa. Hal ini agar tidak terjadi kekeliruan jumlah isi (ml) dalam proses pengisian.
- Jika tombol 'B' ditekan maka kursor sebelah kanan akan berpindah ke nomor 2.
- Apabila kursor di nomor 1 atau 2, kemudian ditekan tombol '#' maka akan berpindah ke menu pengisian jumlah botol atau isi.
- Jika ditekan '\*' maka akan kembali ke tampilan awal program sebagai tanda dan jika ditekan 'C' maka akan mensetting ulang angka yang telah dimasukkan.
- Setelah menginput angka, maka menu pada tampilan pertama berganti.
- Jika tombol 'C' ditekan maka program mulai menjalankan pengisian.
- Setelah selesai mengisi, maka akan muncul tampilan tulisan "Selesai" sebagai tanda proses pengisian selesai dijalankan.

### Hasil Pengujian Mesin Pengisi Jamu Semi Otomatis Berbasis *Timer* dan *Ultrasonik*

Pengujian dilakukan dengan jalan mengulang-ulang proses pengisian dan Penakaran pada panci untuk mengetahui keakuratan waktu pengisian yang dikendalikan oleh program pada microcontroller Arduino UNO. Hasil dari percobaan atau pengujian tersebut akan diperoleh Keakuratan jarak sensor ultrasonik dan keakuratan volume yang dikeluarkan dengan banyaknya melakukan percobaan, sehingga dapat diketahui rata-rata waktu yang diperlukan agar alat tersebut dapat bekerja dengan maksimal. Langkah awal adalah menentukan satuan waktu per ml dengan menggunakan persamaan dibawah ini. Pada percobaan ini, penulis mengisi botol ukuran tersebut sampai penuh, dengan mengukur waktu pengisian menggunakan *Stopwatch* dan hasil dari percobaan pengisian tersebut dikalibrasi apakah sesuai dengan volume settingan program.

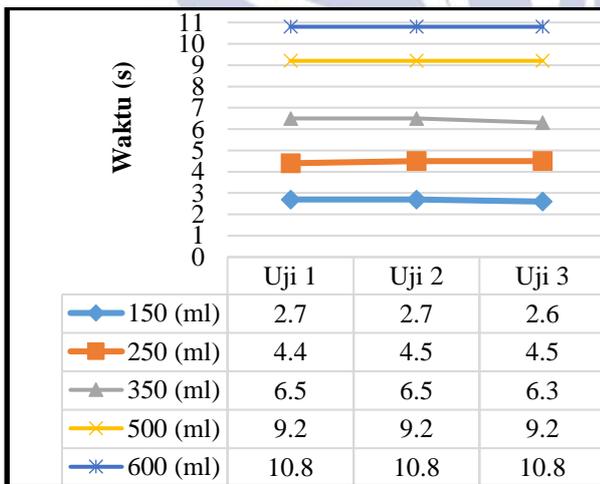
Rumus Perhitungan Debit Air jika Volume (ml) dan waktu (detik).

$$\frac{\text{Volume Percobaan}}{\text{waktu percobaan}} = \frac{1\text{ml}}{\text{waktu per ml}}$$

**Tabel 4.5 Hasil Pengujian Keakuratan Waktu Pengisian**

No	Volume (ml)	Waktu Uji 1 (detik)	Waktu Uji 2 (detik)	Waktu Uji 3 (detik)	Rata-Rata Waktu (detik)
1	150	2,7	2,7	2,6	2,6
2	250	4,4	4,5	4,5	4,4
3	350	6,5	6,5	6,3	6,4
4	500	9,2	9,2	9,2	9,2
5	600	10,8	10,8	10,8	10,8

Berdasarkan hasil pengujian tabel 4.5 keakuratan waktu Pengisian menggunakan volume antara 150 ml hingga 600 ml dilakukan pengujian sebanyak 3 kali. Diperoleh data waktu rata-rata pengisian air dengan botol volume 150 ml menghasilkan waktu 2,6 detik, botol volume 250 ml menghasilkan 4,4 detik, Botol volume 350 ml menghasilkan 6,4 detik, volume botol 500 ml menghasilkan 9,2 detik dan volume botol terakhir 600 ml menghasilkan 10,8 detik.



Gambar 8. Analisa Pengujian Waktu Pengisian

Dari gambar 8.1 menunjukkan bahwa tidak ada perubahan waktu yang signifikan pada pengisian 5 volume berbeda sehingga diasumsikan sistem bekerja dengan baik.

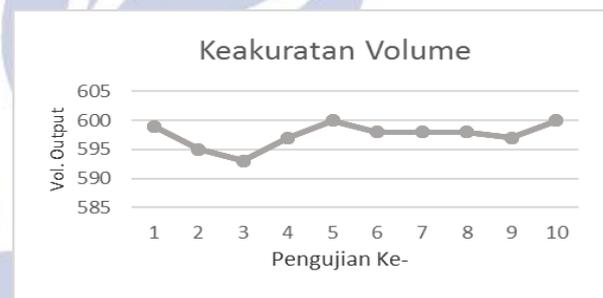
**Tabel 4.6 Hasil Pengujian Keakuratan Volume Pengisian**

No	Input Vol.(ml)	Output Vol. (ml)	Selisih (ml)	Error (%)
1	600	599	1	0,16
2	600	595	5	0,83
3	600	593	7	1,16

4	600	597	3	0,5
5	600	598	2	0,33
6	600	600	0	0
7	600	598	2	0,33
8	600	598	2	0,33
9	600	597	3	0,5
10	600	600	0	0

Berdasarkan hasil pengujian tabel 4.6 pengujian sebanyak 10 kali pada botol volume 600 ml dengan waktu 10,8 detik. Hasil pengujian menunjukkan ada 8 data volume *output* yang kurang dari volume masukan, 2 data volume keluaran sama dengan volume masukan. Selisih volume terbesar adalah minus 7 ml pada pengujian ke-3 dengan volume masukan 600 ml dan pengujian ke-2 dengan volume masukan 600 ml. persentase *error* terbesar adalah 1,16% pada pengujian ke-3. Perhitungan persentase *error* pada tabel 4. Persamaannya sebagai berikut:

$$Error(\%) = \frac{\text{selisih in} - \text{out}}{\text{input}} \times 100\%$$



Gambar 9. Keakuratan Volume Keluaran



Gambar 10. Tingkat Error Keakuratan Volume

Berdasarkan grafik pada gambar 9 dan 10 Menunjukkan persentase *error* terbesar sebesar 1,16% dan paling rendah memiliki tingkat *error* sebesar 0% dan rata-rata persentase *error* sebesar 0,41% data dari grafik diatas menunjukkan tingkat *error* yang kecil hal tersebut disebabkan karena sebelum waktu pengisian ditentukan terlebih dahulu waktu pengisian dengan menggunakan *stopwatch* dan setelah itu volume air dikalibrasi dengan timbangan digital sesuai berat air yang dibutuhkan. Mengacu dari karakteristik kepresisian sensor maka

pengujian keakuratan volume dinyatakan berhasil dengan persentase *error* rata-rata dibawah 1%.

### Kekuratan Jarak Sensor *Ultrasonik*

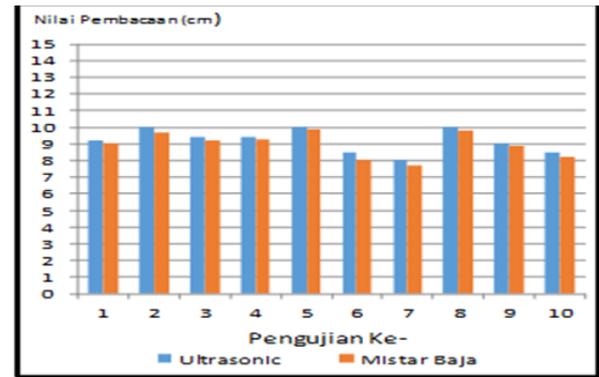
Sensor *ultrasonik* digunakan sebagai pendeteksi adanya sebuah botol, sensor ini diberi tegangan 5 volt dari *output* arduino dan sudah berjalan dengan baik. Pengujian sensor ini dilakukan sebanyak 10 kali dibandingkan dengan pengukuran manual menggunakan penggaris mistar. Perhitungan persentase akurasi data yang ditampilkan dalam persamaan (4). dimana  $x$  merupakan nilai pengukuran oleh sensor ultrasonik (cm) dan  $y$  pengukuran oleh penggaris mistar (cm).

$$\text{Akurasi (\%)} = 100 - \left| \frac{x-y}{y} \right| \times 100$$

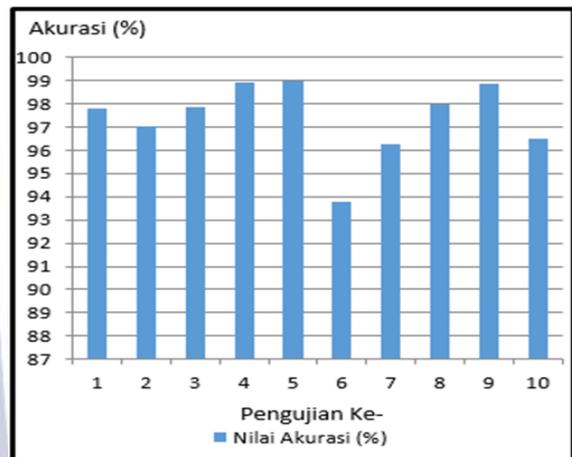
**Tabel 4.7 Tingkat Keakuratan Pengukuran Sensor *Ultrasonik* HC-SR04**

NO	Hasil Ukur Sensor <i>Ultrasonik</i> (cm)	Hasil Ukur Mistar (cm)	Tingkat Akurasi (%)
1	9,2	9	97,82
2	10	9,7	97
3	9,4	9,2	97,87
4	9,4	9,3	98,93
5	10	9,9	99
6	8,5	8	93,75
7	8,9	8,8	98,65
8	10	9,8	98
9	9	8,9	98,88
10	8,5	8,2	96,47

Berdasarkan tabel 4.7 Pengujian keakuratan jarak sensor ultrasonik dilakukan dengan mengukur jarak antara sensor ultrasonik dengan botol, pengujian dilakukan sebanyak 10 kali supaya data bervariasi, lalu data dibandingkan dengan pengukuran manual. didapatkan bahwa jarak hasil pengukuran pada sensor tidak sama dengan jarak hasil pengukuran manual, dengan persentase akurasi antara 93,75% hingga 99%. Berdasarkan karakteristik sensor ultrasonik HC-SR04 dapat menghitung dengan rentang jarak 2-400 cm, sedangkan dari data hasil pengujian ke-6 didapat bahwa untuk jarak 8,5 cm menghasilkan persentase paling rendah, Artinya semakin jauh jarak yang diukur semakin kecil kesalahan. perbedaan jarak hasil pengujian dengan jarak sesungguhnya dapat disebabkan oleh adanya *noise*.



Gambar 11. Perbandingan Hasil Pengukuran Jarak Sensor *Ultrasonik* HC-SR04 Dan Penggaris Mistar



Gambar 12. Tingkat Akurasi Sensor *Ultrasonik* HC-SR04

Berdasarkan grafik 4.3 dan grafik 4.4 Sensor *ultrasonik* HC-SR04 memiliki pembacaan presisi yang tinggi pada jarak pengukuran yang tinggi, hasil pengujian menunjukkan *ultrasonik* HC-SR04 mengukur jarak dengan persentase akurasi antara 93,75 hingga 99%.

### PENUTUPAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan, maka simpulan pada penelitian ini yaitu Perancangan Desain Sistem Kontrol Mesin Pengisi dan Penakar Jamu Semi Otomatis berbasis *Timer* dan Sensor *Ultrasonik* dibuat menggunakan software Arduino IDE dan mikrokontroler yang dibuat yaitu *mikrokontroler* Arduino UNO sebagai pengendali utama sistem kontrol. Pada pengujian keakuratan jarak Sensor *Ultrasonik* Mesin Pengisi dan Penakar Jamu Semi Otomatis Berbasis *Timer* dan Sensor *Ultrasonik* memiliki nilai keakuratan sebesar 97,3% dan pada Pengujian Keakuratan Volume Pengisian pada Mesin Pengisi dan Penakar Jamu Semi Otomatis berbasis *timer* dan Sensor *Ultrasonik* memiliki nilai keakuratan sebesar 99,59%.

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian lebih lanjut yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait penggunaan peralatan kontrol menggunakan Arduino Uno sebagai pengembangan ilmu pengetahuan serta diharapkan untuk pengembangan mesin selanjutnya bisa pada proses penutupan botol, kemudian pengambilan botol yang telah diisi. Dan pada saat pemasangan kabel sebaiknya memperhatikan K3 supaya tidak terjadi hal yang tidak diinginkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Durfee, W. 2011. *Arduino Microcontroller Guide*. University of Minnesota. Minnesota.
- F. Blanes, G. Benet, J.E. Simó, P. Pérez. 1999. *Enhancing The Real-time Response Of An Ultrasonic Sensor For Map Building Tasks*, In: *Proceedings Of The IEEE International Symposium On Industrial Electronics*. ISIE'99, Vol. III, Bled, Slovenia, July 1999, pp. 990–995.
- Kadir, Abdul. 2012. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta
- Kusbintarti, D. 2015. *Dispenser Pengisi Gelas Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Sensor Posisi Resistif*. Skripsi. Teknik Elektro Universitas Brawijaya. Malang.
- Maryandika, A. I. 2012. *Sistem Proteksi Brankas Berpassword Menggunakan Magnetik Doorlock Sebagai Penggerak Doorstrike Berbasis Mikrokontroler*. Tugas Akhir. Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Semarang
- Moniaga, R. P. 2015. *Rancang Bangun Alat Penyaji air Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Dengan Keluaran LCD dan Suara*. E-Journal Teknik Elektro dan Komputer vol. 4 (6): 25-34.
- Santoso, Hari. 2015. *Panduan Praktis Arduino untuk Pemula*. ElangSakti
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : ALFABETA.
- Suyanto. 2015. *Alat Penakar Volume Air Berbasis Mikrokontroler*. Tugas Akhir. Teknik Elektro Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta
- Jogianto. 2006. *Konsep Dasar Pemrograman Bahasa C*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta
- Yohannes, C. 2011. *Sistem Penghitung Jumlah Barang Otomatis dengan Sensor Ultrasonik*. Jurna Ilmiah “Elektrika Enjiniring” UNHAS 09 (02): 66-70