

## BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

### 6.1 Pengujian Tingkat Akurasi Sistem

#### 1. Tujuan Pengujian

Tujuan dari pengujian tingkat akurasi sistem ini adalah untuk membandingkan nilai data arus yang valid antara pembacaan arus melalui sensor arus ACS712 dengan alat pengukur yang sudah teruji seperti tang ampere (*clamp ampere*). Tang ampere merupakan suatu alat yang hampir sama seperti multimeter digital, bedanya terletak pada cara penggunaannya yaitu dengan cara menjepitkan rahang penjepit dari tang ampere ke kabel yang ingin di ukur berapa arus yang melewati kabel tersebut.

#### 2. Prosedur Pengujian

Pada sub bab ini akan menjelaskan tentang prosedur pengujian dengan cara tang ampere di pasang pada kabel yang akan di baca nilai arusnya tiap detik selama 10 detik kemudian akan di cocokkan dengan pembacaan arus oleh sensor arus ACS712 5A yang di rekam dan di *export* langsung ke dalam Ms. Excel menggunakan software PLX-DAQ dengan waktu yang bersamaan.

#### 3. Hasil Pengujian

Perbandingan pembacaan arus antara sensor ACS712 dan clamp ampere berikut akan ditampilkan pada Tabel 6.1.

**Tabel 6. 1 Tabel Pengujian sistem dengan alat ukur multimeter digital**

No.	Waktu	Arus		Selisih	Error relatif	Persentase Error Relatif
		ACS 712	Clamp Ampere			
1.	16:24:46	2.90	2.91	0.01	0.0034	0.34 %
2.	16:24:47	3.08	2.90	0.18	0.0621	6.21 %
3.	16:24:48	2.77	2.84	0.07	0.0246	2.46 %
4.	16:24:49	2.85	2.90	0.05	0.0172	1.72 %
5.	16:24:50	3.09	2.94	0.15	0.0510	5.10 %
6.	16:24:51	2.75	2.80	0.05	0.0179	1.79 %
7.	16:24:53	3.06	2.90	0.16	0.0552	5.52 %
8.	16:24:54	3.03	2.91	0.12	0.0412	4.12 %
9.	16:24:55	3.08	2.90	0.18	0.0621	6.21 %
10.	16:24:56	3.16	2.94	0.22	0.0748	7.48 %
Rata-rata error						4.10 %

Dari tabel diatas dapat dilihat arus yang dibaca oleh sensor arus ACS 712 dan alat ukur multimeter digital clamp ampere. Arus yang dibaca oleh sensor arus ACS 712 terlihat fluktuatif dikarenakan faktor-faktor dari luar maupun dari dalam. Faktor dari luarnya terdapat pada noise yang menyebabkan sensor tidak akurat dalam sensing arus. Faktor dari dalam dikarenakan sensing arus melewati 1 phase relay mesin, sedangkan mesin memakai relay dengan 3 phase. Pada Tabel 6.1 terlihat bahwa sistem memiliki tingkat kesalahan sebesar 4.10 % untuk sensing arus.

Rata-rata error relatif tersebut didapatkan dengan mencari selisih antara nilai yang didapatkan oleh sensor ACS712 dan nilai oleh clamp ampere menggunakan fungsi "ABSOLUTE" supaya tidak terjadi nilai negative. Setelah nilai selisih didapatkan, nilai selisih tersebut dibagi dengan nilai dari clamp ampere sebagai patokan nilai yang telah tervalidasi sehingga menghasilkan nilai error relatif dari setiap percobaan. Kemudian nilai dari error relative dikalikan 100 % untuk mendapatkan nilai presentase error dari setiap percobaan. Setelah nilai tiap percobaan didapatkan nilai presentase error kemudian di jumlah dan di rata-rata nilai presentase error relative dari keseluruhan percobaan.

## **6.2 Pengujian Regresi Linear**

### **1. Tujuan Pengujian**

Tujuan pengujian regresi linear ini adalah untuk membuktikan dan membandingkan lama waktu pelumasan secara manual dengan nilai prediksi lama waktu pelumasan secara otomatis yang dilakukan oleh sistem sehingga dapat mengetahui perbedaan nilai lama waktu pelumasan secara manual dengan lama waktu pelumasan secara otomatis oleh sistem.

### **2. Prosedur Pengujian**

Prosedur pengujian ini dilakukan dengan melakukan pelumasan sebanyak 10 kali percobaan baik pelumasan secara manual maupun pelumasan secara otomatis oleh sistem. Untuk melakukan pengujian ini dilakukan pelumasan secara bergantian antara pelumasan secara manual dan pelumasan secara otomatis menggunakan metode regresi linear tetapi tetap pada nilai arus yang sama.

### **3. Hasil Pengujian**

Untuk membuktikan bahwa sistem dapat beroperasi secara otomatis menggunakan metode regresi liner, dilakukan beberapa percobaan untuk menguji kesesuaian prediksi lama waktu pelumasan menggunakan perhitungan regresi linear pada sistem secara otomatis dengan prediksi lama waktu pelumasan menggunakan perhitungan regresi linear yang dilakukan secara manual. Berikut adalah tabel pengujian regresi linear yang ditampilkan pada Tabel 6.3.

**Tabel 6. 2 Pengujian perhitungan regresi linear dengan sistem**

No.	Percobaan	Arus	Pelumasan Manual (detik)	Pelumasan Otomatis (detik)	Selisih	% Error
1.	Percobaan 1	3.76	143.00	145.16	2.16	1.49
2.	Percobaan 2	3.62	67.00	69.03	2.03	2.94
3.	Percobaan 3	3.85	191.00	194.10	3.1	1.60
4.	Percobaan 4	3.68	105.00	101.66	3.34	3.29
5.	Percobaan 5	3.59	54.00	52.72	1.28	2.43
6.	Percobaan 6	3.84	186.00	188.67	2.67	1.42
7.	Percobaan 7	3.57	40.00	41.84	1.84	4.40
8.	Percobaan 8	3.72	126.00	123.41	2.59	2.10
9.	Percobaan 9	3.69	109.00	107.10	1.9	1.77
10.	Percobaan 10	3.78	155.00	156.04	1.04	0.67
Rata-rata error						2.21 %

Dari Tabel 6.2 di atas dapat dilihat beberapa percobaan pengujian perhitungan regresi linear secara manual dengan perhitungan regresi linear pada sistem. Selisih antara perhitungan manual dan perhitungan sistem berada pada kisaran 1 sampai 4 angka. Dan rata-rata persentase kesalahan sistem adalah 2.21 %.

### **6.3 Pengujian Secara Keseluruhan**

#### **1. Tujuan Pengujian**

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui bahwa sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya ketika arus telah melewati batas arus yang telah ditentukan yaitu diatas 3.5 ampere maka alat akan bekerja melakukan perhitungan lama waktu pelumasan sesuai dengan arus inputan yang terbaca oleh sensor arus ACS712 5A dan mulai untuk melumasi rantai.

#### **2. Prosedur Pengujian**

Prosedur pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan percobaan sistem pelumasan otomatis menggunakan metode perhitungan regresi linear dan mendapatkan nilai prediksi lama waktu pelumasannya. Percobaan dilakukan sebanyak 20 kali yang berguna untuk menguji apakah sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsinya dan dapat melakukan perhitungan nilai prediksi lama waktu pelumasan yang sesuai berdasarkan arus yang terbaca oleh sensor arus ACS712 5A.

### 3. Hasil Pengujian

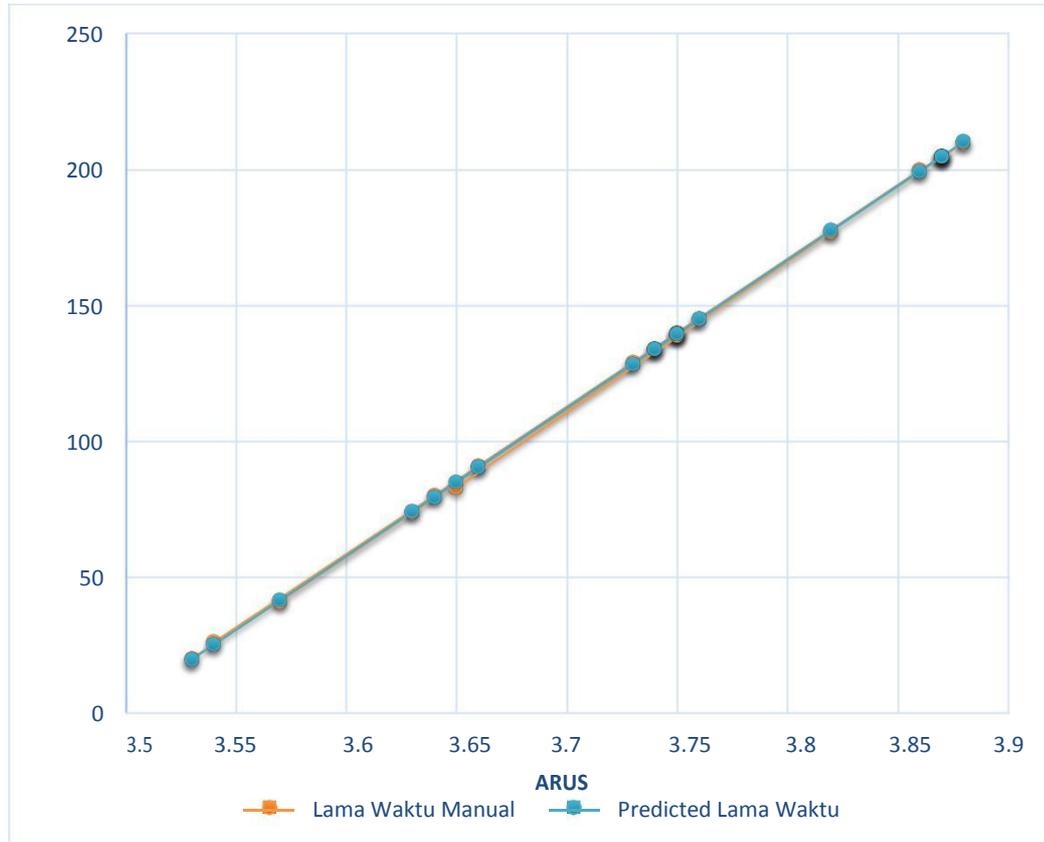
Untuk membuktikan sistem dapat bekerja sesuai antara arus dengan lama waktu yang dibutuhkan untuk pelumasan maka dilakukan pengujian kesesuaian pelumasan yang meliputi lama waktu pelumasan dengan arus yang telah ditentukan. Arus yang ditentukan adalah dengan adanya kenaikan arus diatas 3.5 ampere maka alat akan mulai bekerja untuk melumasi *roller chain*. Berikut adalah tabel pengujian kesesuaian lama pelumasan dengan arus yang di tampilkan pada Tabel 6.3.

**Tabel 6. 3 Pengujian arus dengan lama pelumasan**

No.	Percobaan	Arus (Ampere)	Lama Waktu (detik)
1.	Percobaan 1	3.82	177.79
2.	Percobaan 2	3.65	83.54
3.	Percobaan 3	3.75	139.72
4.	Percobaan 4	3.57	41.84
5.	Percobaan 5	3.74	134.29
6.	Percobaan 6	3.63	74.46
7.	Percobaan 7	3.76	145.16
8.	Percobaan 8	3.54	25.52
9.	Percobaan 9	3.88	210.41
10.	Percobaan 10	3.66	90.78
11.	Percobaan 11	3.75	139.72
12.	Percobaan 12	3.87	204.98
13.	Percobaan 13	3.73	128.84
14.	Percobaan 14	3.86	199.54
15.	Percobaan 15	3.75	139.72
16.	Percobaan 16	3.53	20.08
17.	Percobaan 17	3.87	204.98
18.	Percobaan 18	3.74	134.28
19.	Percobaan 19	3.87	204.98
20.	Percobaan 20	3.64	79.90

Perlu diketahui pengujian di atas adalah lama waktu pelumasan dari arus yang dibaca oleh sensor arus ACS712 5A menuju ke batas aman arus yaitu 3.5 A. Setelah melakukan percobaan sebanyak 20 kali, dapat dilihat pada Tabel 6.3 merupakan

pengujian arus dengan lama waktu pelumasan. Dalam pengujian ini, arus dalam bentuk ampere dan waktu dalam bentuk detik. Sehingga didapatkan analisis antara arus dengan lama waktu pelumasan yang akan ditunjukkan pada Gambar 6.1.



**Gambar 6. 1 Grafik arus dengan lama waktu sebelum di prediksi**

Pada Gambar 6.1 merupakan grafik analisis antara lama waktu pelumasan secara manual yang ditunjukkan oleh warna kuning dengan nilai prediksi lama waktu pelumasan yang di hitung menggunakan metode perhitungan regresi linear yang ditunjukkan oleh warna biru muda. Pada grafik tersebut hampir tidak ada perbedaan yang signifikan antara lama waktu pelumasan manual maupun terprediksi karena nilai dari keduanya tidak menunjukkan perbedaan yang terlalu signifikan sehingga hampir tidak terlihat perbedaannya pada grafik tersebut. Perlu diketahui grafik tersebut adalah pencapaian lama waktu pelumasan dari arus yang didapatkan sistem menuju ke batas aman arus yaitu 3.5 A.

Analisis menyeluruh yang dilakukan dalam pengujian berfungsi untuk mengetahui apakah sistem dapat bekerja sesuai dengan apa yang telah di program. Berikut merupakan analisis pengujian secara keseluruhan.

- a. Mikrokontroler arduino UNO dapat bekerja dengan baik sesuai dengan desain yang telah dirancang.
- b. Arus ACS712 dapat mendeteksi arus dengan baik, tidak berbeda terlalu jauh dengan alat multimeter digital.

- c. Relay oli, relay angin dan relay pompa oli dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya untuk membuka solenoid oli, solenoid angin dan tabung pompa oli.
- d. Sensor proximity dapat bekerja dengan baik ketika plat bertemu dengan plat besi pada *roller*.
- e. Lama waktu pelumasan secara manual dengan lama waktu pelumasan terprediksi tidak menunjukkan perbedaan nilai yang terlalu signifikan.