

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah perangkat keras dan perangkat lunak yang dikirimkan melalui *Wi-Fi*. Perangkat keras ini memiliki fungsi sebagai pendeteksi arus dan mengirim informasi arus ke *server*. Sementara perangkat lunak memiliki fungsi memberikan informasi tentang parameter data arus dari perangkat keras. Hanya ada dua nilai yang akan ditampilkan oleh perangkat lunak yaitu nilai arus dan waktu secara *realtime*.

Dalam bab ini dilakukan beberapa pengujian terhadap perangkat keras dan perangkat lunak :

- a. Pengujian catu daya
- b. Pengujian ACS712
- c. Pengujian ESP8266
- d. Pengujian data *Logging*
- e. Pengujian laman web

Agar program dapat berjalan dengan baik maka diperlukan suatu komputer penunjang dengan kondisi baik, diantaranya sistem operasi yang mendukung dan komponen perangkat keras lain yang dalam kondisi baik. Fungsi sistem komputer yang paling utama adalah mengatur dan mengendalikan jalannya suatu komputer yang berkaitan dengan program-program yang terdapat didalamnya. Dalam penggunaan sebuah aplikasi, sistem operasi komputer inilah yang bertanggung jawab untuk mengelola informasi dari pengguna melalui beberapa perangkat lainnya. Komputer ini berfungsi sebagai *server*.

4.1. Pengujian Konsumsi Daya

Catu daya yang digunakan pada alat ini berupa sebuah adaptor 220 volt AC to 5 volt DC yang menyuplai tegangan ke mikrokontroler. Untuk konsumsi arus pada pengujian alat yang dilakukan selama kurang lebih 7 jam alat menggunakan

catu daya berupa baterai Lithium 2000 mAh dengan tegangan awal sebesar 8.21 volt dan tegangan akhir sebesar 7.56 volt. Maka didapat hasil konsumsi daya pada alat sebagai berikut

$$P = \frac{\text{Tegangan Awal} - \text{Tegangan Akhir}}{\text{Lamanya pemakaian}} \times \text{Kapasitas Arus Baterai}$$

$$P = \frac{8.21 \text{ volt} - 7.56 \text{ volt}}{7 \text{ h}} \times 2 \text{ Ah}$$

$$P = \frac{0.65 \text{ volt}}{7 \text{ h}} \times 2 \text{ Ah}$$

$$P = 0.185714 \text{ Watt}$$

Maka didapat

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{0.185.714 \text{ Watt}}{5 \text{ volt}}$$

$$I = 0.0371 \text{ A}$$

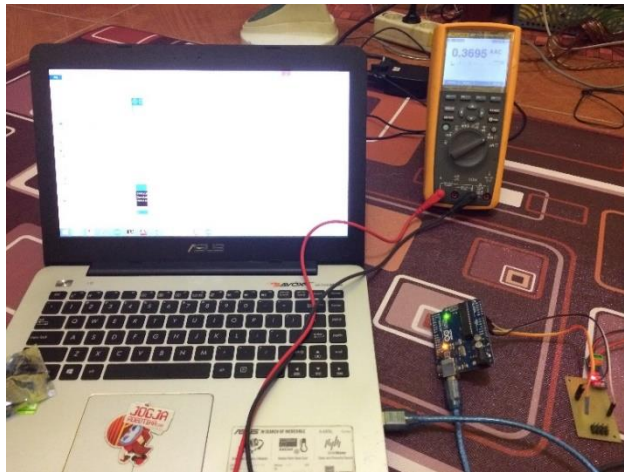
Berikut adalah hasil dari pengukuran tegangan pada setiap perangkat yang digunakan dengan menggunakan multimeter FLUKE 287

Tabel 4.1 Tabel Nilai Tegangan

Variabel	Tegangan (Volt)
Output adaptor	5 V
Mikrokontroller	5 V
ESP8266	3.3 V
ACS712	5 V

4.2. Pengujian ACS712

Pada pengujian ini dilakukan pengukuran nilai arus. Pengujian ini dilakukan pada setiap beban listrik yang biasa digunakan pada rumah tangga dan industri kecil. Pengujian arus ini akan dibandingkan ke akuratnya dengan menggunakan multimeter FLUKE 287. Berikut adalah gambar saat melakukan pengukuran arus.



Gambar 4.1 Pengukuran sensor ACS712

Berikut ini adalah tabel hasil percobaan pengujian ACS712 untuk mengukur arus.

Tabel 4.2 Pengujian Sensor ACS712

Pengujian Arus Menggunakan Sensor ACS712			
Beban	Pengujian Menggunakan		Nilai Error (%)
	Multimeter (Ampere)	ACS712 (Ampere)	
Bor 100 Watt	0.2422	0.24	0.90834
Motor pompa air	0.9622	0.96	0.22864
Solder 40 Watt	0.1340	0.13	2.98507
Kipas angin	0.2675	0.26	2.80373

Dari data nilai arus yang didapat dari pengujian setiap beban yang berbeda pada sensor dan multimeter tidak terpaut begitu jauh nilai arus yang terukur. Maka sensor ACS712 sudah bekerja dengan baik dan dapat digunakan pada alat. Dari tabel diatas, berikut ini adalah perhitungan nilai data error arus pada ACS712 :

a. Bor 100 Watt

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Error} &= \left| \frac{\text{Nilai Acuan} - \text{Percobaan}}{\text{Nilai Acuan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{0.2422 - 0.24}{0.2422} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{0.0022}{0.2422} \right| \times 100\% \\
 &= 0.00908 \times 100\% \\
 &= 0.90834 \%
 \end{aligned}$$

b. Motor pompa air

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Error} &= \left| \frac{\text{Nilai Acuan} - \text{Percobaan}}{\text{Nilai Acuan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{0.9622 - 0.96}{0.9622} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{0.0022}{0.9622} \right| \times 100\% \\
 &= 0.00228 \times 100\% \\
 &= 0.22864 \%
 \end{aligned}$$

c. Solder 40 Watt

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Error} &= \left| \frac{\text{Nilai Acuan} - \text{Percobaan}}{\text{Nilai Acuan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{0.1340 - 0.13}{0.1340} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{0.004}{0.1340} \right| \times 100\% \\
 &= 0.02985 \times 100\% \\
 &= 2.98507 \%
 \end{aligned}$$

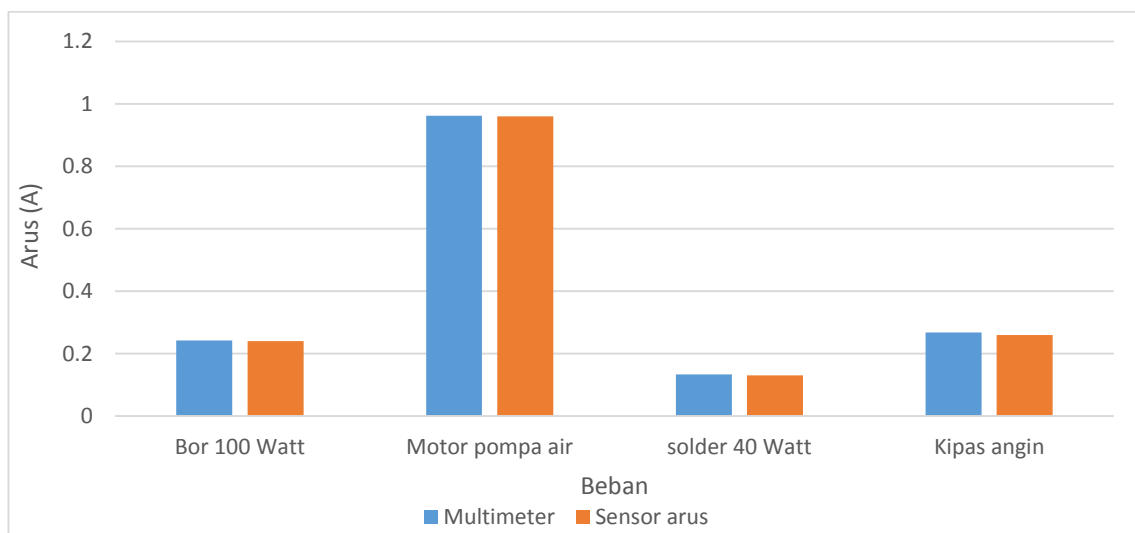
d. Kipas angin

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Error} &= \left| \frac{\text{Nilai Acuan} - \text{Percobaan}}{\text{Nilai Acuan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{0.2675 - 0.26}{0.2675} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{0.0075}{0.2675} \right| \times 100\% \\
 &= 0.02803 \times 100\% \\
 &= 2.80373 \%
 \end{aligned}$$

Dari data dapat dihitung nilai error rata-rata pengujian, berikut adalah perhitungan nilai error rata-rata data arus

Nilai error rata rata

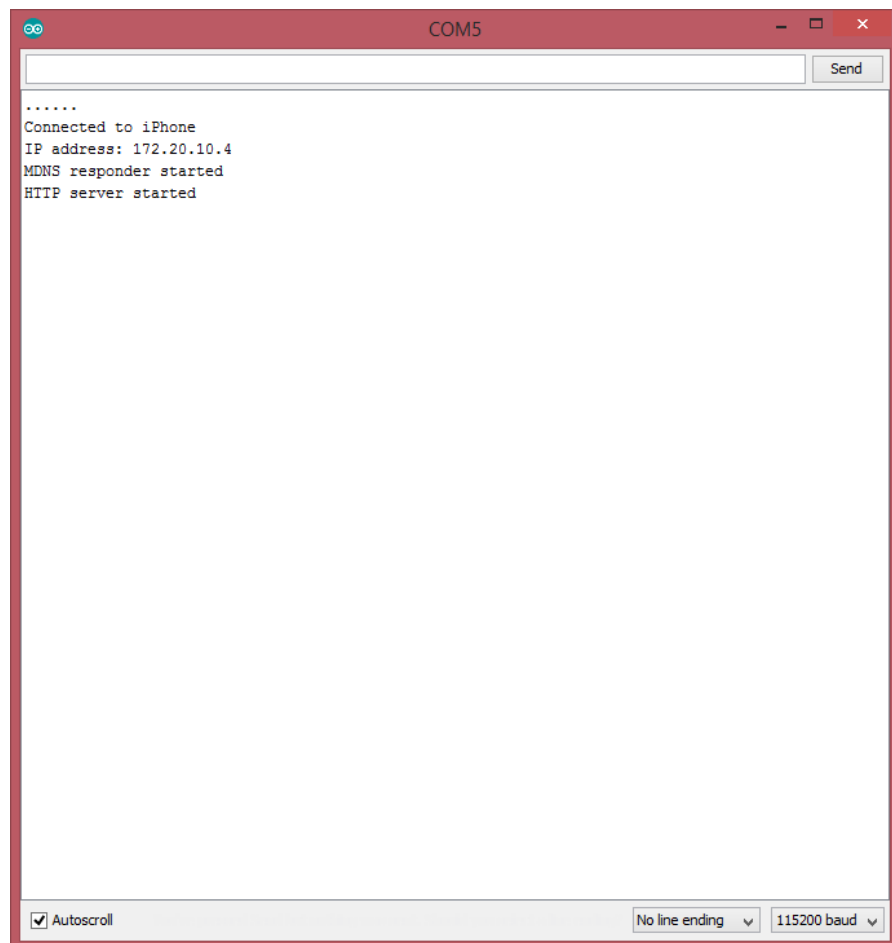
$$\begin{aligned}
 \text{Error rata - rata} &= \frac{\text{Jumlah nilai error}}{\text{Banyaknya error terjadi}} \\
 &= \frac{(0.90834 + 0.22864 + 2.98507 + 2.80373)\%}{4} \\
 &= 1.73144 \%
 \end{aligned}$$



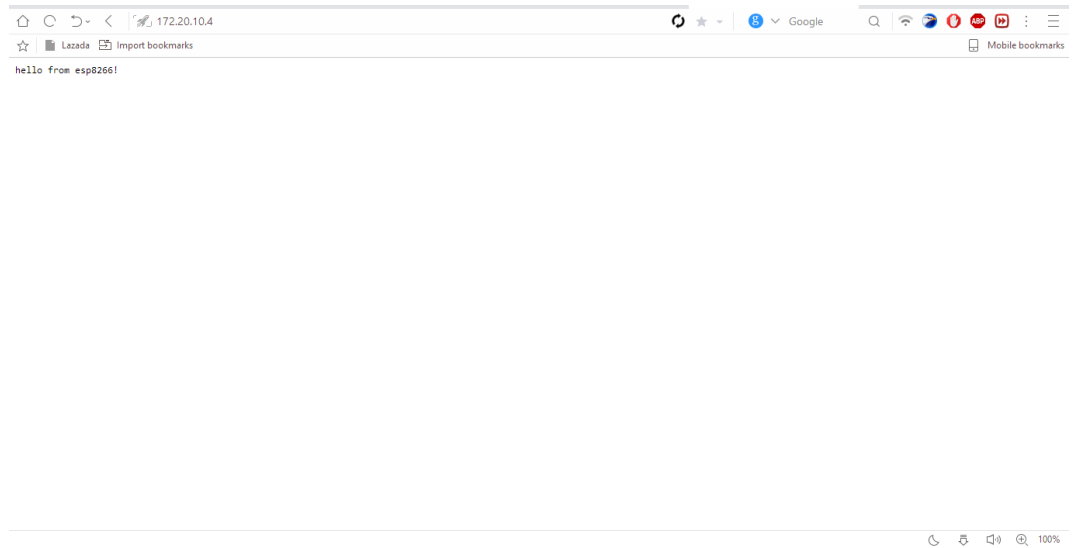
Gambar 4.2 Diagram Uji Coba Data Sensor Arus

4.3. Pengujian ESP8266

Pada tahap ini dilakukan pengujian modul *Wi-Fi* yaitu ESP8266 pada perangkat keras. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat lunak yang telah dibuat mampu berkomunikasi dan menerima data dengan baik dari perangkat keras. Pada pengujian ini pertama-tama ESP8266 harus bisa mengirim data secara *localhost*. Pengujian pertama ini dilakukan untuk melihat ESP8266 dapat mengirim data dengan baik dan cepat. Pengujian pertama dilakukan secara *localhost*. Berikut hasil dari pengujian *localhost*

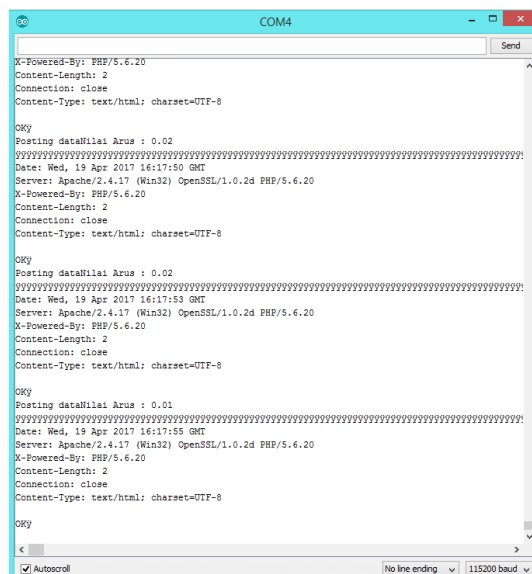


Gambar 4.3 Serial Monitor Menunjukkan IP *Localhost*



Gambar 4.4 Tampilan IP *Localhost*

Setelah dilakukan pengujian pertama, barulah dilakukan pengujian ESP8266 mengirim data arus ke *database*. Berikut ini adalah hasil pengujian perangkat keras mengirim data ke *database* :



Gambar 4.5 Pengiriman Data

Jika pada serial monitor terdapat balasan “ok” maka data berhasil dikirim dan diterima oleh *server*. Waktu yang dibutuhkan untuk koneksi ke *Wi-Fi* ketika

ESP8266 dinyalakan rata-rata dibawah sepuluh detik. Berikut hasil percobaan ketika ESP8266 menyambungkan koneksi ke *Wi-Fi*

Tabel 4.3 Pengujian Waktu Untuk Terkoneksi ke *Wi-Fi*

No	Percobaan ke-	Waktu yang dibutuhkan
1	Percobaan ke 1	< 5 detik
2	Percobaan ke 2	< 5 detik
3	Percobaan ke 3	< 7 detik

4.4. Pengujian Data *Logging*

Pengujian data *logging* bertujuan untuk mengetahui apakah data *logging* sebagai sistem pengumpulan dan perekaman data dari sensor mampu menyimpan data dengan baik atau tidak. Indikator sistem penyimpanan tersebut dikatakan baik apabila sistem mampu menyimpan secara berlanjut (*continue*) dan mampu menampung data dalam jumlah yang besar. Pengujian pada penelitian ini menggunakan komunikasi *Wi-Fi* antara *hardware* dan *server*. *Hardware* mengirimkan data tiap detik secara terus menerus yang kemudian disimpan oleh data *logging* yaitu *database*. Berikut ini adalah gambar pengujian data yang masuk ke *database*

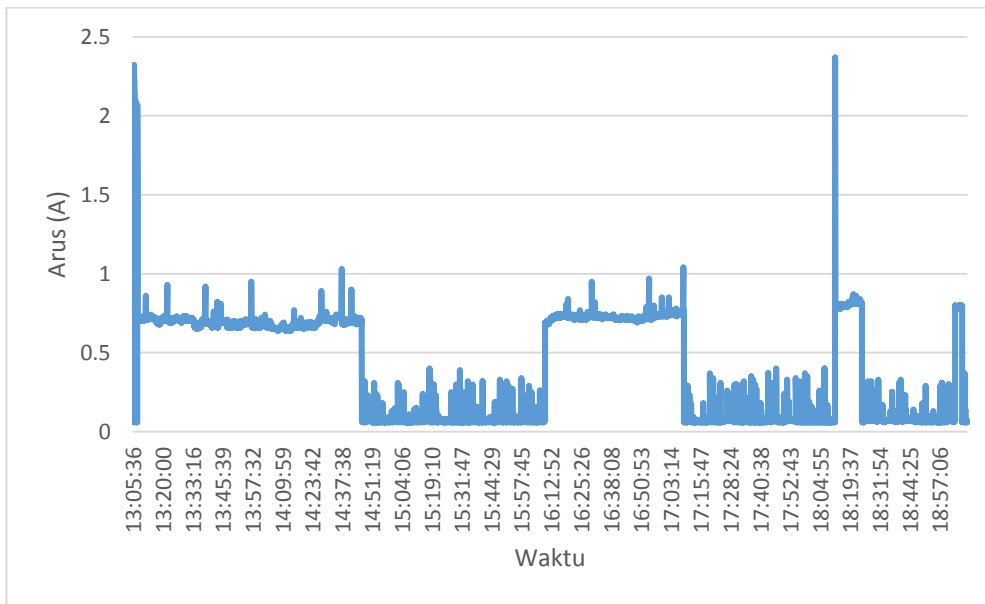
	id	ip	SensorID	arus	waktu
	170	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 13:05:36
	171	112.215.153.102	ESP00	0.07	2017-05-21 13:05:39
	172	112.215.153.102	ESP00	0.07	2017-05-21 13:05:42
	173	112.215.153.102	ESP00	0.07	2017-05-21 13:05:45
	174	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 13:05:48
	175	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 13:05:51
	176	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 13:05:54
	177	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 13:05:57
	178	112.215.153.102	ESP00	2.32	2017-05-21 13:06:00
	179	112.215.153.102	ESP00	2.25	2017-05-21 13:06:02
	180	112.215.153.102	ESP00	2.21	2017-05-21 13:06:05
	181	112.215.153.102	ESP00	2.19	2017-05-21 13:06:08
	182	112.215.153.102	ESP00	2.16	2017-05-21 13:06:11
	183	112.215.153.102	ESP00	2.14	2017-05-21 13:06:13

Gambar 4.6 Tempat Penyimpanan dan Penerimaan Data

<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7502	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 19:21:25
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7503	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 19:21:29
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7504	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 19:21:31
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7505	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 19:21:34
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7506	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 19:21:37
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7507	112.215.153.102	ESP00	0.07	2017-05-21 19:21:40
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7508	112.215.153.102	ESP00	0.07	2017-05-21 19:21:43
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7509	112.215.153.102	ESP00	0.07	2017-05-21 19:21:46
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7510	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 19:21:49
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7511	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 19:21:52
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7512	112.215.153.102	ESP00	0.07	2017-05-21 19:21:55
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7513	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 19:21:58
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7514	112.215.153.102	ESP00	0.06	2017-05-21 19:22:01
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7515	112.215.153.102	ESP00	0.07	2017-05-21 19:22:04

Gambar 4.7 Tempat Penyimpanan dan Penerimaan Data

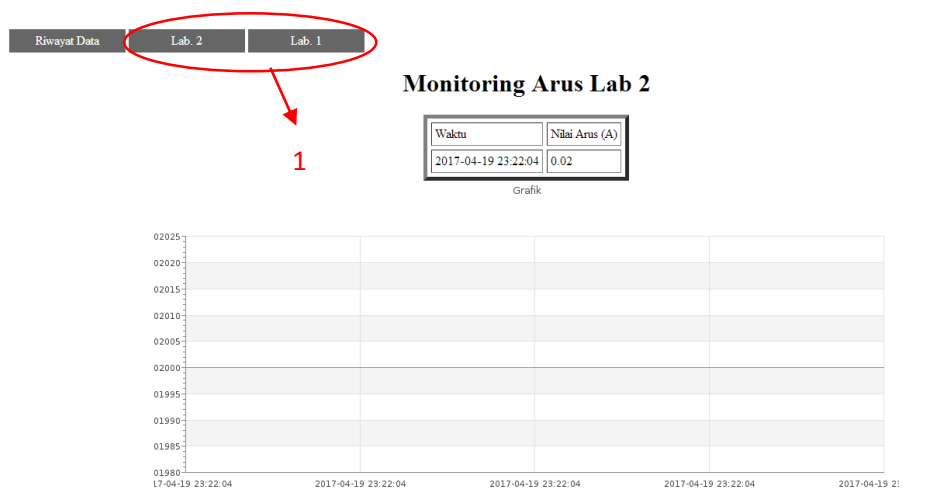
Dari pengujian diatas, dapat diketahui bahwa data yang dikirimkan dari *hardware* telah diterima oleh *database*. Pada gambar 4.6 dan 4.7 menunjukkan data awal dan data terakhir yang disimpan oleh *database*. Pada gambar 4.6, lingkaran dengan nomor 1 menunjukkan bahwa data yang disimpan pertama kali pada tanggal 21 Mei 2017 pada pukul 13.05.36 dan lingkaran dengan nomor 2 menunjukkan nomor urut data yang masuk, yaitu data ke-170. Pada gambar 4.7, lingkaran dengan nomor 1 menunjukkan bahwa data yang disimpan terakhir kali pada tanggal 20 Mei 2017 pada pukul 19.22.04 dan lingkaran dengan nomor 2 menunjukkan nomor urut data yang masuk yaitu data ke-7515. Dengan kapasitas *database* sebesar 100 MB hanya terpakai sebesar 14% dengan jumlah data lebih dari 7000 paket data. Dari pengujian tersebut, dapat diketahui bahwa *database* mampu menyimpan data selama lebih dari 7 jam dan lebih dari 7000 paket data. Dengan jumlah data dan lama waktu tersebut, diharapkan sistem penyimpanan cukup untuk menyimpan seluruh data hasil pengamatan nilai arus. Hal ini menandakan bahwa komunikasi antara ESP8266 dan *server* berjalan dengan baik. Berikut grafik bahwa sistem berjalan dengan baik.



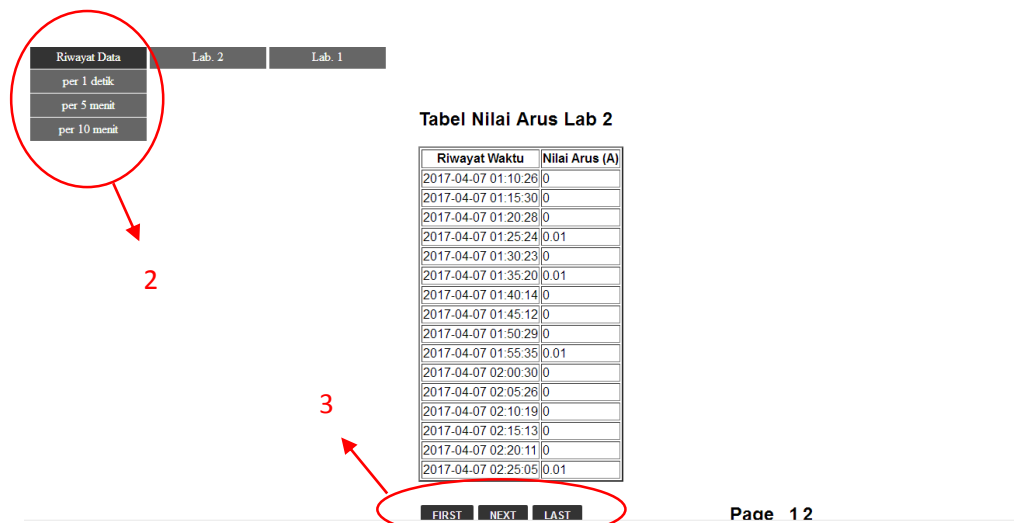
Gambar 4.8 Grafik Bahwa Sistem Berjalan Dengan Baik

4.5. Pengujian Laman web

Pengujian terhadap laman web dilakukan untuk melihat kualitas web yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk melihat proses perancangan maupun proses implementasi yang belum benar. Dalam pengujian ini digunakan *Wi-Fi* sebagai media komunikasi. Berikut ini adalah gambar pengujian web yang telah dibuat dengan nama web monitoringarus.id



Gambar 4.9 Pengujian web pada halaman indikator dan grafik



Gambar 4.10 Pengujian web pada halaman riwayat data

Gambar 4.4 dan 4.5 menunjukkan hasil web yang telah dibuat. Pada gambar 4.4, lingkaran dengan nomor 1 menunjukkan tombol untuk memilih wilayah pengukuran ataupun jenis beban yang diukur. Lingkaran nomor 2 pada gambar 4.5 menunjukkan untuk melihat riwayat data *realtime* yang sudah masuk dengan tabel yang berisikan detik, menit, jam, serta tanggal, bulan dan tahun. Pada riwayat data dapat memilih data yang pernah masuk setiap detik, setiap lima menit dan setiap sepuluh menit. Dan yang terakhir lingkaran nomor 3 menunjukkan tombol untuk melihat halaman ke- berapa data yang pernah masuk hingga data terakhir. Terdapat tombol *first* untuk melihat halaman pertama, *previous* untuk halaman sebelumnya, *next* untuk halaman berikutnya dan *last* untuk halaman terakhir.

Pengujian web dilakukan ditempat yang berbeda-beda. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat diakses dimanapun. Berikut hasil dari pengujian tersebut

Tabel 4.4 Pengujian Alat dengan beberapa *Wi-Fi*

Tempat Akses Web	Berhasil (Ya/Tidak)
Kota Jambi	Ya
Sleman	Ya
Bantul	Ya