

Penggunaan Sensor Waterflow YF-S401 Pada Sistem Pencampur Parfum Otomatis Berbasis Android

Anizar Arfiansyah

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: anizararfiansyah.20056@mhs.unesa.ac.id

Endryansyah, Puput Wanarti Rusimamto, Lilik Anifah

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : endryansyah@unesa.ac.id, puputwanarti@unesa.ac.id, lilikanifah@unesa.ac.id

Abstrak

Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini yang sangatlah pesat, banyak perusahaan besar di berbagai sektor industri mulai memanfaatkan inovasi teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi mereka. Di sisi lain, Indonesia memiliki Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah serta yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah parfum isi ulang yang perlu juga menggunakan alat berteknologi agar bisa bersaing dengan industri raksasa yang produknya laris di pasaran. Maka dari itu penelitian ini dilakukan agar dapat menciptakan suatu sistem yang dapat menggantikan metode pencampuran bibit parfum dan alkohol. Hasil pengujian yang didapat pada saat pembuatan parfum dengan volume 50ml memiliki persentase ketelitian sebesar 92.4%, volume 75ml sebesar 95.3%, dan volume 100ml sebesar 97.1%.

Kata Kunci: Pencampur Parfum Otomatis, Waterflow YF-S401, IoT, UMKM

Abstract

With the current rapid advancement in technology, many large companies across various industrial sectors are beginning to leverage technological innovation to enhance the efficiency and quality of their production. On the other hand, Indonesia, with its Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs), particularly focusing on refillable perfumes in this research, needs to utilize technological tools to compete with giant industries whose products are highly sought after in the market. Therefore, this research is conducted to create a system that can replace the traditional method of blending perfume essences and alcohol. The test results obtained during the production of perfumes with volumes of 50ml showed an accuracy percentage of 92.4%, 75ml at 95.3%, and 100ml at 97.1%.

Keywords: Automatic Perfume Mixer, Waterflow YF-S401, IoT, MSMEs

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini yang sangatlah pesat, banyak perusahaan besar di berbagai sektor industri mulai memanfaatkan inovasi teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi mereka (Anaam dkk., 2022). Teknologi tidak hanya menjadi alat untuk mempermudah proses produksi saja melainkan juga sebagai kunci utama dalam mengembangkan suatu industri secara keseluruhan. Namun dalam konteks ini, perlu diketahui bahwa Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) juga perlu menggunakan alat berteknologi, tetapi seringkali menjadi tantangan tersendiri ketika akan

mengadopsi teknologi. Dana yang dimiliki UMKM tidak sebesar yang dimiliki industri besar, sehingga hal itu yang seringkali terjadi masalah.

UMKM yang menjadi sorotan dalam penelitian ini adalah parfum isi ulang, dimana usaha ini sangat banyak di Kota Surabaya karena pembelian parfum isi ulang ini harganya cukup murah (Sari dkk., 2017). Namun, dalam proses pencampuran bibit parfum dan alkohol masih menggunakan metode manual. Proses penakaran manual ini menyebabkan aroma akhir dari produk parfum isi ulang ini tidak konsisten karena ketidakakuratan takaran.

Untuk mengatasi masalah ini, peneliti mencoba membuat sistem yang memanfaatkan sensor waterflow YF-S401 untuk mendeteksi aliran cairan yang mengalir dan mengkonversi ke volume dengan satuan mililiter. Volume yang telah terukur dapat dilihat pada aplikasi android yang akan dirancang khusus untuk sistem pencampuran bibit parfum dan alkohol. Selain itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keakuratan dari sensor waterflow tipe YF-S401 dan membuat sebuah aplikasi android yang dapat mengontrol dan memonitoring proses penakaran antara bibit parfum dan alkohol.

Sensor Waterflow YF-S401

Tipe YF-S401 merupakan jenis *mechanical flow* sensor yang didalamnya terdapat rotor dan transduser *hall effect* untuk mengkonversi putaran rotor ketika dilewati aliran air menjadi pulsa digital sesuai dengan jumlah air yang mengalir (Naibaho dan Supriyono, 2020). *Hall effect* merupakan suatu fenomena ketika penghantar arus terhambat oleh medan magnetic. Setelah itu medan magnet mengarahkan aliran listrik pada rotor sehingga *hall effect* difungsikan sebagai pendeteksi medan magnet yang bisa membuat tegangan seimbang dengan gaya medan magnet yang diterima oleh sensor *waterflow*. Rotor yang berputar pada sensor disebabkan oleh aliran air yang mengalir sehingga menyebabkan fluida. Berputarnya baling-baling pada sensor menyebabkan adanya meda magnetik, sehingga dengan *hall effect* ketika terjadi medan magnet maka akan langsung dikonversi ke pulsa (Farhan dkk., 2023).

NodeMCU ESP 32

NodeMCU ESP32 merupakan mikrokontroler versi lebih baik dari ESP8266. Mikrokontroler ini sering digunakan pada sistem yang kompleks dan sangat tepat digunakan untuk sistem yang membutuhkan koneksi internet. NodeMCU ESP32 dapat terhubung ke WiFi, BLE, dan Bluetooth sehingga mudah dalam berkomunikasi tanpa kabel (Hendrawan dan Agustini, 2022). Mikrokontroler ini hanya membutuhkan catudaya sebesar 3.3 volt, berbeda dengan Arduino yang membutuhkan catudaya sebesar 5 volt (Purnama

dan Roza, 2021). NodeMCU ESP32 pada proyek *Internet of Things* (IoT) sering dipakai untuk mengontrol dan monitoring berbagai aplikasi serta memiliki beberapa pin *input* dan *output* yang dapat dikembangkan untuk perkembangan mikrokontroler dari NodeMCU (Ulum, 2023)

MIT App Inventor

MIT App Inventor merupakan sebuah situs yang digunakan untuk membuat aplikasi android. Pengguna tidak harus menguasai bahasa pemrograman karena semuanya sudah disediakan oleh pihak platform dan untuk menggunakannya hanya perlu drag and drop objek visual untuk menciptakan fungsi aplikasi sesuai keinginan. Keunggulan dari MIT App Inventor adalah pengguna tidak perlu menghafal dan menulis program sehingga pengguna tidak akan kesulitan dalam mengembangkan aplikasi (Edriati dkk., 2021).

Google Firebase

Google Firebase merupakan sebuah platform yang memberikan layanan *NoSQL cloudhosted database* yang memberikan fitur penampungan data yang bisa secara *realtime* mengirim dan menerima data dari perangkat yang terhubung menggunakan servernya. *Realtime* artinya ketika sebuah data dari perangkat yang terhubung mengalami pembaruan atau perubahan data, maka data pada database firebase akan mengikuti perubahan dari kondisi data tersebut secara langsung (Pamungkas dkk., 2022).

METODE

Pendekatan Penelitian

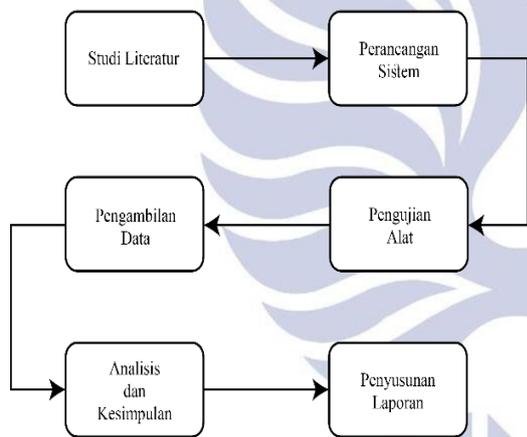
Metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam menggunakan data penelitiannya (Arikunto, 1997). Menurut Sugiyono, metode penelitian merupakan dasar dari pendekatan ilmiah yang digunakan untuk menghimpun atau mengumpulkan data dengan tujuan untuk keperluan spesifik (Sugiyono, 2008).

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk menganalisis data yang diperoleh dari pengujian sistem yang telah dibuat. Alat pencampur parfum otomatis yang dapat dikontrol dan dimonitoring penuh melalui *smartphone* dibuat menggunakan *platform* MIT

App Inventor dan Google Firebase. Kemudian untuk memprogram NodeMCU ESP32 dilakukan menggunakan *software* Arduino IDE.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa prosedur yang dimulai dari membaca jurnal-jurnal terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Setelah informasi terkumpul dilakukan perancangan desain mulai dari arsitektur sistem secara keseluruhan. Kemudian langkah selanjutnya adalah merealisasikan rancangan sistem yang telah didesain untuk dilakukan pengujian dan juga pengambilan data yang kemudian dianalisis untuk diambil kesimpulan. Semua data-data yang diambil tersebut akan dilakukan penyusunan laporan agar data-data tersebut rapi dan terstruktur sesuai dengan pengujian yang dilakukan. Detail prosedur penelitian tersebut telah dituangkan pada Gambar 1.

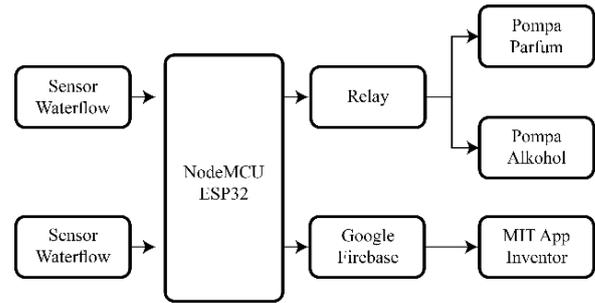


Gambar 1. Prosedur Penelitian

Blok Diagram Sistem

Sistem pencampur parfum otomatis ini dapat dikontrol dan dimonitoring langsung oleh pengguna melalui aplikasi Android yang dibuat dengan menggunakan MIT App Inventor dan Google Firebase sebagai database penyimpanan data. Blok diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada Gambar 2 dapat dijelaskan masing masing blok tersebut yang saling terintegrasi pada NodeMCU ESP32 selaku otak dari sistem alat pencampur parfum ini.



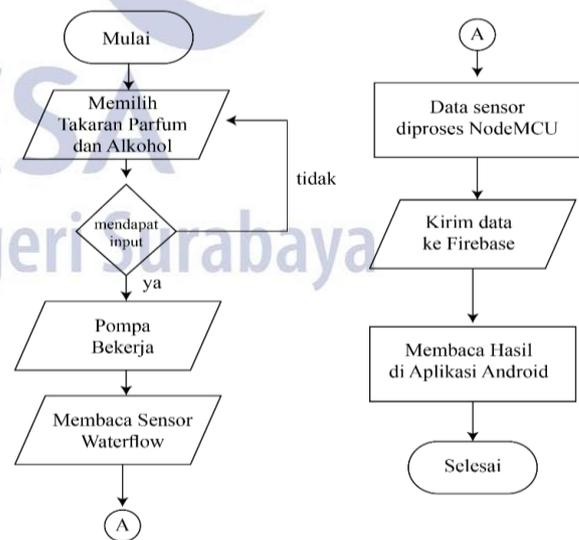
Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Fungsi dari masing-masing blok tersebut antara lain:

1. Sensor Waterflow untuk mendeteksi aliran cairan yang nantinya akan dikonversi menjadi volume dengan satuan mililiter.
2. Pompa Motor DC untuk mengalirkan cairan parfum dan alkohol kedalam tangki yang sudah disediakan untuk pencampuran.
3. Relay untuk menghidupkan dan mematikan pompa motor dc.
4. NodeMCU ESP32 untuk mengontrol data dan menyimpan program.
5. Google Firebase untuk menyimpan data yang dikirim oleh NodeMCU ESP32 maupun oleh aplikasi android.

Perancangan Program

Secara garis besar program pada sistem ini dijelaskan pada *flowchart* yang tercantum pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Program

Berdasarkan *Flowchart* pada Gambar 3, tahapan sistem dimulai dari memilih takaran

parfum pada aplikasi android yaitu 50 ml, 75 ml, dan 100 ml. Setelah itu, mengisi persentase takaran alkohol yang terdapat pada aplikasi. Setelah mengisi dan menekan tombol campur maka data tersebut akan dikirim ke NodeMCU ESP32 melalui Google Firebase. Jika Google Firebase tidak mendapat input takaran parfum dan persentase alkohol maka NodeMCU ESP32 tidak akan mengeksekusi program pompa parfum dan alkohol sehingga sistem tidak berjalan sampai mendapat input dari Google Firebase. Setelah NodeMCU ESP32 mendapatkan input dari Google Firebase, program akan mengeksekusi fungsi relay *dual channel* untuk menyalakan kedua pompa untuk mengalirkan cairan ke tangki pencampuran. Cairan yang mengalir pada sensor *waterflow* ini akan menghasilkan pulsa yang diproses NodeMCU ESP32 menjadi volume. Kemudian hasil dari proses data tersebut dikirim ke Google Firebase agar dapat dikirim lagi ke aplikasi android untuk tampilan monitoring. Aplikasi android tersebut secara *realtime* membaca data NodeMCU ESP32 sampai sensor *waterflow* mendeteksi cairan sesuai *setpoint*. Terakhir, ketika sistem telah mencapai *setpoint* maka program akan kembali ke memilih takaran parfum dan alkohol.

2. Pengujian kirim terima data aplikasi android dan Google Firebase.
3. Pengujian Kepekatan Aroma Parfum
4. Pengujian sistem secara keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Aplikasi Android

Aplikasi android ini bertujuan untuk memaksimalkan proses pengontrolan dan monitoring pengisian bibit parfum dan alkohol. Pada Gambar 4 merupakan bagian pengontrolan terdapat tiga tombol berwarna merah muda yaitu 50ml, 75ml, dan 100ml. Tombol tersebut merupakan takaran parfum yang akan dibuat. Beralih pada bawah tombol takaran terdapat label persentase alkohol dengan numerik *input* dibawahnya yang merupakan bagian untuk mengisi persentase alkohol yang akan dibuat. Kemudian untuk memproses itu semua, pengguna harus menekan tombol campur agar data pencampuran tersebut dikirim ke Google Firebase untuk dikirimkan ke NodeMCU ESP 32 agar diproses dan menyalakan pompa bibit parfum dan pompa alkohol. Setelah itu pada tampilan monitoring dapat dilihat pada Gambar 5, dimana label parfum dan alkohol akan sinkron dengan data pada NodeMCU ESP32.

Rumus Perhitungan Persentase Error

Rumus ini digunakan untuk mengolah data hasil pengujian agar mengetahui persentase *error* dari data pengisian parfum dan alkohol yang didapat. Perhitungan persentase *error* ini juga dilakukan agar dapat memastikan bahwa sistem ini layak digunakan atau perlu dilakukan pengembangan lagi. Rumus menentukan persentase *error* dapat dicari menggunakan Persamaan 1.

$$\%error = \frac{Error \text{ rata-rata Pengisian}}{Setpoint \text{ Botol} \times 100\%} \quad (1)$$

(Sumber: Andrizar dan Yendri, 2016)

Pengujian

Pada penelitian ini, dilakukan beberapa pengujian diantaranya adalah:

1. Pengujian Sensor Waterflow dengan mengkalibrasi sensor agar mendapatkan hasil pengukuran yang akurat.



Gambar 4. Tampilan Kontrol Pada Aplikasi



Gambar 5. Tampilan Monitoring

Pengujian Sensor Waterflow YF-S401

Pengujian ini dilakukan menggunakan takaran parfum 75ml dan persentase alkohol 40%. Sebelum itu, dilakukan konversi laju debit air ke volume dengan satuan mililiter. Rumus konversi tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.

```
literPerjam = (pulsa * 60.0 / 7.5) / nilaikalibrasi;
literPerdetik = literPerjam / 3600;
```

Gambar 6. Program Konversi Pulsa ke Volume

Rumus pada Gambar 6 dapat dijelaskan bahwa pulsa tersebut didapat ketika rotor pada sensor waterflow bergerak akibat cairan yang mengalir, kemudian pulsa tersebut dikali dengan 60 menit dibagi dengan 7.5 (nilai *flowrate* bawaan sensor waterflow YF-S401) setelah itu dibagi lagi dengan nilai kalibrasi yang nantinya akan dicari menggunakan 5 sampel dan akan diuji sebanyak 10 kali pada masing masing sampel untuk mendapatkan persentase *error*. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kalibrasi Sensor Waterflow

Nilai Kalibrasi	Error rata-rata (ml)	%Error
10	7.2	9.6%
8.4	6.8	9.1%
7.6	3.4	4.5%
5.1	4.0	5.3%
6.9	3.8	5.1%

Berdasarkan Tabel 1, hasil pengujian tersebut mendapatkan *error* rata-rata paling kecil saat menggunakan nilai kalibrasi 7.6 dengan *error* rata-rata yang didapat sebesar 3.4 ml dan persentase *error* sebesar 4.5%. Hal ini terbukti bahwa sensor waterflow YF-S401 lebih akurat daripada tipe YF-S201.

Penggunaan sensor waterflow YF-S201 pernah digunakan pada penelitian yang berjudul Optimasi Nilai Konstanta Kalibrasi Pada Waterflow Sensor YF-S201 oleh Robi Dany R. & Helen Rafliis. Penelitian tersebut melakukan pengujian sebanyak 10 kali dengan menggunakan *setpoint* berupa air 1 liter dan mendapatkan hasil pengujian yang memiliki persentase *error* sebesar 15.00% (Riupassa dan Rafliis, 2021). Besar Persentase *error* rata-rata yang didapatkan

pada penggunaan sensor waterflow YF-S201 tersebut dikarenakan perbedaan diameter pada waterflow sehingga air yang masuk lebih banyak dibandingkan tipe YF-S401. Diameter pada sensor *waterflow* YF-S201 adalah 1/2" sedangkan sensor *waterflow* YF-S401 memiliki diameter 1/8" sehingga aliran yang diterima YF-S201 lebih cepat dan menghasilkan pulsa yang besar dibandingkan tipe YF-S401.

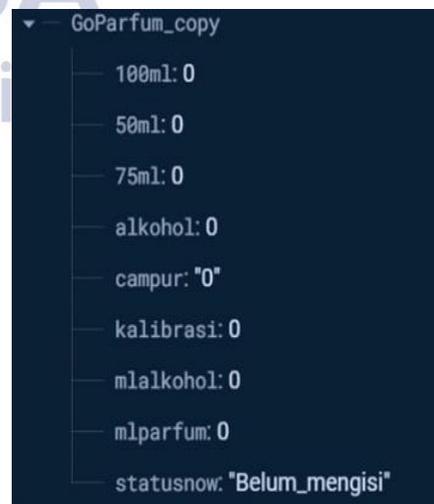
Pengujian Kirim dan Terima Data Firebase

Pengujian ini dilakukan setelah aplikasi selesai dibuat, langkah pengujiannya adalah menekan masing masing tombol dan mengisi numerik input persentase alkohol untuk mengetahui apakah dapat mengirim data ke Google Firebase. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Aplikasi dan Firebase

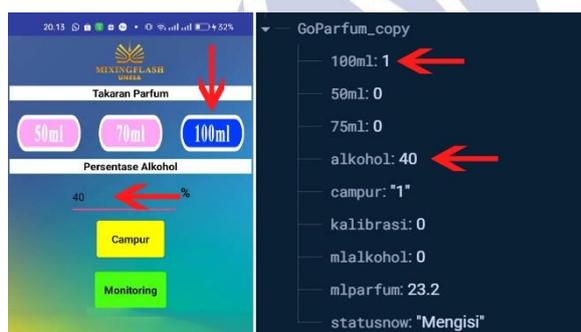
Fungsi Aplikasi	Status Google Firebase
Tombol 50ml	Dapat menerima data
Tombol 75ml	Dapat menerima data
Tombol 100ml	Dapat menerima data
Persentase Alkohol	Dapat menerima data
Nilai Kalibrasi	Dapat menerima data
Tampilan Monitoring	Dapat mengirim data

Hasil pengujian yang terdapat pada Tabel 2 didapatkan melalui aplikasi android dan Google Firebase. Tampilan Google Firebase sebelum menerima data dari aplikasi android dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Database Google Firebase

Pada Gambar 7 merupakan tampilan ketika takaran pada aplikasi android belum terpilih sehingga data belum dapat diproses, dimana logika pada masing-masing variabel masih bernilai 0. Variabel untuk takaran parfum aplikasi di-setting pada label 100ml, 50ml, dan 75ml, kemudian nilai persentase alkohol akan mengisi label alkohol pada Google Firebase. Label campur merupakan tempat dimana data tombol campur ditekan, setelah itu terdapat label kalibrasi untuk mengatur nilai kalibrasi sensor *waterflow*. Tiga label terakhir yaitu *mlalkohol*, *mlparfum*, dan *statusnow* merupakan tempat untuk menerima data sensor *waterflow* untuk dijadikan data monitoring aplikasi android. Tampilan ketika tombol takaran pada aplikasi dan persentase alkohol diisi dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Aplikasi dan Google Firebase

Berdasarkan Gambar 8, ketika tombol 100ml ditekan, ia akan berubah warna menjadi biru dan mengirim logika 1 ke variabel data 100ml yang ada di Google Firebase. Hal yang sama juga terjadi pada persentase alkohol yang mengirim data sesuai angka yang ditulis pada numerik input. Setelah itu tombol campur ketika ditekan, ia akan mengirim logika 1 pada variabel campur di Google Firebase untuk memberi instruksi kepada NodeMCU ESP32 bahwa sistem telah mendapatkan input dari Google Firebase. Kemudian tombol monitoring digunakan untuk melihat proses pengisian bibit parfum dan alkohol secara *realtime*, pada Google Firebase terlihat bahwa variabel *mlparfum* telah terisi sebanyak 23.2 dan *statusnow* berubah menjadi mengisi.

Pengujian Kepekatan Aroma Parfum

Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan bahwa takaran bibit parfum dan alkohol berpengaruh pada aroma parfum. Untuk memperkuat hasil dan mempermudah analisa, peneliti melakukan dua pengujian yaitu pengujian kepekatan warna air sebagai representasi aroma parfum dan pengujian kedua menggunakan bibit parfum dan alkohol asli.

Pengujian pertama menggunakan air yang diberi perwarna makanan sebagai pengganti bibit parfum dan air tanpa perwarna sebagai pengganti alkohol. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Pengujian Kepekatan Aroma

Pada Gambar 9, dapat dijelaskan bahwa pengujian dilakukan menggunakan takaran bibit parfum 60% dengan persentase alkohol 40%, kemudian bibit parfum 50% dan persentase alkohol 50%. Setelah itu menggunakan bibit parfum 35% dan persentase alkohol 65%. Berdasarkan warna pada hasil pengujian tersebut, takaran alkohol 40% memiliki warna yang lebih pekat dibandingkan dengan takaran alkohol 65%. Hal itu memiliki arti bahwa aroma yang menggunakan takaran 40% memiliki aroma yang pekat dan tahan lama dibandingkan takaran alkohol 65%. Hasil tersebut diperkuat dengan pengujian kedua, dimana peneliti menggunakan bibit parfum asli dan alkohol berjenis etanol untuk menguji durasi ketahanan aroma parfum sejak penyemprotan. Hasil pengujian kedua dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Daya Tahan Aroma

Bibit Parfum	Alkohol	Durasi
60%	40%	12 jam
50%	50%	9 jam
35%	65%	2 jam

Hasil pengujian pada Tabel 3 menunjukkan bahwa parfum dengan kandungan bibit parfum 60% dan alkohol 40% memiliki daya tahan aroma hingga 12 jam meskipun aromanya perlahan memudar setelah 7 jam, tetapi aromanya masih menempel pada area yang disemprot. Sementara itu, pada parfum yang memiliki kandungan alkohol 50% memiliki daya tahan hingga 9 jam meskipun aromanya memudar ketika mencapai 3 jam sedangkan parfum yang memiliki kandungan alkohol 65% mendapatkan hasil kurang memuaskan karena aroma parfum cepat hilang dan dominan oleh bau alkohol.

Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali untuk mendapatkan error rata-rata, persentase error, dan keakuratan sistem. Pengujian ini dilakukan pada pengisian parfum 50ml, 75ml, dan 100ml dengan takaran persentase alkohol sebesar 40%. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Keseluruhan

Setpoint (ml)	Error Rata-Rata (ml)	%Error	Keakuratan sistem
50	3.8	7.6%	92.4%
75	3.5	4.67%	95.3%
100	2.9	2.9%	97.1%

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4, dapat dijelaskan bahwa semakin besar nilai setpoint yang digunakan maka semakin besar pula keakuratan sistem yang dicapai, hal ini dikarenakan ketika pengisian *setpoint* 50ml, motor pompa lebih cepat berhenti dan meskipun pompa berhenti pulsa pada *waterflow* masih terhitung dikarenakan rotor masih berputar karena aliran. Penyebabnya adalah tekanan pada pompa yang tidak stabil dalam mengalirkan cairan sehingga berpengaruh pada sensor *waterflow*.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian dan pengujian sensor *waterflow* YF-S401 pada sistem pencampur parfum otomatis berbasis android yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan sensor *waterflow* YF-S401 memiliki keakuratan lebih tinggi dibandingkan penelitian yang menggunakan *waterflow* YF-S201. Penggunaan sensor *waterflow* YF-S401 memiliki %*error* paling kecil sebesar 4.5% untuk pengisian parfum 75ml sedangkan penggunaan YF-S201 pada penelitian sebelumnya mendapatkan %*error* paling kecil pada pengisian 1 liter air sebesar 15%. Hal ini menandakan bahwa sensor YF-S401 cocok digunakan untuk pengisian dengan volume kecil maupun volume besar.

Pencampuran parfum dan alkohol juga berjalan lancar menggunakan aplikasi android yang telah dibuat dengan bantuan MIT App Inventor dan Google Firebase sebagai tempat penampungan data NodeMCU ESP32 dan aplikasi. Penggunaan Google Firebase membuat pengguna aplikasi dapat mengontrol dan monitoring proses pencampuran bibit parfum dan alkohol secara *realtime*. Kemudian pengujian kepekatan aroma parfum juga membuktikan bahwa peran takaran alkohol dan bibit parfum ini sangatlah penting dan berpengaruh pada hasil akhir aroma sehingga penggunaan alat pencampur parfum ini sangat cocok untuk para pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM).

Saran

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih perlu dikembangkan lagi, terutama pada sistem kontrolnya. Beberapa hal yang mungkin dapat membantu meningkatkan keakuratan sistem ini meliputi penggunaan sistem kontrol PID dan mencoba sensor lain yang lebih baik dari YF-S401.

DAFTAR PUSTAKA

Anaam, Ibnu Khoirul, Hidayat, Topik, Pranata, Ridwan Yuga, Abdillah, Hamid, Yhuto, Ananda, dan Putra, Wibisono. 2022.

- Pengaruh Trend Otomasi Dalam Dunia Manufaktur dan Industri*. Vocational Education National Seminar, 1(1), pp. 46-50.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Edriati, Sofia, Husnita, Liza, Amri, Erismar, dan Kamil, Nofrian. 2021. *Penggunaan Mit App Inventor untuk Merancang Aplikasi Pembelajaran Berbasis Android*. E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 12(4), 652–657.
- Farhan, Muhammad, Rahmah, Nur, dan Hafid, Abdul. 2023. *Simulasi Pengontrolan Dan Pengukuran Jumlah Debit Air Berbasis Programmable Logic Controller*. Jurnal Teknik Elektro UNISMUH, 15(2), pp. 29-38.
- Andrizal, dan Yendri, Dodon. 2017. *Pengendali Pompa Pengisi Galon Air Berbasis Sensor Waterflow dan Mini PC*. Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi, 1(2), pp. 106-113.
- Hendrawan, Arjun Pratikto Wahyu, dan Agustini, Ni Putu. 2022. *Simulasi Kendali Dan Monitoring Daya Listrik Peralatan Rumah Tangga Berbasis ESP32*. Jurnal Teknik Elektro ITN Malang, 3(1).
- Naibaho, Nurhabibah, dan Supriyono, Arif. 2020. *Rancang Bangun Sistem Pengisian Air Menggunakan Sensor Yf_S401 Berbasis Hmi*. Jurnal Ilmiah Elektrokrisna, 8(3), pp. 89-96.
- Pamungkas, Wisha Pramudya Agit, Kholis, Nur, Nurhayati, dan Baskoro, Farid. 2022. *Sistem Control dan Keamanan Smarthome Berbasis Google Firebase*. Jurnal Teknik Elektro, 11(1), pp. 40–46.
- Purnama, Reza, dan Roza, Emilia. 2021. *Perancangan Sistem Otomasi Rumah Tinggal Berbasis Node MCU ESP32*. Jurnal TEKNOKA, 6(1). pp. 208-216.
- Riupassa, Robi Dany, dan Raflis, Helen. 2021. *Optimasi Nilai Konstanta Kalibrasi Pada Water Flow Sensor Yf-S20*. Institut Teknologi Bandung.
- Sari, Fitria Kurnia, Darmayanti, Nila, dan Astuti, Santi Dewi. 2017. *Pemanfaatan Aromaterapi Pada Berbagai Produk (Parfum Solid, Lipbalm, dan Lilin Anti Nyamuk)*. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 1(2).
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Ulum, Muhammad Bahrul, dan Badri, Fawaidul. 2023. *Sistem Monitoring Cuaca Dan Peringatan Banjir Berbasis Iot Dengan Menggunakan Aplikasi Mit App Inventor*. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 11(3), pp. 319-328.