

## BAB V

### PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA

Dalam bab ini akan dibahas pengujian dan analisis “Perancangan Sistem *Monitoring* Mobil Listrik Menggunakan Komunikasi Nirkabel”. Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan perencanaan dan pembuatan rangkaian, pengujian yang dilakukan meliputi pengujian terhadap perangkat keras, pengujian gabungan antara perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian sistem secara keseluruhan meliputi perangkat keras dan perangkat lunak.

#### 5.1 Pengujian rangkaian catu daya

##### 5.1.1 Tujuan

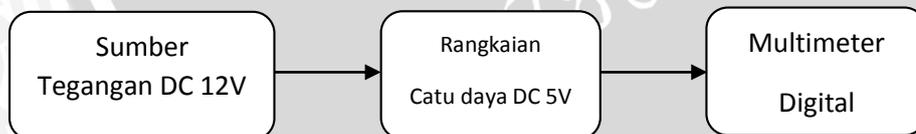
Pengujian rangkaian catu daya dilakukan untuk mengetahui bahwa tegangan yang dibutuhkan sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan oleh mikrokontroler.

##### 5.1.2 Peralatan yang digunakan

1. Multimeter Sanwa
2. Sumber tegangan DC 12V
3. Rangkaian catu daya DC 5V

##### 5.1.3 Prosedur pengujian

Pengujian dilakukan dengan cara mengukur tegangan keluaran rangkaian catu daya DC 5V dengan menggunakan multimeter yang difungsikan sebagai voltmeter. Skema pengujian ditunjukkan dalam gambar 5.1.



Gambar 5.1 Skema Pengujian catu daya DC 5V

Pengujian dilakukan dengan menggunakan multimeter digital tipe Sanwa CD800a yang difungsikan sebagai voltmeter. Voltmeter dihubungkan dengan keluaran rangkaian catu daya DC 5V. Hasil yang diharapkan adalah rangkaian dapat menghasilkan tegangan DC sebesar 5V

### 5.1.4 Hasil pengujian

Hasil pengujian rangkaian catu daya DC 5V ditunjukkan dalam Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Hasil Pengujian Rangkaian Catu Daya DC 5V

Hasil pengujian rangkaian Regulator sebesar 5,08V. Sesuai *datasheet* keluaran minimum tegangan 4,75V dan keluaran maksimum tegangan 5,25V. Hal ini menunjukkan bahwa rangkaian catu daya DC 5V bekerja dengan baik dan memenuhi persyaratan sumber tegangan bagi rangkaian-rangkaian yang terdapat pada sistem.

## 5.2 Pengujian rangkaian LCD

### 5.2.1 Tujuan

Pengujian LCD 16X2 karakter bertujuan untuk mengetahui kesesuaian antara karakter-karakter yang dikirimkan oleh program di dalam mikrokontroler ARM STM32F4 ke LCD dengan karakter yang tertampil pada layar LCD 16x2 karakter.

### 5.2.2 Peralatan yang digunakan

1. Mikrokontroler ARM STM32F4
2. LCD 16x2
3. Rangkaian catu daya
4. Aki 12 V; 2 A

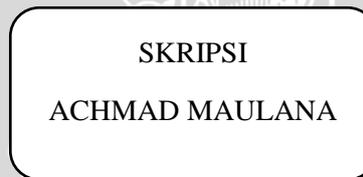
### 5.2.3 Prosedur pengujian

Pengujian dilakukan dengan cara menuliskan komposisi *string* yang akan ditampilkan pada baris-baris LCD, kemudian dilanjutkan dengan pengecekan dan identifikasi terhadap *string* yang tertampil pada tiap baris LCD 16X2 karakter. Skema pengujian LCD 16X2 karakter ditunjukkan dalam Gambar 5.3.



Gambar 5.3. Skema Pengujian LCD 16x2 karakter

Peralatan yang digunakan dalam pengujian adalah mikrokontroler ARM STM32F sebagai pengirim data *string* dan LCD 16X2 karakter sebagai modul penampil. Komposisi *string* yang akan ditampilkan pada tiap baris LCD 16X2 karakter ditunjukkan dalam Gambar 5.4.



Gambar 5.4. Komposisi String yang dikirimkan pada LCD16X2 Karakter

Hasil yang diharapkan adalah *string* yang tertampil pada modul penampil LCD 16X2 karakter memiliki komposisi karakter yang identik dengan *string* yang dikirimkan oleh mikrokontroler ARM STM32F4.

### 5.2.4 Hasil pengujian

Hasil pengujian LCD 16X2 karakter ditunjukkan dalam Gambar 5.5.



Gambar 5.5. Hasil Pengujian pada LCD16X2 karakter

Hasil pengujian LCD 16X2 karakter menunjukkan bahwa *string* yang tertampil pada tiap baris LCD 16X2 karakter memiliki komposisi karakter yang identik dengan *string* yang dikirimkan oleh mikrokontroler ARM STM32F4, sehingga dapat disimpulkan bahwa LCD 16X2 karakter dapat berfungsi dengan baik.

### 5.3 Pengujian ADC

#### 5.3.1 Tujuan

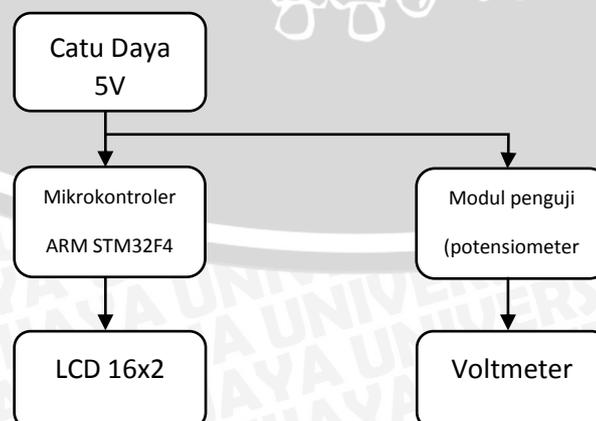
Pengujian ADC bertujuan untuk menganalisis apakah fitur ADC pada ARM STM32F4-Discovery dapat mengkonversi nilai analog yang ada pada pin masukan. Selain itu juga untuk mengetahui karakteristik dari potensiometer.

#### 5.3.2 Peralatan yang digunakan

1. Mikrokontroler ARM STM32F4
2. Catu daya 5V
3. LCD 16x2
4. Modul penguji
5. Multimeter Sanwa

#### 5.3.3 Prosedur pengujian

Pengujian ADC dilakukan dengan cara ARM STM32F4-Discovery dihubungkan dengan modul penguji (pot ensiometer). Kemudian ARM akan mengkonversi nilai analog dari potensiometer mejadi nilai digital yang kemudian akan ditampilkan pada LCD. Pada saat yang sama nilai tegangan pada potensiometer juga diukur dengan voltmeter. Skema pengujian ADC ditunjukkan dalam Gambar 5.6.



Gambar 5.6 Skema Pengujian ADC

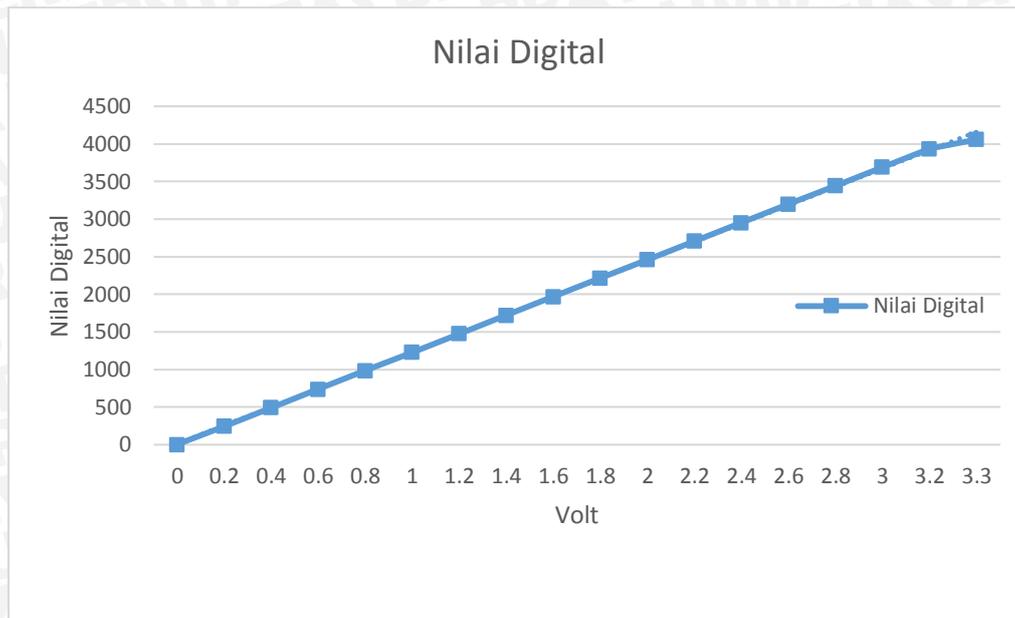
### 5.3.4 Hasil pengujian

Dari prosuder pengujian ADC yang telah dilakukan, diperoleh hasil pengujian ADC yang ditunjukkan pada Tabel 5.1 dan Gambar 5.7.

Tabel 5.1 Data Pengujian ADC

No.	Nilai Digital	Volt
1	0	0
2	246	0.2
3	492	0.4
4	738	0.6
5	984	0.8
6	1230	1
7	1476	1.2
8	1722	1.4
9	1968	1.6
10	2214	1.8
11	2460	2
12	2706	2.2
13	2952	2.4
14	3198	2.6
15	3444	2.8
16	3690	3
17	3936	3.2
18	4059	3.3

Hasil pengujian menunjukkan nilai yang diharapkan meskipun memiliki perbedaan nilai, hal ini terjadi karena adanya perbedaan tegangan pada *input port* referensi dibandingkan dengan nilai yang digunakan pada program.



Gambar 5.7. Grafik Nilai Digital Terhadap Tegangan

Dari hasil pengujian ADC dapat dilihat bahwa ARM STM32F4-Discovery dapat mengkonversi nilai analog menjadi nilai digital. Dimana *range* tegangan antara 0-3.3V.

## 5.4 Pengujian komunikasi XBee

### 5.4.1 Tujuan

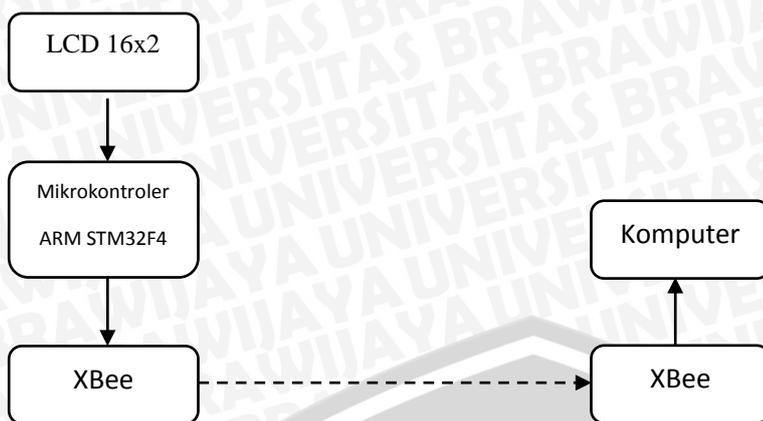
Pengujian komunikasi XBee bertujuan untuk mengetahui apakah ARM STM32F4-Discovery mampu berkomunikasi dengan XBee dengan cara mengirim data dari ARM STM32F4-Discovery kepada XBee yang terhubung pada komputer.

### 5.4.2 Peralatan yang digunakan

1. Mikrokontroler ARM STM32F4
2. Catu daya DC 5V
3. XBee Pro
4. UartSbee
5. Komputer

### 5.4.3 Prosedur pengujian

Pengujian komunikasi XBee dilakukan dengan cara ARM STM32F4-Discovery mengirimkan tulisan karakter ke komputer melalui XBee sebagai perantara komunikasi. Dimana data yang dikirim juga ditampilkan pada LCD 16x2. Data yang diterima akan ditampilkan di komputer melalui software XCTU. Skema pengujian komunikasi XBee dapat dilihat pada Gambar 5.8.



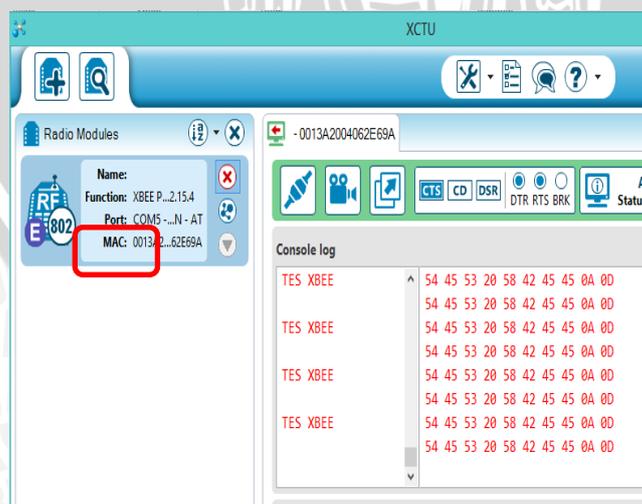
Gambar 5.8. Skema pengujian komunikasi XBee

### 5.4.4 Hasil pengujian

Hasil pengujian komunikasi XBee dapat dilihat pada Gambar 5.9 dan Gambar 5.10.



Gambar 5.9. Hasil Pengujian Komunikasi XBee pada LCD



Gambar 5.10. Hasil Pengujian Komunikasi XBee pada Software XCTU

Dari hasil pengujian komunikasi XBee dapat diketahui bahwa ARM STM32F4-Discovery dapat berkomunikasi dengan komputer melalui XBee sebagai perantara komunikasi. Hal ini dapat dilihat dari data yang dikirim ARM STM32F4-Discovery sama dengan data yang diterima komputer melalui software XCTU.

## 5.5 Pengujian keseluruhan

### 5.5.1 Tujuan

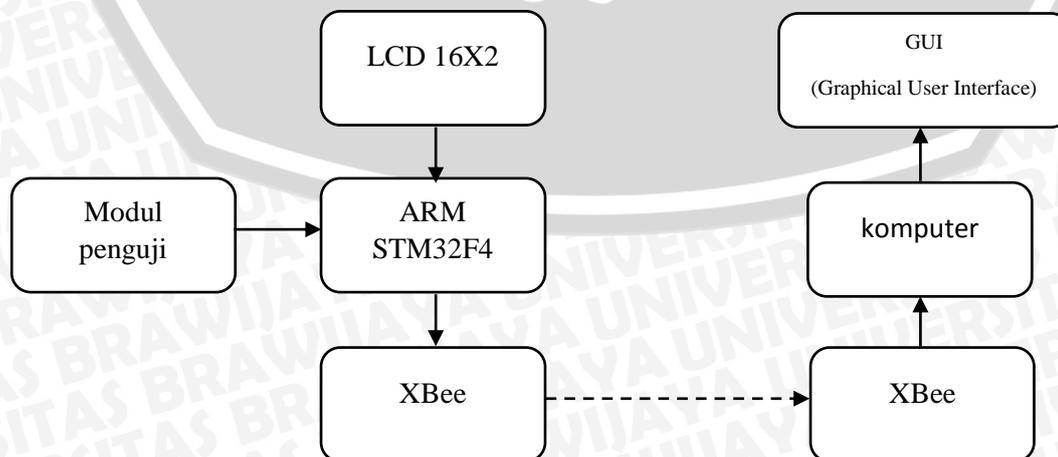
Pengujian keseluruhan bertujuan untuk mengetahui apakah sistem *interface* antara STM32F4-Discovery dan komputer sudah berfungsi sebagaimana yang diinginkan.

### 5.5.2 Peralatan yang digunakan

1. Catu daya DC 5V
2. Mikrokontroler ARM STM32F4
3. LCD 16x2
4. XBee
5. UartSbee
6. Komputer

### 5.5.3 Prosedur pengujian

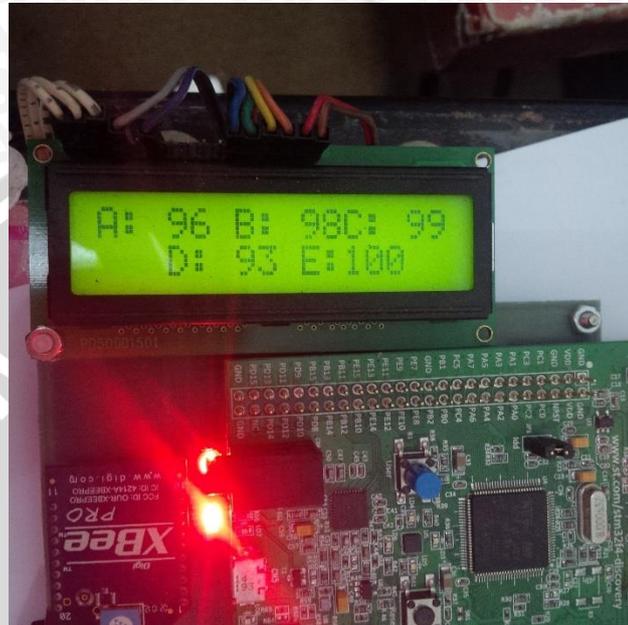
Pengujian keseluruhan dilakukan dengan cara ARM STM32F4-Discovery dihubungkan dengan 5 potensiometer. Dimana potensiometer akan dikonversi dari nilai analog menjadi nilai digital. Kemudian nilai digital akan diprosentase dari 0% - 100%. Kemudian data ke 5 potensiometer dikirimkan ke komputer melalui XBee. Di dalam komputer data akan ditampilkan pada GUI (Graphical User Interface). Skema pengujian keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 5.11.



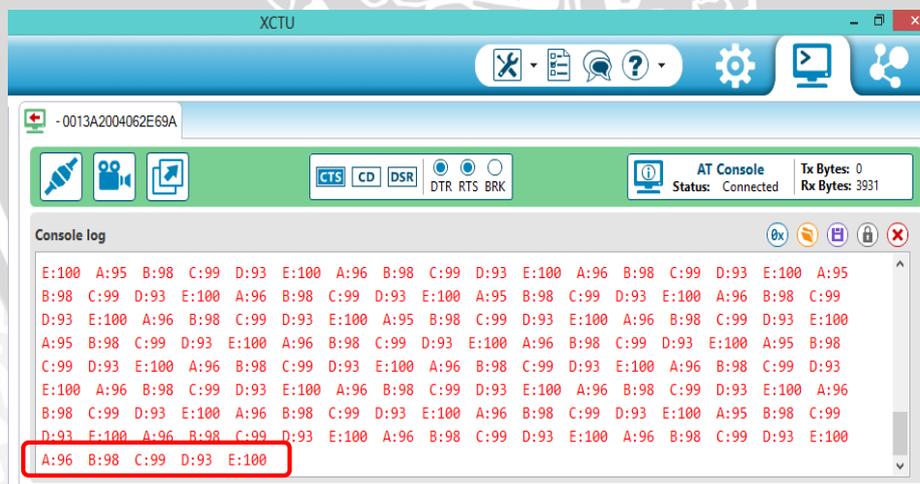
Gambar 5.11. Skema Pengujian Keseluruhan

### 5.5.4 Hasil pengujian

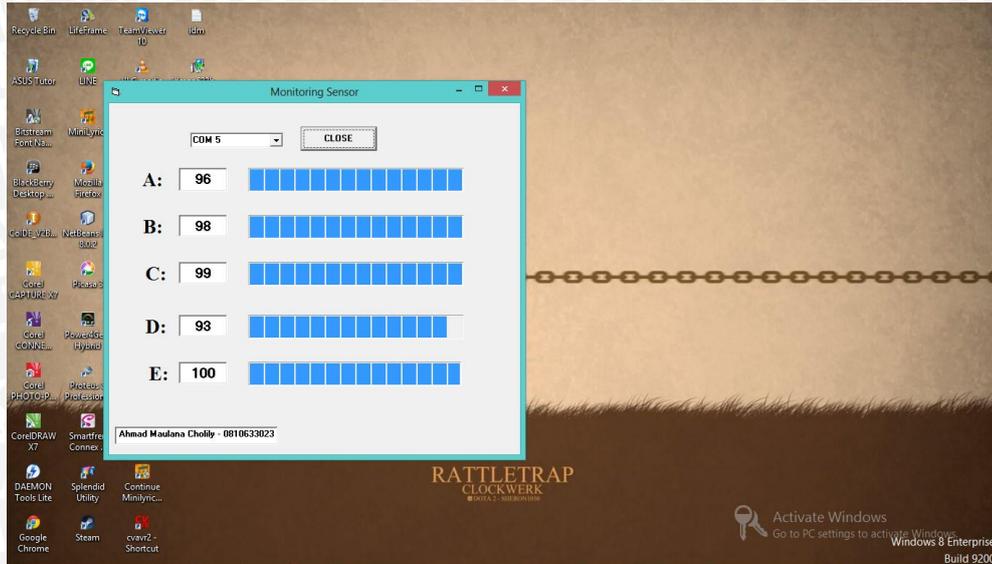
Hasil pengujian keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 5.12, Gambar 5.13 dan Gambar 5.14.



Gambar 5.12. Hasil Pengukuran yang ditampilkan pada LCD 16x2



Gambar 5.13. Hasil Pengujian yang ditampilkan pada XCTU



Gambar 5.14 Hasil Pengujian yang ditampilkan pada GUI

Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan diketahui bahwa sistem *interface* sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Hal ini dapat dilihat dari data yang ditampilkan pada LCD, Software XCTU dan GUI bernilai sama.

