

# PENGATURAN *WATER PUMP* DAN DETEKSI KOIN PADA *VENDING MACHINE* JAMU TRADISIONAL MADURA

Deni Tri Laksono<sup>1</sup>, Muhammad Arya Rangga Waskita Wicaksono<sup>2</sup>, Monika Faswia Fahmi<sup>3</sup>,  
Dedi Tri Laksono<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura

<sup>4</sup>Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang

Received: xxxx-xx-xx

Accepted: xx-xx-xx

## Keywords:

Jamu Tradisional;  
Madura;  
Vending Machine;  
Water Pump;  
Deteksi Koin.

## Correspondent Email:

deni.laksono@trujoyo.ac.id

**Abstrak.** Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan keanekaragaman hayati, termasuk berbagai tanaman herbal yang tumbuh subur di sana. Tanaman ini, khususnya di Madura, sering digunakan sebagai bahan jamu tradisional yang memiliki potensi sebagai pengobatan herbal. Namun, industri jamu tradisional Madura menghadapi tantangan karena menurunnya minat masyarakat terhadap jamu dan minimnya penjual jamu. Oleh karena itu, diperlukan inovasi untuk melestarikan dan memperkenalkan kembali jamu tradisional, seperti penggunaan mesin penjual otomatis atau *vending machine*. *Vending machine* jamu tradisional Madura diuji dengan hasil positif, menunjukkan respons optimal dari semua komponen. Pengaturan *water pump* dengan delay 15865 ms mencapai takaran air yang diinginkan dengan toleransi  $\pm 3$  mL. Untuk deteksi koin, presentase keberhasilan sebesar 86% dapat ditingkatkan dengan penyesuaian delay pada program. Dengan inovasi ini, diharapkan dapat membangkitkan minat masyarakat dan melestarikan kekayaan warisan jamu tradisional Madura.

**Abstract.** Indonesia is known as a country rich in biodiversity, including various herbal plants that grow abundantly there. This plant, especially in Madura, is often used as an ingredient in traditional herbal medicine which has potential as a herbal medicine. However, the Madura traditional herbal medicine industry is facing challenges due to the decline in public interest in herbal medicine and the lack of herbal medicine sellers. Therefore, innovation is needed to preserve and reintroduce traditional herbal medicine, such as the use of vending machines. The Madura traditional herbal medicine vending machine was tested with positive results, showing optimal response from all components. Setting the water pump with a delay of 15865 ms achieves the desired water dose with a tolerance of  $\pm 3$  mL. For coin detection, the success percentage of 86% can be increased by adjusting the delay in the program. With this innovation, it is hoped that it can arouse public interest and preserve the rich heritage of Madura traditional herbal medicine.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu ciri khas Indonesia adalah keragaman hayati yang melimpah, di mana negara ini dikenal memiliki berbagai jenis keanekaragaman hayati yang tinggi. [1]. Di wilayah Indonesia, terdapat sekitar 28.000

variasi tumbuhan, di antaranya sekitar 400 jenis buah yang bisa dikonsumsi serta memberikan peran yang signifikan sebagai sumber keanekaragaman genetik untuk program pemuliaan. Selain itu, Indonesia kaya akan keanekaragaman tumbuhan obat dengan sekitar

7500 spesies, yang mewakili sekitar 10% dari keseluruhan tumbuhan obat yang ditemukan di seluruh dunia [2]. Ada 40.000 jenis tumbuhan di dunia, diantaranya 940 jenis dinyatakan berkhasiat sebagai obat [3].

Hutan di Indonesia diketahui menjadi rumah bagi spesies biofarmaka yang berpotensi memberikan berbagai manfaat. Terdapat kurang lebih 30.000 spesies tanaman biofarmaka yang teridentifikasi dan 950 spesies lainnya sudah diketahui fungsi biofarmaka menjadi obat dan makanan kesehatan [2]. Masyarakat Indonesia telah lama memanfaatkan berbagai bahan baku obat tradisional, dengan jumlah mencapai sekitar 1000 jenis [4]. Dari jumlah tersebut, sekitar 74% berasal dari tumbuhan liar yang tumbuh subur di dalam hutan. Tidak hanya itu, jenis obat tradisional atau obat dari bahan alam ini sering kali dikenal sebagai obat yang menggunakan bahan baku alami dari sumber daya alam, termasuk tumbuhan dan hewan. Dalam ranah pengobatan tradisional Indonesia, obat bahan alam dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori utama yaitu, minuman tradisional jamu, obat alami berstandar, dan produk farmasi berbahan tumbuhan (fitofarmaka), yang masing – masing memiliki keunikan dan kegunaannya sendiri dalam pengobatan serta perawatan kesehatan masyarakat.

Penggunaan ramuan tradisional, sebagai salah satu bentuk pengobatan menggunakan bahan alam yang telah lama menjadi bagian dari kebiasaan masyarakat Indonesia dalam mengatasi berbagai masalah kesehatan. Jamu merupakan warisan budaya Indonesia yang digunakan masyarakat untuk menjaga kesehatan atau membantu penyembuhan penyakit, dan termasuk dalam golongan obat tradisional [5]. Jamu berasal dari istilah bahasa Jawa kuno "jampi" atau "usodo," yang merujuk pada metode penyembuhan dengan menggunakan campuran ramuan obat, doa-doa, dan aji-an – aji-an [1]. Pada masa Jawa baru, tepatnya pada abad pertengahan (15-16 M), penggunaan istilah "usada" jarang terdengar. Sebaliknya, istilah "jampi" lebih umum dan sering dipakai di kalangan istana dengan menggunakan bahasa Jawa kromo inggil. Nama "jamu" sendiri merupakan istilah dalam bahasa Jawa madya yang umum digunakan oleh masyarakat luas, diperkenalkan oleh para dukun atau tabib pengobatan tradisional [6].

Permintaan yang tinggi akan jamu tidak diikuti oleh meningkatnya penjualan karena metode penjualan jamu masih secara konvensional yang menawarkan jamu secara langsung kepada masyarakat sekitar [7]. Hal ini membuat para pembuat jamu masih mengandalkan metode tradisional dalam menjalankan kegiatan sehari-hari, seperti proses memasak dan memasarkan produk mereka dengan cara berkeliling. Mereka seringkali melakukan penjualan dengan cara menggondong ramuan atau menggunakan kendaraan untuk menjangkau pelanggan di berbagai lokasi. Walaupun cara ini memiliki keunikan tersendiri, namun pendekatan pemasaran semacam ini juga memiliki keterbatasan, terutama terkait dengan ketersediaan produk yang terbatas hanya pada saat penjual jamu sedang berada di sekitar area penjualan. Oleh karena itu, rendahnya penetrasi pasar dan keterbatasan aksesibilitas menjadi hambatan dalam memenuhi potensi pasar yang sebenarnya ada. Hal ini perlu dilakukan upaya modernisasi dalam strategi pemasaran ramuan jamu guna memperluas jangkauan pasar dan memudahkan akses masyarakat dalam mendapatkan produk jamu.

Pemanfaatan *Vending Machine* untuk ketersediaan jamu dapat menjadi terobosan baru yang inovatif. *Vending machine* ialah sebuah perangkat penjual minuman yang dapat berfungsi secara mandiri untuk memproses transaksi pembelian minuman atau makanan ringan [8]. Seperti penjual asli Mesin ini akan menghasilkan item yang diinginkan setelah kita memasukkan sejumlah koin atau uang kertas [9]. Mesin penjual otomatis yang sebelumnya didesain untuk menyediakan minuman dalam kemasan kaleng atau botol, kini mengalami inovasi dengan memperkenalkan berbagai jenis jamu dalam bentuk cairan. Inovasi ini melibatkan penyajian jamu dalam kondisi dingin, hangat, atau suhu biasa untuk memenuhi preferensi konsumen. *Vending Machine* jamu tradisional dengan berbagai inovasi ini dapat ditempatkan di lokasi publik yang sering dikunjungi, seperti alun-alun, taman kota, stasiun, dan pusat perbelanjaan. Prakarsa ini bertujuan untuk memberikan akses yang lebih mudah kepada masyarakat untuk menikmati berbagai varian jamu tradisional dalam berbagai kondisi penyajian, menciptakan solusi

yang praktis dan inovatif dalam memasarkan produk tradisional.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Jamu

Jamu adalah minuman kesehatan dibuat dari sejumlah tanaman herbal [10]. Jamu adalah bentuk obat tradisional yang telah diwariskan dari generasi nenek moyang melalui penggunaan bahan alami. Definisi jamu mirip dengan obat tradisional, yaitu campuran bahan tumbuhan, hewan, mineral, sediaan sarian (galenik), atau kombinasi dari elemen-elemen tersebut. Penggunaan jamu sebagai obat tradisional sederhana telah menjadi bagian tak terpisahkan dalam sejarah, tidak bergantung pada bukti ilmiah yang kuat terkait khasiat dan keamanannya, melainkan lebih berdasarkan pada pengalaman empiris atau pengetahuan yang diwariskan secara turun temurun. Walaupun tidak diwajibkan untuk menjalani proses standarisasi, bahan baku jamu tetap harus memenuhi persyaratan mutu yang telah ditetapkan. Klaim terkait khasiat jamu seharusnya tidak dilebih-lebihkan, karena umumnya hanya didukung oleh bukti yang bersifat umum.

### 2.2. Vending Machine

*Vending machine* adalah mesin yang bisa mengeluarkan barang yang diinginkan pembeli [11]. *Vending machine* adalah perangkat otomatis yang menyediakan berbagai barang kepada pembeli. Mesin ini dapat memberikan akses cepat dan mudah terhadap berbagai produk, termasuk makanan ringan, minuman soda, produk konsumen, dan bahkan emas serta permata. Perangkat ini memberikan kemudahan bagi konsumen dengan menyediakan pilihan produk yang beragam tanpa perlu berinteraksi langsung dengan penjual manusia. Dengan konsep otomatisnya, vending machine menjadi solusi efisien untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari tanpa memerlukan proses transaksi yang rumit.

### 2.3. Arduino MEGA 2560

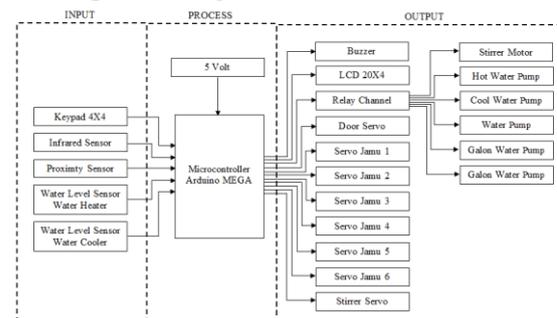
Arduino Mega adalah salah satu jenis arduino yang menggunakan prosessor Atmega 2560 yang memiliki 54 pin digital I/O ( 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM ), 16 pin analog input, 4 pin UART, 2 x 3 pin ICSP (

untuk memprogram arduino dengan software lain ) dan kabel USB komputer yang sekaligus digunakan sebagai sumber tegangan [12]. Arduino Mega adalah salah satu jenis papan pengembangan mikrokontroler yang sangat populer. Papan ini dikembangkan oleh tim Arduino dan dirancang untuk memberikan kemampuan yang lebih besar dibandingkan dengan model-model Arduino lainnya. Dengan berbagai fitur dan pin I/O yang lebih banyak, Arduino Mega menjadi pilihan ideal untuk proyek-proyek yang membutuhkan lebih banyak sumber daya atau koneksi. Papan ini dilengkapi dengan prosesor Atmega yang kuat dan dapat dihubungkan dengan berbagai sensor, aktuator, dan perangkat lainnya untuk mengontrol atau memonitor sistem secara efektif.

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1. Diagram Blok Vending Machine

Berikut merupakan diagram blok pada vending machine jamu tradisional Madura:

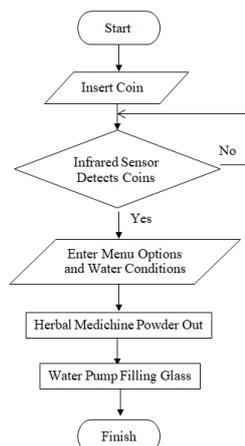


Gambar 1. Diagram Blok *Vending Machine* Jamu Tradisional Madura

Dalam *vending machine* jamu tradisional Madura, integrasi komponen elektronika yang mencakup beragam perangkat input dan output. *Keypad* 4x4 berfungsi sebagai antarmuka pengguna untuk memilih menu jamu dengan mudah. Sensor *infrared* digunakan untuk mendeteksi koin yang dimasukkan, sementara sensor *proximity* memastikan kehadiran gelas, dan *water level sensor* mengukur ketinggian air dalam wadah. Mikrokontroler yang dipilih adalah Arduino Mega 2560, memanfaatkan banyaknya pin digital yang tersedia untuk mendukung berbagai perangkat. Dengan demikian, *vending machine* dapat dengan fleksibel mengontrol dan menyinkronkan berbagai fungsi.

Pada sisi output, terdapat perangkat seperti *buzzer* untuk memberikan sinyal audio, LCD 20x4 untuk menampilkan informasi kepada pengguna, servo untuk menggerakkan mekanisme tertentu, motor DC untuk respons fisik, dan pompa air DC untuk mengatur takaran air yang sesuai dengan pesanan jamu. Integrasi teknologi ini memastikan *vending machine* jamu tradisional Madura tidak hanya efisien dalam proses transaksi, tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang modern dan menyenangkan. Dengan keakuratan deteksi koin, kontrol *water level*, dan berbagai output yang responsif, *vending machine* ini merangkul teknologi untuk meningkatkan kenyamanan dan kehandalan dalam penyajian jamu tradisional Madura.

### 3.2. Diagram Alir Vending Machine



Gambar 2. Diagram Alir Vending Machine Jamu Tradisional Madura

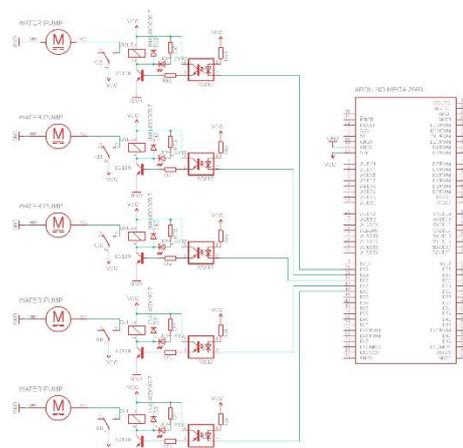
Proses pada *vending machine* jamu tradisional Madura dapat diuraikan secara garis besar sebagai berikut. Pertama-tama, pelanggan diminta untuk memasukkan koin Rp.1000,- sebanyak lima kali. Selama proses ini, sensor infrared aktif untuk mendeteksi jumlah uang yang telah dimasukkan ke dalam *vending machine* jamu tradisional Madura. Setelah koin dimasukkan, sistem memasuki tahap berikutnya. Pelanggan kemudian dapat memilih menu jamu dan mengatur kondisi air yang diinginkan menggunakan keypad 4x4. Input dari keypad ini membantu dalam menentukan jenis jamu dan takaran air yang akan diproses oleh *vending machine*. Setelah pemilihan selesai, proses berlanjut ke tahap selanjutnya.

Alat tersebut mengaktifkan servo untuk mengontrol keluarnya bubuk jamu dari vending

machine menuju gelas. Proses ini memastikan ketepatan takaran dan kebersihan dalam penyajian jamu tradisional Madura. Setelah bubuk jamu keluar, *vending machine* menggunakan *water pump* DC untuk mengisi gelas dengan air sesuai takaran yang telah diprogram sebelumnya. Setelah proses pengisian selesai, gelas terisi jamu siap untuk disajikan kepada pelanggan. Dengan demikian, *vending machine* jamu tradisional Madura memberikan pengalaman yang praktis dan efisien dalam menyajikan jamu berkualitas kepada pengguna.

### 3.3. Sekma Rangkaian Water Pump

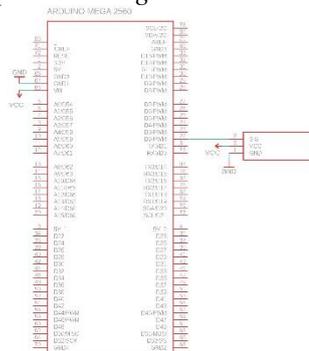
*Water pump* pada *vending machine* jamu tradisional berfungsi mengalirkan air dari galon, *water heater*, peltier atau pendingin, menuju gelas jamu. Seperti halnya motor DC, *water pump* juga menggunakan relay sebagai pengendali, yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino MEGA 2560. Pengaturan ini memungkinkan kontrol yang presisi terhadap pompa air, sehingga dapat mengoptimalkan proses pengaliran air pada *vending machine* jamu tradisional. Pada *water pump*, koneksi dilakukan melalui pin digital D22, D24, D26, D28, dan D30 pada mikrokontroler Arduino MEGA 2560. Dengan konfigurasi ini, mikrokontroler dapat memberikan perintah yang kepada *water pump* untuk mengatur aliran air sesuai dengan kebutuhan. Berikut ini merupakan skematik dari *water pump* pada *vending machine*:



Gambar 3. Skema Rangkaian Water Pump pada Arduino Mega 2560

### 3.4. Skema Rangkain Deteksi Koin

Sensor *infrared* yang bertugas mendeteksi koin sejumlah lima buah Rp.1000,- pada *vending machine* jamu tradisional Madura dihubungkan ke pin digital D2 pada Arduino MEGA 2560. Tugas utama sensor *infrared* adalah untuk memastikan bahwa kelima koin tersebut telah dimasukkan dengan benar sebelum melanjutkan proses selanjutnya. Dalam skenario di mana sensor *infrared* tidak dapat mendeteksi koin atau jumlah koin yang dimasukkan kurang dari yang diharapkan, *vending machine* tidak akan melanjutkan ke tahap proses berikutnya. Hal ini mengindikasikan adanya mekanisme pengaman yang mengharuskan setiap langkah transaksi berlangsung secara otomatis dan sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Dengan demikian, kehandalan sensor *infrared* pada pin digital D2 menjadi krusial untuk memastikan keberlanjutan proses *vending machine* jamu tradisional Madura secara akurat dan efisien. Berikut merupakan skematik dari sensor *infrared* pada *vending machine*:



Gambar 4. Skema Rangkaian Sensor *Infrared* pada Arduino Mega 2560

### 3.5. Program deteksi koin dan *water pump*

*Vending machine* jamu tradisional dapat mengeluarkan jamu saat jumlah uang yang dimasukkan sesuai dengan harga jamu yang diprogram. Berikut ini program yang digunakan untuk mendeteksi koin:

```
int coinCount = 0; // Jumlah koin yang telah dimasukkan

while (coinCount < 5) {
  // Sensor Infrared mendeteksi koin masuk
  if (digitalRead(InfraredSensorPin) == LOW) {
    coinCount++;
    lcd.setCursor(18, 3);
    lcd.print(coinCount);
    delay(500); // Tambahkan penundaan agar satu koin hanya terdeteksi sekali
  }
}
```

Gambar 5. *Source Code* Deteksi Koin Menggunakan *Software* Arduino IDE

Durasi *Water pump* hidup sesuai dengan jumlah *delay* yang diatur pada program relay.

Berikut ini program yang digunakan untuk menghidupkan *water pump*:

```
// Mengendalikan water pump
if (airSelection == '1') {
  digitalWrite(hotWaterPumpPin, HIGH);
  delay(15865);
  digitalWrite(hotWaterPumpPin, LOW);
} else if (airSelection == '2') {
  digitalWrite(coldWaterPumpPin, HIGH);
  delay(15865);
  digitalWrite(coldWaterPumpPin, LOW);
} else if (airSelection == '3') {
  digitalWrite(WaterPumpPin, HIGH);
  delay(15865);
  digitalWrite(WaterPumpPin, LOW);
}
```

Gambar 6. *Source Code* *Water Pump* Menggunakan *Software* Arduino IDE

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Pengujian *Water Pump*

Dalam serangkaian percobaan pada *vending machine* jamu tradisional, *water pump* diatur untuk menghasilkan jamu dengan volume air yang telah ditetapkan sebanyak 150 mL. Terdapat 50 percobaan yang dilakukan dengan *water pump* yang diatur untuk menyala selama 15865 ms (*millisecond*), menciptakan presisi dalam pengaturan waktu untuk mencapai takaran yang diinginkan. Hasil percobaan menunjukkan rata-rata air yang dikeluarkan oleh jamu sebesar 150,86 mL, dengan rentang nilai antara 148 mL hingga 153 mL. Berikut merupakan tabel hasil percobaan deteksi koin:

Tabel 1. Hasil Percobaan *Water Pump*

No.	Volume (mL)	Percobaan
1	148 mL	1 Kali
2	149 mL	4 Kali
3	150 mL	11 Kali
4	151 mL	22 Kali
5	152 mL	9 Kali
6	153 mL	3 Kali

Penting untuk dicatat bahwa penelitian ini menggunakan satuan waktu dalam milidetik (ms), yaitu 1/1000 detik, untuk memastikan akurasi dan kontrol yang lebih tepat terhadap *water pump*. Selain itu, hasil penelitian mengindikasikan bahwa *water pump vending machine* jamu tradisional Madura memiliki nilai toleransi sebesar  $\pm 3$  mL. Toleransi ini mencerminkan kemampuan *water pump* untuk mempertahankan konsistensi dalam menghasilkan takaran air yang sesuai dengan standar yang ditetapkan, memberikan

kepercayaan pada kehandalan mesin dalam menyajikan jamu tradisional dengan volume air yang tepat.



Gambar 7. Hasil Percobaan Water Pump

#### 4.2. Pengujian Deteksi Koin

Dalam percobaan deteksi koin pada vending machine jamu tradisional Madura, sensor infrared digunakan sebagai alat deteksi. Percobaan ini dilaksanakan sebanyak 50 kali, menghasilkan presentase keberhasilan sebesar 86%, meskipun terdapat 7 kesalahan dalam proses deteksi. Kesalahan ini terutama disebabkan oleh adanya cahaya yang terdeteksi pada sensor infrared, memengaruhi akurasi deteksi koin. berikut merupakan tabel hasil percobaan deteksi koin:

Tabel 2. Hasil Percobaan Deteksi Koin

No.	Deteksi	Percobaan
1	5 Koin	43 Kali
2	4 Koin	7 Kali

Selain itu, terungkap bahwa kesalahan deteksi koin pada sensor infrared dapat juga dipengaruhi oleh pengaturan delay pada program Arduino IDE. Untuk mengatasi permasalahan ini, program pada delay sensor infrared dapat disesuaikan dengan mengatur nilai delay di angka 1000 ms atau 2000 ms. Modifikasi ini bertujuan untuk mengurangi tingkat kesalahan deteksi pada sensor tersebut, meningkatkan ketepatan dan kehandalan sistem deteksi koin pada vending machine. Dengan penyesuaian ini, diharapkan vending machine jamu tradisional Madura dapat memberikan respons yang lebih akurat dalam mendeteksi koin, meningkatkan pengalaman pengguna, dan mengurangi potensi kesalahan pada proses transaksi.



Gambar 8. Hasil Percobaan deteksi koin

#### 5. KESIMPULAN

Bedasarkan percobaan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- Pada perancangan vending machine jamu tradisional Madura berfungsi dengan baik, dan semua komponen merespons secara optimal selama pengujian
- Untuk mencapai takaran air sebanyak yang diinginkan dalam gelas, delay yang diatur pada water pump adalah 15865 ms, dengan nilai toleransi air sebesar  $\pm 3$  mL.
- Pada pengujian deteksi koin, diperoleh hasil presentase keberhasilan sebesar 86%, yang dapat ditingkatkan dengan mengatur delay pada program.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Trunojoyo Madura yang telah mendanai penelitian ini dan mahasiswa MBKM riset yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., & Candra Pradhana, C., Keanekaragaman Hayati Sebagai Komoditas Berbasis Autentitas Kawasan. 1st ed. Jombang: Faculty of Agriculture, KH.A University Wahab Hasbullah, 2020.
- Setyaningsih, L, "Analisis Kelayakan Usaha Inovasi Produk Baru Aloemon Tea: Teh Celup Kulit Lidah Buaya (Aloe Vera L.) dan Lemon (Citrus Lemon L.)." Journal of Agricultural Socio-Economic and Agribusiness (JASEA), vol. 1, no. 2, pp. 89-102, 2023.
- Yanarita, Y., Tanduh, Y., & Silvianingsih, Y. A., "Kearifan Lokal Pemanfaatan Tumbuhan Berkhasiat Obat Masyarakat Desa Tahawa". Hutan Tropika, vol. 18, no.

- 1, pp. 79-89, 2023.
- [4] Widaryanto, E., & Azizah, N., Perspektif tanaman obat berkhasiat: Peluang, budidaya, pengolahan hasil, dan pemanfaatan. Malang: Universitas Brawijaya Press, 2018
- [5] Kusuma, T. M., Wulandari, E., Widiyanto, T., & Kartika, D, "Hubungan tingkat pengetahuan dan sikap terhadap kebiasaan konsumsi jamu pada masyarakat Magelang tahun 2019," *Pharmakon: Jurnal Farmasi Indonesia*, pp. 37-42, 2020.
- [6] Putri, M. R. D., 'Perkembangan Pt Djamu Djago di Kelurahan Spondol Kulon Kecamatan Banyumanik Semarang Tahun 1978-2010', Doctoral dissertation, Universitas Diponegoro, 2017.
- [7] Emilda, E., Wulandari, T., & Lazuardi, S, "Pendampingan UMKM Penjual Jamu Dalam Meningkatkan Penjualan Melalui Kemasan, Merek, dan Label," *Jurdimas (Jurnal pengabdian kepada masyarakat) Royal*, vol. 5, no. 1, pp. 53-60, 2022.
- [8] Maulana, A.S, "Implementasi Finite State Automata (FSA) dengan Simulasi *Vending Machine* pada Aplikasi Android," *Jurnal Edukasi Elektro*, vol. 3, no. 2, 2019.
- [9] Wamiliana, Ossy Dwi Endah W, Marisa Ayu Rahmadhani, "Pengembangan Algoritma Mow dan Generalisasi Bahasa Automata untuk Proses Pembuatan Minuman Serta Pengembalian Uang pada Desain Mesin Kopi Otomatis" ,*Jurnal Ilmu Komputer*, Vol.1, No. 2, 2013.
- [10] Ghazi F., *Aneka resep Jamu yang Baik Untuk Kesehatan*, Edisi ke-1. Elementa Agro Lestari, 2021.
- [11] Dijaya, R., Suprayitno, E. A., & Wicaksono, A., "*Integrated point of sales and snack vending machine based on Internet of things for self service scale micro enterprises*", *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1179, no. 1, p. 012098, 2019.
- [12] Yusup, M. B., Widianoro, A., & Mahardika, E. "Rancang Bangun Diagnosa *Trouble Engine Gasoline* Dengan Sistem *Fuel* Injeksi Menggunakan Arduino Dan *Visual Basic*" *SinarFe7*, vol. 3, no. 1, pp. 192-200, 2020.