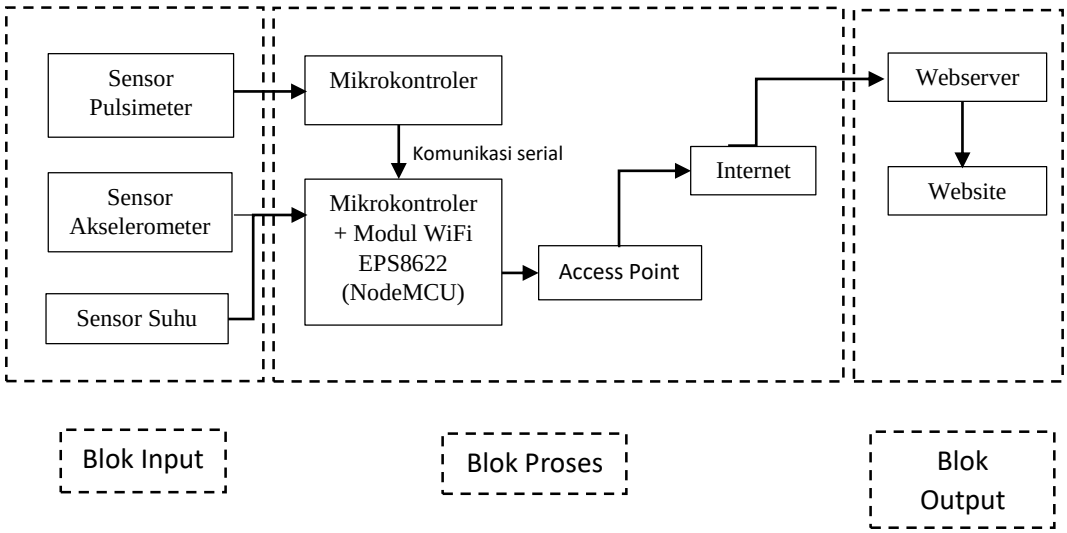
BAB III

PERANCANGAN ALAT

Perancangan dan realisasi sistem merupakan bagian yang penting dari seluruh pembuatan tugas akhir. Pada prinsipnya perancangan yang baik dan dilakukan secara sistematik, akan memberikan kemudahan dalam proses pembuatan alat serta analisanya. Bab ini akan dibahas perancangan yang merupakan proses dari pembuatan alat yang meliputi perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

3.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem *telehomecare* ini dimulai dengan perancangan blok diagam sistem. Blok diagram sistem dapat dilihat pada gambar 3.1 di bawah ini. Perangkat keras menggunakan sensor yang berupa *accelerometer*, sensor suhu dan *pulsioximeter*, arduino komunikasi serial Modul Wi-Fi Node MCU EPS 8266, dan interface web.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Dari diagram di atas dapat diamati ada tiga bagian penyusun dari sistem yang dibuat, yaitu bagian *input*, proses dan *output*, setiap bagian memiliki fungsinya masing-masing dari bagian input berfungsi untuk menerima masukan dari parameter yang diukur, kemudian bagia proses ini berfungsi untuk proses pengolahan sistem, dan pada bagian output berfungsi sebagai indicator dan keluara yang diamati dan diukur. Secara umum, cara kerja telehomecare system yang dirancangadalah terdapat berbagai sensor yangdigunakan untuk mengetahui data biomedik pada masing-masing sensor, kemudian oleh sensor diubah menjadi besaran tertentu, lalu dikirim ke bagian proses, setelah itu akan dikirimkan ke webserver dengan perantara modul WiFi yang sebelumnya telah terhubung dengan internet, setelah dikirim ke webserver data yang diukur dapat diamati pada website. Berikut uraian bagain masing-masing blok diagram pada alat yang akan disusun.

1. Blok Input

   Pada bagian *input* ada 3 sensor dari keseluruhan sistem yang dibuat, sensor tersebut berfungsi menangkap data yang diukur menjadi suatu data tertentu.

   a. Sensor *Accelerometer*

      Akselerometer (*accelerometer*) merupakan sebuah peralatan elektromekanik yang digunakan untuk mengukur gaya akselerasi. Alat ini biasa digunakan pada sistem navigasi yang menggunakan inersia dan sistem pengarah (*guidance*) seperti pada pesawat terbang, atau kapal *autopilot*.

   b. *Body Temperature* Sensor

      Pengukuran suhu tubuh dalam ilmu kesehatan melalui 3 pengukuran yakni melalui ketiak, mulut dan dubur. Pengukuran suhu tubuh manusia berdasarkan (Tamsuri Anas, 2007) diukur dalam metode pada ketiak adalah

antara 36 – 37.5 ^{o}C, Dalam pembuatan tugas akhir ini, LM35 digunakan sebagai sensor untuk mengukur suhu tubuh, yakni pengukuran ketiak.

c. Pulsimeter

Pulsemeter adalah prosedur sederhana dan murah yang digunakan untuk mengukur denyut nadi pada pergelangan tangan atau pada ujung jari.

2. Blok Proses

Pada perancangan alat yang akan dibuat hanya menggunakan satu buah mikrokontroler dan satu buah NodeMCU .

a. Mikrokontroler

Mikrokontroler yang digunakan aadalah arduino uno, jenis mikrokontroler ini memiliki pin berjumlah 12 input analog, dan 20 digital I/O serta 7 PWM. Pemilihan jenis mikrokontroler ini berdasarka kebutuhan pin dan memori dalam perancangan sistem telehomecare yang menggunakan *e-health module* sebagai rangkaian filter.

b. Mikrokontroler + Modul WiFi EPS8266(NodeMCU 0.1)

NodeMCU merupakan sebuah sistem minimum yang menyatu dengan modul Wifi. Modul WiFi yang digunakan pada nodeMCU ini adalah ESP8266, modul WiFi ini berfungsi untuk mengirimkan data yang telah diproses oleh mikrokontroler ke *webserver*.

3. Blok Output

Pada perancangan alat yag akan dibuat hanya menggunakan satu webserver. Kemudian terdapat bagian untuk pengamatan yaitu pada website.

a. *Webserver*

Webserver berfungsi untu mentransfer berkas permintaan pengguna melalui protokol komunikasi yang telah dirancang, contoh Massage Queuing Telemetry Transport (MQTT) yang pada umumnya sering dipakai untuk kegiatan pengembangan *internet of things* (IOT).

b. *Website*

Website berfungsi untuk pengamatan data sensor dari alat yang akan dirancang.

3.2 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Pada perancangan perangkat keras (hardware) telehomecare ini, dilakukan perancangan terhadap rangkaian sensor –sensor yang dintergrasikan dengan sebuah penontrol dan kemudian dikirim oleh sebuah wifi.

3.2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin *input* dari *output digital* dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin *input analog*, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP *header*, dan tombol reset. Pemilihan arduino uno sebagai pengontrol *telehomecare* sistem yang dibuat karena dari sistem tidak membutuhkan banyak pin dan tidak membutuhkan memori penyimpanan yang besar.



Gambar 3.2 Arduino Uno

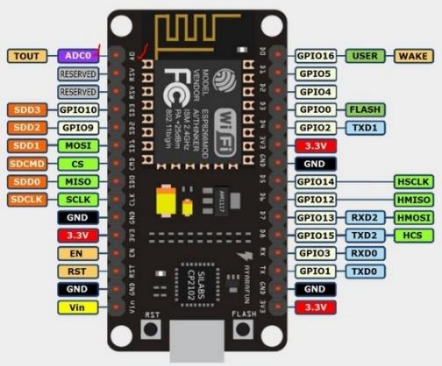
Arduino uno memiliki spesifikasi yang pas untuk menjadi papan kontrol *telehomecare system* yang akan dirancang, spesifikasi yang menunjang dalam perancangan alat yang akan dirancang, arduino uno ini memiliki pin yang cukup untuk dimanfaatkan sebagai pengontrol sistem begitu pula flash memory yang cukup untuk penyimpanan program, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini, berikut spesifikasinya:

Tabel 3.1 Spesifikasi Arduino Uno

Parameter	Nilai
Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan Pengoperasian	5V
Tegangan masukan yang disarankan	7 – 12 V
Batas tenagan masukan	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arud DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh *bootloader*
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

3.3.2 NodeMCU

NodeMCU merupakan papan sirkuit yang di dalamnya telah terintegrasi denga modul WiFi EPS8266, papan sirkuit ini memiliki fungsi sama seperti arduino yaitu sebagai pengontrol. Pemilihan papan sirkuit ini karena penggunaannya simpel dan modul kontrol serta modul WiFi telah satu paket, dan juga untuk kebutuhan pin dan memori terpenuhi untuk meletakkan sensor suhu dan sensor *accelerometer*.



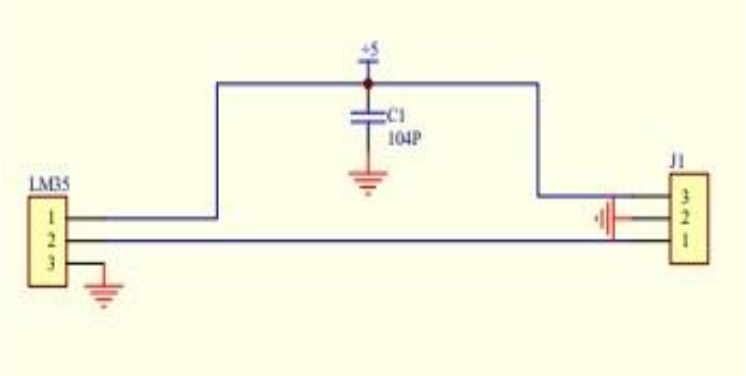
Gambar 3.3 NodeMCU dan fungsi masing-masing pin

3.3.3 Rangakaian Sensor Suhu

Pada perancangan *telehomecare* ini dibutuhkan juga suatu sensor yang dapat membaca suhu tubuh, dipilih sensor ADC dengan tipe LM35, jenis sensor ini yang banyak digunakan untuk mengukur sensor tubuh dan banyak ditemui di pasaran, berikut spesifikasi dari sensor.

Spesifikasi	Nilai
Rentang Suhu	-55^{o}C - 150^{o}C
Tegangan Masukan	2.4V - 5V DC
Harga	Rp. 12.000

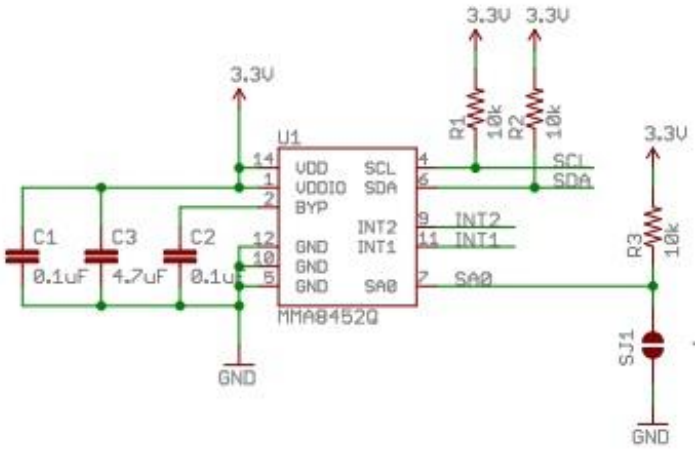
Berikut ini adalah rangkaian sensor LM35, yang akan terhubung dengan pin-pin yang ada di NodeMCU.



Gambar 3.4 Rangakaian LM35

3.3.4 Rangakaian Sensor *Accelerometer*

Sensor *accelerometer* yang digunakan adalah jenis *triple axis accelerometer*. Pada perancangan sistem *telehomecare* ini adalah untuk menentukan posisi tidur dari pasien. Dari posisi tidur ini kita dapat mengetahui kualitas tidur yang dimiliki pasien.

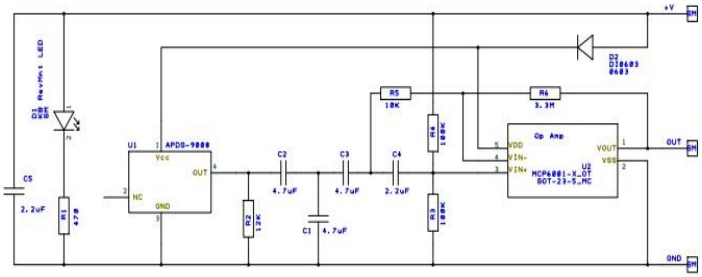


Gambar 3.5 Rangakaian Accelerometer MMA8452Q

3.3.5 Rangkalaian *Pulsimeter*

Dalam perancangan sensor pulsemeter pengontrol yang digunakan berbeda dengan perancangan sensor suhu dan sensor *accelerometer*, kali ini

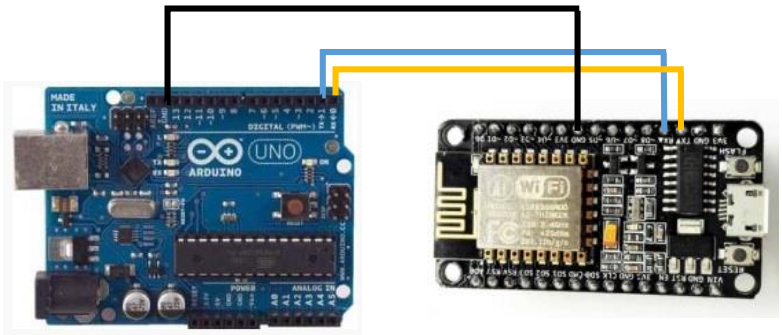
pengontrol yang digunakan yaitu papan sirkuit arduino uno. Arduino uno digunakan karena pin pada NodeMCU tidak memadai sehingga untuk pulsemeter menggunakan papan sirkuit tambahan sebagai pengontrolnya.



Gambar 3.6 Rangkaian Pulsimeter

3.3.6 *Interfacing* NodeMCU dengan Arduino Uno

Komunikasi nodeMCU denga arduino uno dilakukan secara serial, syarat komunikasi ini adalah harus adanya pin Rx dan pin Tx pada nodeMCU dan arduino uno. Pin Rx pada arduino disambungkan dengan pin Tx pada nodeMCU. Pin Rx pada nodeMCU disambungkan dengan pin Tx pada arduino uno.



Gambar 3.7 Komunikasi Serial antara NodeMCU dan Arduino Uno

3.4 Perancangan *Software*

Pada tahapan perancangan software terdapat beberapa program dalam menunjang keberhasilan perancangan alat. Ada dua program yang akan dibuat yaitu pemrograman untuk kontrol sensor dan pemrograman untuk *website*.

3.4.1 Pemrogaman Sensor *Accelerometer* dan Sensor Suhu

Pada tahap ini diperlukan suatu algoritma dalam mendapatkan nilai dari semua sensor. Alat yang dirancang memiliki sebuah mikrokontroler yang memungkinkan untuk pemogram yang tidak terlalu banyak, karena mikrokontroler+Modul WiFi EPS 8266 memiliki *flash memory* sebesar 128kb. Dengan hanya menggunakan dua sensor maka program yang dibuat tidak begitu banyak pula, inilah alasan penggunaan NoduMCU sebagai pengontrolnya.

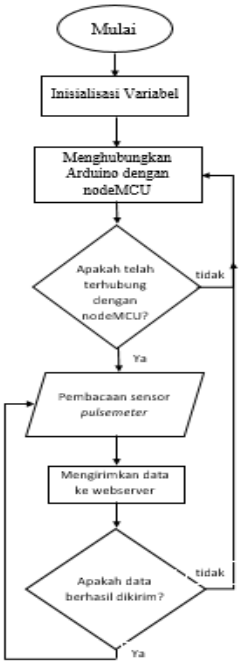


Gambar 3.8 Flowchart Sistem Pengukuran Suhu dan *accelerometer*

Pada awal mulai WiFi akan menghubungkan dengan akses internet sesuai dengan SSID dan PASSWORD yang telah diatur dalam pemgrograman cek apakah WiFi telah terhubung dengan internet jika tidak maka ulangi langkah untuk menghubungkan dengan internet. Jika masih tidak terhubung sistem berhenti artinya tidak ada koneksi internet yang bisa dihubungkan. Namun jika dapat terhubung aka mulai sensor membaca nilai yang diukur, kemudian masukan nilai pada variable yang telah ditentukan, setelah itu modul WiFi mulai menghubungkan dengan webserver Firebase, setelah terhubung maka kirim data ke webserver Firebase. Jika data tidak terkirim maka sistem diperintahkan untuk memeriksa koneksi internet, ketika data berhasil dikirim maka sistem kembali membaca nilai sensor dan mengirimnya kembali ke webserver.

3.4.2 Pemrograman Sensor *Pulsemeter*

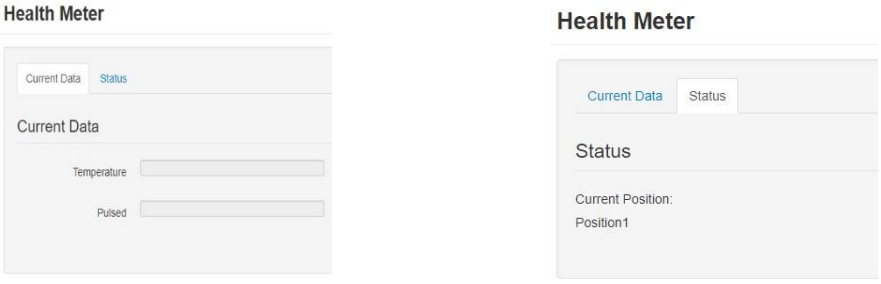
Untuk perancangan sensor pulsemeter ini, papan pengontrolnya adalah arduino uno. Arduino uno sendiri memiliki flash memory sebesar 32kb. Alasan menggunakan arduino uno sendiri karena sensor pulsemeter ini tidak banyak memakan flash memory.



Gambar 3.9 Flowchart Sistem Pengukuran *Pulsemeter*

3.4.3 Perancangan *Interface Website*

Pada perancangan *telehomecare system* ini *website* berfungsi sebagai penyedia informasi yang dapat menampilkan data sensor. Fungsi dibuatnya *website* ini akan mempermudah pengguna untuk mengetahui informasi kesehatan pasien tanpa menggunakan aplikasi *android* atau *iOS* pada *iPhone*. Berikut tampilan *website* yang akan digunakan.



(a) (b)

Gambar 3.10 (a) Tampilan Informasi Suhu dan Pulse (b) Tampilan Informasi Posisi

Berikut cuplikan program *PHP* untuk menampilkan tampilan website seperti pada gambar 3.10 (a)

```
<div class="container">
<div class="row">
<div class="span12">
<div class="" id="loginModal">
<div class="modal-header">
<h3>Health Meter</h3>
</div>
<div class="modal-body">
<div class="well">
<ul class="nav nav-tabs">
<li class="active"><a href="#data" data-toggle="tab">Current Data</a></li>
<li><a href="index2.php" data-toggle="tab">Status</a></li>
</ul>
<div id="myTabContent" class="tab-content">
<div class="tab-pane active in" id="data">
<form class="form-horizontal">
<fieldset>
<div id="legend">
<legend class="">Current Data</legend>
</div>
<div class="control-group">
```

```
<label class="control-label"  for="temperature">Temperature</label>
<div class="controls">
<input type="text" id="temp" name="temp" placeholder="" class="input-xlarge"
disabled="true">
</div>
</div>
<div class="control-group">
<label class="control-label" for="pulsed">Pulsed</label>
<div class="controls">
<input type="password" id="pulsed" name="pulsed" placeholder="" class="input-
xlarge" disabled="true">
</div>
</div>
</fieldset>
</form>
</div>
<div class="tab-pane fade" id="status">
<form id="tab">
<fieldset>
<div id="legend">
<legend class="">Status</legend>
</div>
<div class="control-group">
<label class="control-label">Current Position:</label>
```

```
<div class="controls">
<label class="control-label" for="pos1">Position1</label>
</div>
</div>
<div class="control-group">
<label class="control-label">Current Position:</label>
<div class="controls">
<label class="control-label" for="pos1">Position2</label>
</div>
</div>
<div class="control-group">
<label class="control-label">Current Position:</label>
<div class="controls">
<label class="control-label" for="pos1">Position3</label>
</div>
</div>
</fieldset>
</form>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
```

```
</div>
```

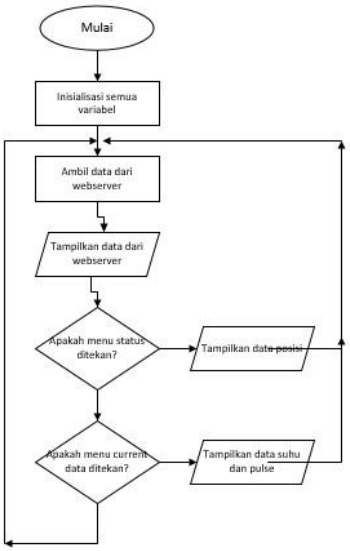
Berikut cuplikan program PHP untuk menampilkan website seperti tampilan pada gambar 3.9 (b)

```
<div class="container">
<div class="row">
<div class="span12">
<div class="" id="loginModal">
<div class="modal-header">
<h3>Health Meter</h3>
</div>
<div class="modal-body">
<div class="well">
<ul class="nav nav-tabs">
<li><a href="index.php" data-toggle="tab">Current Data</a></li>
<li class="active"><a href="#status" data-toggle="tab">Status</a></li>
</ul>
<div id="myTabContent" class="tab-content">
<div class="tab-pane fade" id="data">
<form class="form-horizontal">
<fieldset>
<div id="legend">
<legend class="">Current Data</legend>
</div>
<div class="control-group">
```

```
<label class="control-label"  for="temperature">Temperature</label>
<div class="controls">
<input type="text" id="temp" name="temp" placeholder="" class="input-xlarge"
disabled="true">
</div>
</div>
<div class="control-group">
<label class="control-label" for="pulsed">Pulsed</label>
<div class="controls">
<input type="password" id="pulsed" name="pulsed" placeholder="" class="input-
xlarge" disabled="true">
</div>
</div>
</fieldset>
</form>
</div>
<div class="tab-pane active in" id="status">
<form id="tab">
<fieldset>
<div id="legend">
<legend class="">Status</legend>
</div>
<div class="control-group">
<label class="control-label">Current Position:</label>
```

```
<div class="controls">
<label class="control-label" for="pos1">Position1</label>
</div>
</div>
</fieldset>
</form>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
```

Pada perancangan *telehomecare system* ini, pemrograman *website* tidak terlalu rumit sehingga *flowchart* tidak terlalu banyak, dikarenakan fungsi *website* disini hanya untuk menampilkan data dari sensor. Berikut logika pemrograman dari *website*.



Gambar 3.11 *Flowchart* Pemrograman *Website*