

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

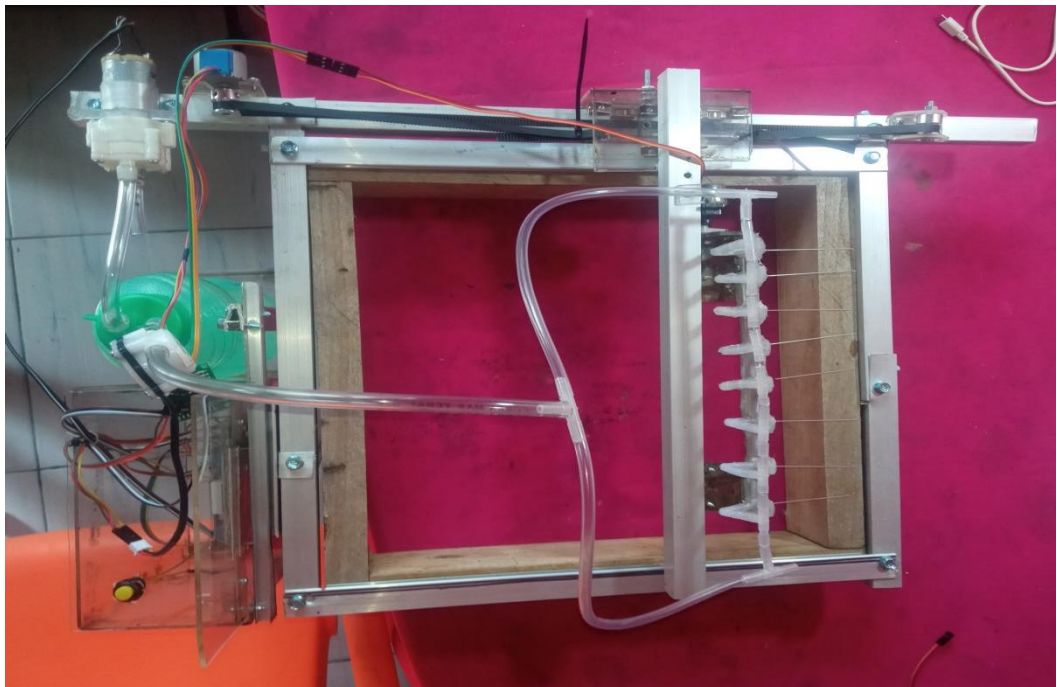
Bab ini berisi tentang hasil uji coba dan analisis terhadap sistem. Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen (*WEB*, *sensor water flow*, relay, pompa dc, motor stepper dan servo) apakah alat yang telah dibuat dalam kondisi bagus dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat, kemudian mengecek setiap jalur yang terhubung dengan komponen yang digunakan telah terkoneksi, dimana rangkaiannya disesuaikan dengan gambar skematiknya.

4.1 Hasil

Uji coba dilakukan untuk memastikan rangkaian yang dihasilkan mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan. maka terlebih dahulu dilakukan langkah pengujian dan mengamati langsung rangkaian serta komponen. Hasil pengukuran ini dapat diketahui rangkaian telah bekerja dengan baik atau tidak, sehingga apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dapat diketahui. Hasil perakitan dapat diketahui sistem kerja dari alat telah bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat. Pengujian dilakukan secara keseluruhan dimulai dari pengujian sensor water flow, pengujian motor servo, pengujian motor stepper, dan pengujian pada tampilan web. Sensor water flow akan terus membaca aliran madu yang melewati sensor mulai dari awal alat diaktifkan sampai alat dimatikan, yang dimana sensor ini akan terus membaca pergerakan aliran madu dan menghasilkan pulse atau detak kemudian data yang didapatkan dikirimkan ke ESP 32 untuk di proses hingga dapat ditampilkan di web. Pengujian motor servo dan motor servo dilakukan dengan melihat pergerakan motor servo dan motor stepper motor servo menggerakkan jarum abocath turun kebawah untuk mengambil madu dari kantong madu berdasarkan interval waktu setelah waktu selesai maka motor servo akan menggerakkan jarum naik keatas. Motor stepper berfungsi memindahkan jarum yang digerakkan oleh motor servo yang dimana motor stepper akan bergerak kekanan berdasarkan interval waktu, motor stepper

akan bergerak setelah motor servo menaikkan jarum abocath yang berfungsi untuk mengambil madu dari dalam kantong madu. Relay, Pompa dc, motor stepper dan servo akan dikontrol melalui web. Kontrol dan hasil pembacaan sensor melalui Web telah berkerja dengan baik.

Adapun gambar dari bentuk alat yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2 dibawah ini.



Gambar 4. 1 Bentuk Alat Pemanenan madu klanceng dari bagian atas

Adapun bentuk alat dari bagian samping dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 4. 2 bentuk alat pemanenan madu klanceng dari bagian samping

1) Pengujian Sensor Flow Water

Pengujian Sensor Flow Water dilakukan agar dapat mengetahui jika pengukuran hasil madu pada alat yang dibuat dapat berkerja dengan baik dalam melakukan ujicoba ini maka dilakukan percobaan dengan berdasarkan waktu alat bekerja dan pulse atau detak yang dihasilkan oleh sensor flow water setiap aliran madu yang melewati sensor flow water. Sesuai dengan spesifikasi sensor dan kalibrasi sensor yang dilakukan sensor flow water dapat menghasilkan 5880 pulse dari satu liter aliran yang terbaca oleh sensor jika diambil nilai rata rata pulse yang dihasilkan oleh sensor water flow 1 pulse per 0.17 milliliter. Ujicoba ini dilakukan dengan berdasarkan waktu pemanenan yang berjalan dalam satu sarang lebah, satu sarang lebah memakan waktu sekitar 4 menit sesuai dengan durasi berjalannya program yang telah dibuat. Sesuai dengan data yang didapatkan hasil pengukuran sensor bekerja dengan baik sesuai yang diharapkan. Nilai keluaran/output yang terbaca sesuai dengan kalibrasi sensor yang telah ditentukan. Dari hasil empat sarang percobaan dapat diketahui jika sensor water flow dalam

melakukan pembacaan aliran berbeda setiap menit hal ini dikarenakan terdapat perbedaan kapasitas madu dalam sarang lebah namun pembacaan sensor sesuai dengan kalibrasi yang telah dilakukan.

Adapun hasil pengujian sensor flow water dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Sensor Water Flow

Sarang ke	Pulse yang dihasilkan oleh sensor					Hasil Pembacaan aliran madu pada sensor (mL)					Keterangan
	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Total	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Total	
1	256 pulse	534 pulse	378 pulse	41 pulse	1.209 pulse	43,52 ml	90,78 ml	64,26 ml	6,97 ml	205,53 ml	Sensor berjalan dengan baik
2	431 pulse	337 pulse	564 pulse	556 pulse	1.888 pulse	73,27 ml	57,29 ml	95,88 ml	94,52 ml	320,96 ml	Sensor berjalan dengan baik
3	195 pulse	248 pulse	142 pulse	110 pulse	695 pulse	33,15 ml	42,16 ml	24,14 ml	18,7 ml	118,15 ml	Sensor berjalan dengan baik
4	345 pulse	463 pulse	227 pulse	340 pulse	1.375 pulse	58,65 ml	78,71 ml	38,59 ml	57,8 ml	233,75 ml	Sensor berjalan dengan baik

2) Hasil Pengujian Motor Servo dan Motor Stepper

Pengujian motor servo dan motor stepper dilakukan untuk memastikan apakah ada kesalahan dalam pergerakan motor servo dan motor stepper. Motor servo berfungsi sebagai penggerak jarum abocath yang digunakan untuk mengambil madu daridalam kantong madu klanceng. Motor servo akan bergerak dari posisi 0 derajat ke 90 derajat yang dimana hal ini akan menggerakkan jarum turun kebawah yang dimana jarum abocat akan menusuk kantung madu klanceng kemudian madu klanceng akan disedot menggunakan pompa air ke botol penampungan dalam waktu kurang lebih 10 detik kemudian motor servo akan bergerak dari posisi 90 derajat ke 0 derajat yang dimana akan menggerakkan jarum abocath naik ketas. Pada saat motor servo telah menggerakkan jarum naik keatas motor stepper akan bergerak satu putaran penuh searah dengan jarum jam yang dimana satu putaran penuh ini akan memindahkan jarum abocath yang digerakkan oleh motor servo kearah bawah. Setelah motor servo memindahkan jarum abocath yang digerakkan oleh motor servo maka motor servo akan bergerak menurunkan dan menaikkan jarum abocath sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Motor servo dan motor stepper bergerak secara berulang dengan interval waktu yang telah deprogram, pada saat selesai maka motor stepper akan bergerak berlawanan dengan arah jarum jam yang dimana akan memindahkan jarum abocath ketempat awal.

Pengujian dilakukan dalam satu periode pemanenan berdasarkan waktu perdetik setelah alat dijalankan dimana pada pada 10 detik pertama servo bergerak dari 0 derajat ke 90 derajat, kemudian setelah selesai pada 2 detik berikutnya servo akan bergerak dari 90 derajat ke 0 derajat, kemudian dilanjutkan oleh pergerakan motor stepper secara satu putaran penuh searah putaran jarum jam yang dimana pergerakan ini akan memindahkan jarum abocath yang digerakkan oleh motor servo.

Adapun hasil pengujian motor servo dapat dilihat pada table 4.2 berikut ini.

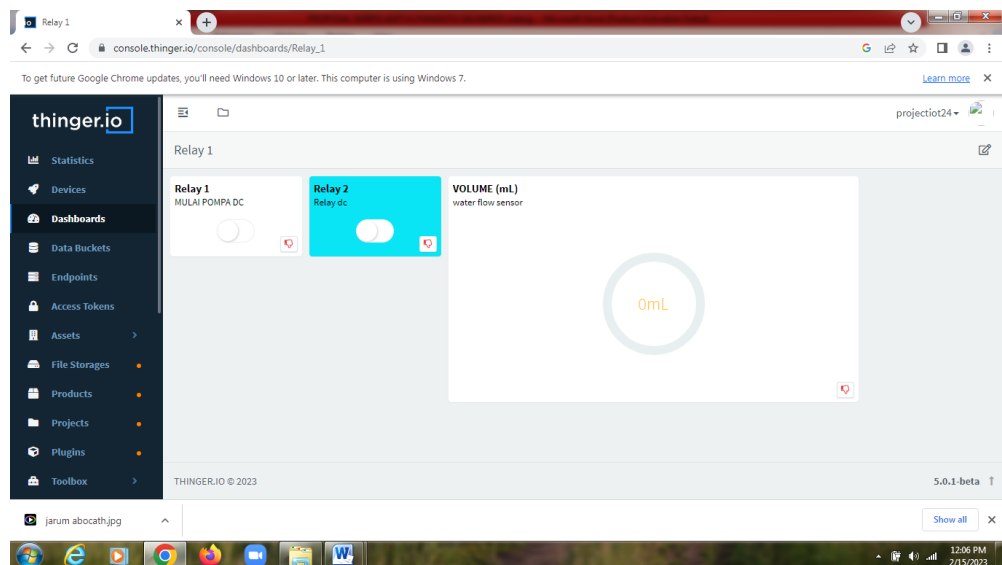
Table 4.2 hasil pengujian motor servo dan motor stepper

No	waktu	Motor Servo	Motor Stepper	Ket.
1	10 detik	90 derajat	-	Jarum abocath bergerak kebawah
	2 detik	0 derajat	-	Jarum abocat bergerak keatas
	5 detik	-	1 putaran penuh searah jarum jam	Motor stepper memidahkan posisi jarum abocath
2	10 detik	90 derajat	-	Jarum abocath bergerak kebawah
	2 detik	0 derajat	-	Jarum abocat bergerak keatas
	5 detik	-	1 putaran penuh searah jarum jam	Motor stepper memidahkan posisi jarum abocath
3	10 detik	90 derajat	-	Jarum abocath bergerak kebawah
	2 detik	0 derajat	-	Jarum abocat bergerak keatas
	5 detik	-	1 putaran penuh searah jarum jam	Motor stepper memidahkan posisi jarum abocath
4	10 detik	90 derajat	-	Jarum abocath bergerak kebawah
	2 detik	0 derajat	-	Jarum abocat bergerak keatas
	5 detik	-	1 putaran penuh searah jarum jam	Motor stepper memidahkan posisi jarum abocath

3) Hasil pengujian Tampilan Web

Pengujian web bertujuan untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahan pada program control dan monitoring melalui aplikasi web yang digunakan sebagai monitoring volume madu, control relay, motor stepper, servo dan pompa air ujicoba ini akan dilakukan menggunakan perintah melalui aplikasi web perintah yang akan digunakan meliputi hasil dari pengujian. Pada hasil pengujian tampilan web terdapat 2 bagian utama yang pertama bagian tampilan kontrol dan yang kedua tampilan monitoring. Dimana pada bagian kontrol terdapat tombol *switch* yang berfungsi untuk mengontrol relay, yang dimana tombol relay berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan pompa air dan secara bersamaan menjalankan motor stepper dan motor servo sesuai dengan yang telah di program. Kemudian untuk bagian monitoring terdapat tampilan hasil pembacaan total volume madu yang didapatkan dengan satuan milliliter.

Adapun hasil pengujian tampilan web dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini

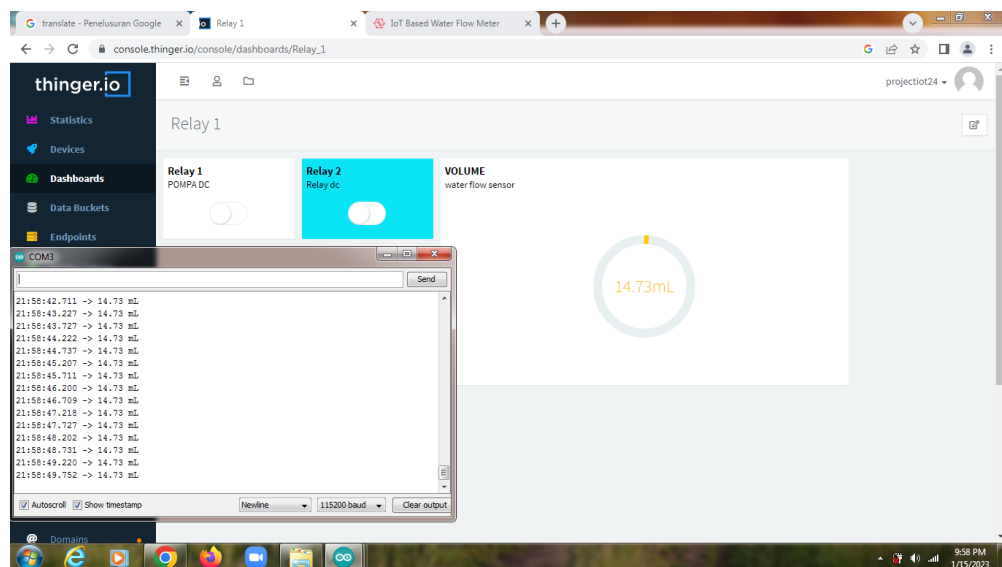


Gambar 4. 3 Hasil Tampilan web

4) **Monitoring hasil pembacaan sensor pada tampilan web**

Monitoring hasil pembacaan sensor pada web bertujuan untuk memastikan bahwa nilai pembacaan sensor water flow dapat ditampilkan dengan baik oleh web. Monitoring hasil pembacaan dilakukan dengan melihat hasil pembacaan pada serial monitor software arduino IDE dan dibandingkan dengan tampilan pada web. Hasil monitoring pembacaan sensor pada tampilan web setelah dibandingkan dengan serial monitor pada software arduino IDE diketahui sama dengan tampilan web hal ini dapat dipastikan hasil pembacaan pada tampilan web telah bekerja dengan baik tanpa adanya error pada tampilan web.

Adapun gambar monitoring hasil pembacaan sensor pada tampilan web dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini



Gambar 4. 4 monitoring hasil pembacaan sensor pada tampilan web

5) **Pengujian system secara keseluruhan**

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk menguji kinerja Rancang, dilakukan ujicoba sistem agar dapat mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat berkerja dengan baik. Pengujian ini dilakukan berdasarkan waktu dan kondisi komponen pada saat diaktifkan. Ujicoba ini dilakukan dalam rentang waktu 4 menit dimulai dari alat standby sampai alat

selesai menjalankan program, ujicoba dilakukan untuk mengetahui hasil pembacaan sensor water flow, kondisi relay, pompa air, motor stepper dan motor servo. Hasil dari 4 pengukuran volume yang dimiliki berbeda hal ini dikarenakan kapasitas madu yang dihasilkan tiap sarang berbeda. pada kondisi pengukuran komponen alat semua berjalan dengan baik tanpa adanya kesalah pada system. Pada kondisi relay hidup maka pompa air motor stepper dan motor servo hidup sedangkan pada saat relay tidak aktif maka pompa air motor stepper dan motor servo tidak aktif dikarenakan kontrol pergerakan motor stepper dan motor servo berada pada kondisi relay, sedangkan sensor water flow akan selalu aktif selama mikrokontoller esp 32 aktif dan terhubung ke jaringan internet. Dari enam percobaan pada rangkaian system pemanenan madu klanceng otomatis empat diantaranya berjalan dengan baik tanpa adanya error pada system dan dua terjadi kegagalan system. Kegagalan system diakibatkan oleh motor servo yang tidak bergerak pada saat alat di oprasikan dan terjadinya putus koneksi jaringan internet yang mengakibatkan tidak dapat dikontrolnya alat pemanenan madu klanceng.

Adapun hasil ujicoba system dapat dilihat pada table 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

No.	Kondisi Pada Saat Alat Diaktifkan						Pembacaan Sensor Berdasarkan Waktu						Pengukuran manual Menggunakan gelas ukur	Selisih pengukuran	Ket.
	Relay	Pompa	Motor stepper	Servo	Sensor water flow	Jaringan internet	Menit 1	Menit 2	Menit 3	Menit 4	Total				
											pulse	mL			
1	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Terhubung	256 pulse	534 pulse	378 pulse	41 pulse	1.209 pulse	205,53 ml	204 mL	1,53 mL	Alat berjalan dengan baik
2	Hidup	Hidup	Mati	Mati	Hidup	Terhubung	-	-	-	-	-	-	-	-	Alat tidak berjalan dengan baik
3	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Terhubung	431 pulse	337 pulse	564 pulse	556 pulse	1.888 pulse	320,96 ml	320	0,96 mL	Alat berjalan dengan baik
4	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Terhubung	195 pulse	248 pulse	142 pulse	110 pulse	695 pulse	118,15 ml	119 ml	1,15 mL	Alat berjalan dengan baik
5	Mati	Mati	Mati	Mati	Hidup	Terputus	-	-	-	-	-	-	-	-	Alat tidak berjalan dengan baik
6	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Terhubung	345 pulse	463 pulse	227 pulse	340 pulse	1.375 pulse	233,75 ml	232 ml	1,75 mL	Alat berjalan dengan baik

4.2 Analisis Kerja Sistem

Dalam analisis kerja system terdapat kelebihan dan kekurangan pada system yang telah dibuat kelebihan dan kekurangan tersebut yaitu

1) Kelebihan sistem

- a. Sistem monitoring volume madu di lengkapi dengan menu perintah control menyalakan pompa, motor stepper dan servo dari jarak jauh.
- b. Sistem pemanenan madu klanceng otomatis dengan mikrokontroller ESP32 telah berkerja dengan baik dalam melakukan pembacaan volume dan pemanenan secara otomatis dengan tingkat pengukuran kalibrasi tinggi dengan selisih tidak mencapai lebih dari 2 milliliter.

2) Kekurangan sistem

- a. Belum adanya sensor untuk pemilihan kantong madu yang terisi atau yang tidak terisi.
- b. Belum adanya sistem peringatan ketika terdapat error pada saat sensor water flow pada system pemanenan madu klanceng tidak aktif.