

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Analisa Kebutuhan

3.1.1 Alat dan Bahan

Perancangan alat dimaksudkan untuk mempermudah dalam pengerjaan. Berikut komponen yang dibutuhkan dalam perancangan sistem ditunjukkan pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Kebutuhan Hardware

| No. | Nama Hardware | Harga | Qty | Kegunaan |
|-----|--------------------------------|--------------|-----|---|
| 1 | Laptop | Rp 5.500.000 | 1 | Membuat program dan monitoring sinyal EMG |
| 2 | Mikrokontroler ESP8266 NodeMCU | Rp 40.000 | 1 | Sebagai penghubung ke internet |
| 3 | Sensor Muscle V3 | Rp 304.000 | 1 | Sebagai pengukur sinyal tegangan yang dihasilkan EMG |
| 4 | Elektroda | Rp 55.000 | 12 | Sebagai penangkap sinyal ketika berkontraksi |
| 5 | Baterai 9V | Rp 30.000 | 2 | Sebagai output tegangan sinyal pada sensor V3 yang terhubung dengan pin Gnd, +Vs, dan -Vs |
| 6 | Kabel data | Rp 8000 | 1 | Sebagai sumber tegangan kerja pada mikrokontroller NodeMCU |

| No. | Nama Hardware | Harga | Qty | Kegunaan |
|-------------|---------------|--------------|-----|--|
| 7 | Kabel Jumper | Rp 13.000 | 1 | Sebagai penghubung antar alat yang digunakan |
| Total Harga | | Rp 5.950.000 | | |

Tabel 3.2 Kebutuhan Software

| No. | Nama Software | Harga | Qty | Kegunaan |
|-------------|-------------------|----------------------|-----|--|
| 1 | Windows 10 OS | Rp 50.000 | 1 | Menjalankan laptop |
| 2 | Arduino IDE | Gratis | 1 | Upload kode program ke mikrokontroler |
| 3 | Ubidots platforms | Gratis trial 30 hari | 1 | Untuk menampilkan grafik sinyal EMG dan rekam data digital |
| Total Harga | | Rp 50.000 | | |

3.1.2 Analisa Kebutuhan Fungsional

Adapaun kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

- Sistem ini dapat menampilkan grafik sinyal EMG pada laptop secara *realtime*.
- Sistem ini dapat mengukur tegangan otot lengan menggunakan sensor *muscle V3*.
- Menampilkan grafik sinyal emg melalui *platform* ubidots kepada *user*.
- Sistem ini dapat menyimpan rekam data digital hasil dari pemeriksaan pasien.

3.1.3 Analisa Sistem

Alat ini berfungsi untuk memonitoring sinyal EMG yang berbasis IoT yang berfungsi untuk mempermudah dokter dalam memeriksa pasien dan juga mengurangi resiko yang terjadi pada pasien. Analisa sistem yang diusulkan adalah analisis SWOT, adapun analisis SWOT dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Analisis SWOT

| No. | Jenis SWOT | Analisa |
|-----|-----------------------------|---|
| 1. | <i>Strength</i> (Kekuatan) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membantu dokter atau pihak rumah sakit dalam menyimpan rekam data digital pasien secara terjadwal. ▪ Dengan alat ini dapat mengurangi resiko terjadinya pendarahan kecil atau infeksi kepada pasien akibat jarum elektroda yang ditusukan ke tubuh pasien. |
| 2. | <i>Weakness</i> (Kelemahan) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alat akan terus menyimpan rekaman sinyal walaupun pemeriksaan pasien telah selesai. ▪ Alat ini tidak dapat bekerja apabila baterai 9V sebagai output tegangan sinyal pada sensor |

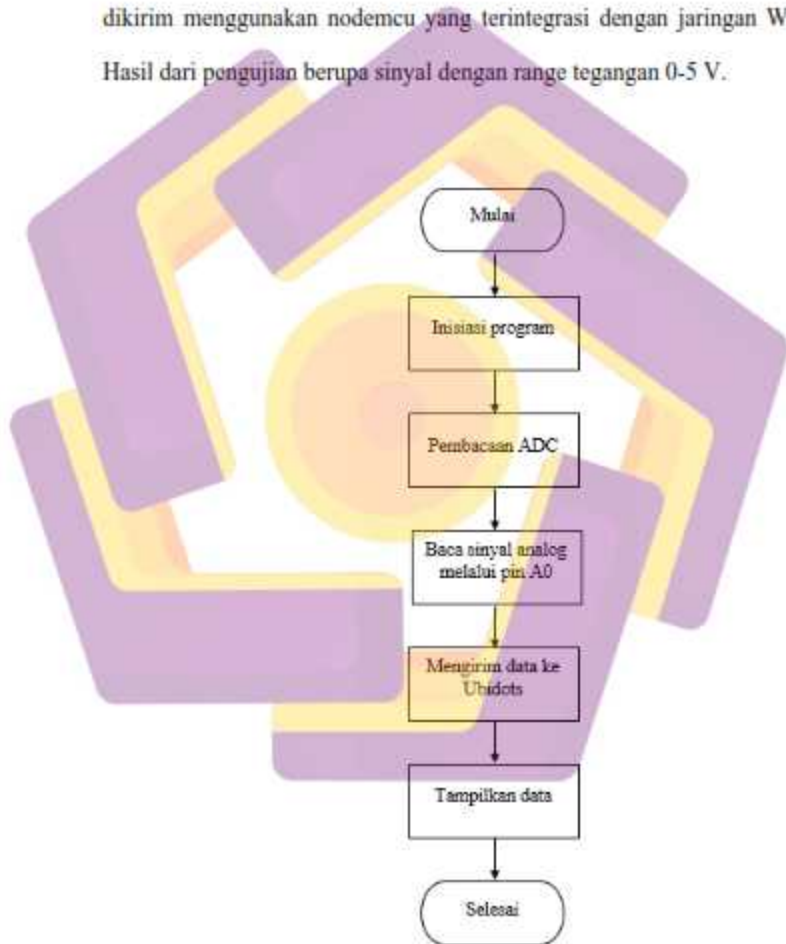
| No. | Jenis SWOT | Anallsa |
|-----|-----------------------------------|--|
| | | muscle V3 dalam keadaan lemah atau kosong. |
| 3. | <i>Opportunities</i> (Peluang) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diharapkan perancangan ini dapat menjadi pioneer yang menginspirasi. ▪ Alat ini dapat dikembangkan dengan membuat desain yang lebih menarik dan bekerja sama dengan ahli medis untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. |
| 4. | <i>Threat</i> (ancaman) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jika koneksi mengalami kendala, otomatis tidak bisa mengirim atau menampilkan sinyal kepada ubidots. |

3.2 Desain

3.2.1 Alur Kerja Sistem

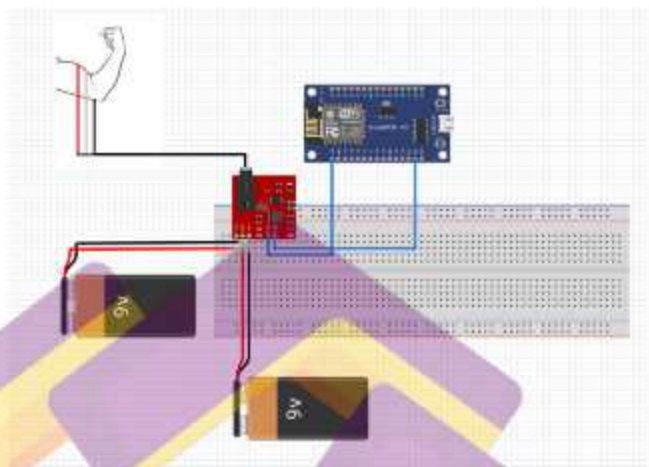
Alur kerja sistem adalah diagram alur untuk menentukan cara kerja alat yang dibuat. Untuk mengirim sinyal tegangan yang ditangkap sensor V3 melalui elektroda ke NodeMCU menggunakan pin A0. Pin ini dihubungkan ke pin SIG pada sensor V3. Setelah rangkaian terkoneksi

selanjutnya menjalankan program menggunakan Arduino IDE jika program tidak terjadi *error* maka program mikrokontroler sudah bisa dijalankan. Untuk proses pengujian dilakukan dengan menempelkan elektroda ke lengan pasien. Keluaran dari mikrokontroler tersebut akan ditampilkan di *platform* ubidots yang mana sebelumnya data tersebut dikirim menggunakan nodemcu yang terintegrasi dengan jaringan WiFi. Hasil dari pengujian berupa sinyal dengan range tegangan 0-5 V.



Gambar 3. 1 Flowchart Kerja Sistem

3.2.2 Desain Arsitektural



Gambar 3.1 Desain Arsitektural Sistem

3.2.3 Desain Sistem

Perancangan dan desain sistem diperlukan untuk memudahkan dalam pembuatan *prototype*. Dalam perancangannya, terdapat komponen-komponen yang dibutuhkan untuk monitoring sinyal EMG berbasis IoT. Berikut Gambar 3.3 adalah desain dari sistem monitoring sinyal EMG.



Gambar 3.3 Desain Sistem

Pada Gambar 3.3 terlihat bahwa laptop menampilkan hasil dari *prototype* tersebut. Prinsip kerja sistem ini adalah dapat memonitoring sinyal EMG

dengan menggunakan internet. Dalam perancangannya mikrokontroler yang digunakan NodeMCU, yang sudah di dukung oleh mikrokontroler ESP8266 yang sudah *include* dengan module WiFi. Sensor yang digunakan dalam perancangan ini menggunakan sensor *Muscle V3* yang terhubung dengan elektroda, sensor ini digunakan karena sensor *muscle V3* ini memiliki kemampuan untuk membaca sinyal yang lebih kecil, didalam sensor *Muscle V3* telah *include* rangkaian penguat untuk membaca sinyal yang lebih kecil. Sehingga, sinyal yang kecil akan dikuatkan dan dapat dibaca oleh *user*. Alat ini menggunakan 3 buah elektroda setiap kali pengukuran. Ketiga elektroda ini adalah *mid*, *end*, dan *reference* elektroda. *Mid* diletakkan pada tengah tubuh otot yang akan di ukur. *End* diletakkan dekat dengan *Mid* ke arah ujung tubuh otot sementara *reference* diletakan terpisah dari keduanya.

3.3 Implementasi

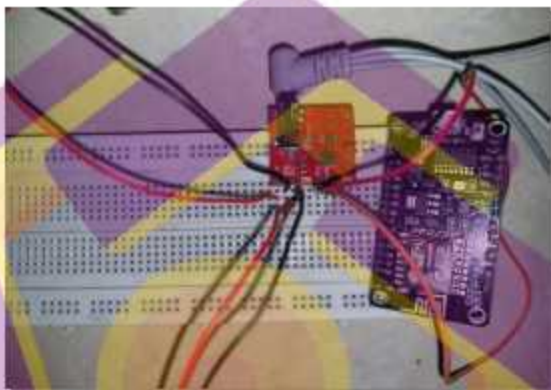
3.3.1 Modul Sensor V3

Modul Sensor *Muscle* digunakan untuk membaca sinyal EMG. *Output* yang dihasilkan dari sensor ini berupa sinyal analog sehingga pin yang dihubungkan ke NodeMCU adalah pin Analog. *Datasheet* dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Datasheet Sensor V3

| Data sensor Muscle | Keterangan |
|-----------------------|---------------------------------|
| Tipe | V3 |
| Arus Tegangan Operasi | 3.5V sampai 18V DC |
| Output | Gelombang sinyal |
| Pin Sig | Dihubungkan ke pin A0 (NodeMCU) |
| Pin Gnd | Dihubungkan ke Gnd (NodeMCU) |

| | |
|---------|---|
| Pin +Vs | Dihubungkan ke kutub positif baterai |
| Pin Gnd | Dihubungkan ke kutub negatif pada baterai pertama dan ke kutub positif pada baterai kedua |
| Pin -Vs | Dihubungkan ke kutub negatif pada baterai kedua |



Gambar 3.4 penggunaan pin SensorV3 pada NodeMCU

Langkah selanjutnya adalah membuat program dalam implementasi Sensor V3 yang disesuaikan dengan *flowchart* yang sudah dibuat. Dimana sensor V3 akan mengirim pembacaan ADC ke NodeMCU melalui pin A0.

3.3.2 Mikrokontroler NodeMCU

NodeMCU digunakan untuk menghubungkan sistem dengan internet menggunakan *WiFi*. Dan sebagai pusat kontrol dari keseluruhan rangkaian. *Datasheet* dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Datasheet NodeMCU

| Data Mikrokontroler NodeMCU | Keterangan |
|-----------------------------|-------------------------|
| Tipe | ESP-8266 ESP-12E Module |
| Clock Speed | 80 MHz |
| USB Connector | Micro USB |
| Tegangan Input | 7V-12V |
| Tegangan Operasional | 3,3V |
| Flash Memory/SRAM | 4 MB / 64 KB |
| Analog In Pins | 1 buah |
| Digital I/O pin | 11 buah |
| ADC Range | 0-3.3V |
| WiFi Built-In | 802.11 b/g/n |

3.3.3 API Ubidots

Api ubidots untuk menghubungkan ubidots dengan NodeMCU atau sebagai penghubung antara pengguna dengan mikrokontroler. Ubidots dapat terhubung dengan NodeMCU menggunakan *token*.

```
#define TOKEN "8BFF-p6fmx7oBfLvehuOMoV2MHJwL73Flk"
```

Gambar 3.10 Token pada NodeMCU

| NAME | DESC | SECRET | ACTIONS |
|---------|------------------------------------|--------|---------|
| Default | 8BFF-p6fmx7oBfLvehuOMoV2MHJwL73Flk | 5 8073 | / |

Gambar 3.11 Token pada Ubidots