

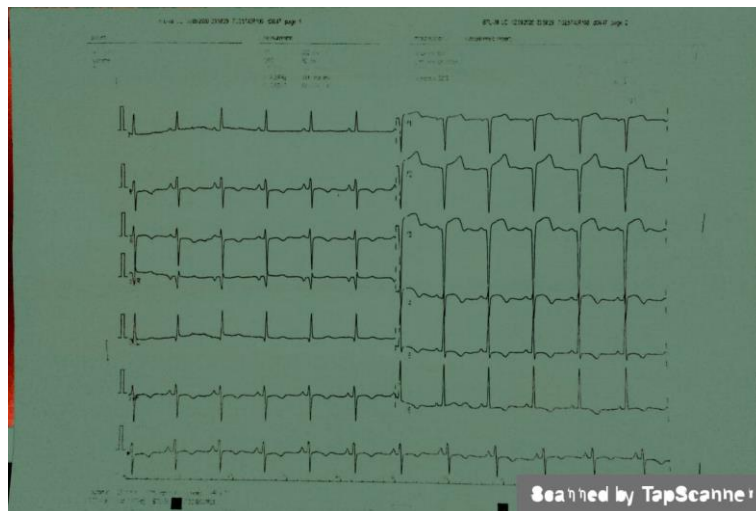
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di kampus Politeknik Negeri Malang. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan dimulai pada bulan Desember 2020 sampai dengan Juni 2021

3.2. Metode Pengumpulan Data

Data yang diambil secara *Real Time* dan digunakan yaitu merupakan data yang masih dalam berbentuk kurva berupa sinyal EKG. Data tersebut nantinya akan diolah dan diklasifikasikan tersebut selesai, maka akan ditentukan data tersebut masuk ke kriteria mana sesuai dengan hasil dari pengolahan Klasifikasi Naïve Bayes. Disini mempunyai dua kriteria, yang pertama Jantung Normal dan Jantung Tidak Normal.



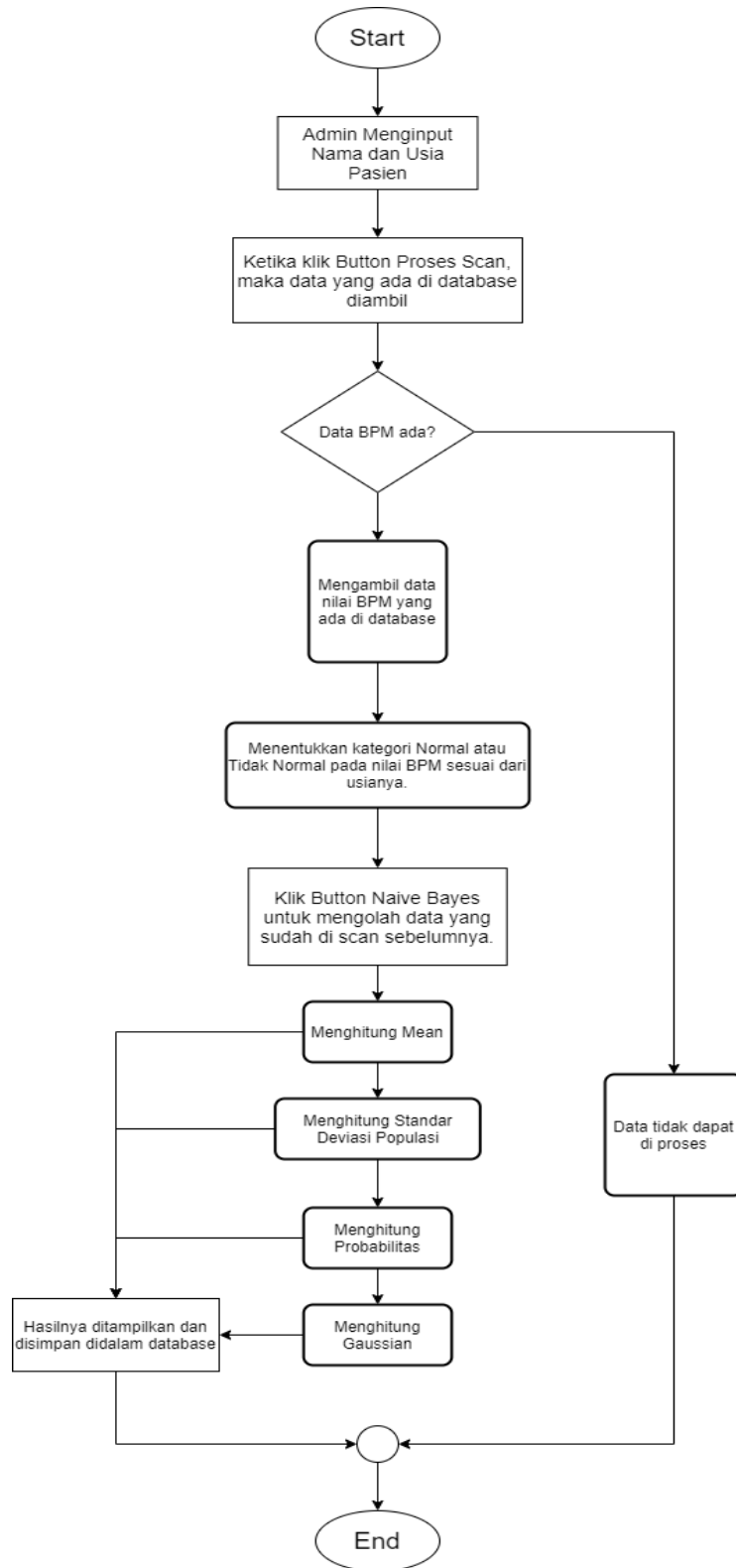
Gambar 3. 1 Gelombang EKG



Gambar 3. 2 Pemasangan Sensor pada Pasien

3.3. Metode Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan menggunakan Metode *Naive Bayes* dengan cara mengambil nilai BPM yang sudah didapatkan dari sensor yang ditempelkan kepada pasien. Output yang tampilkan di LCD nantinya berupa nilai EKG, nilai Heart Rate dengan nilai satuannya yaitu *BPM* (Beat Per Minute) dan Output dari pengolahan *Naive Bayes* ini akan menghasilkan Nilai Jantung Normal dan Tidak Normal dan akan menampilkan kesimpulan apakah pasien tersebut detak Jantungnya Normal atau Tidak Normal.



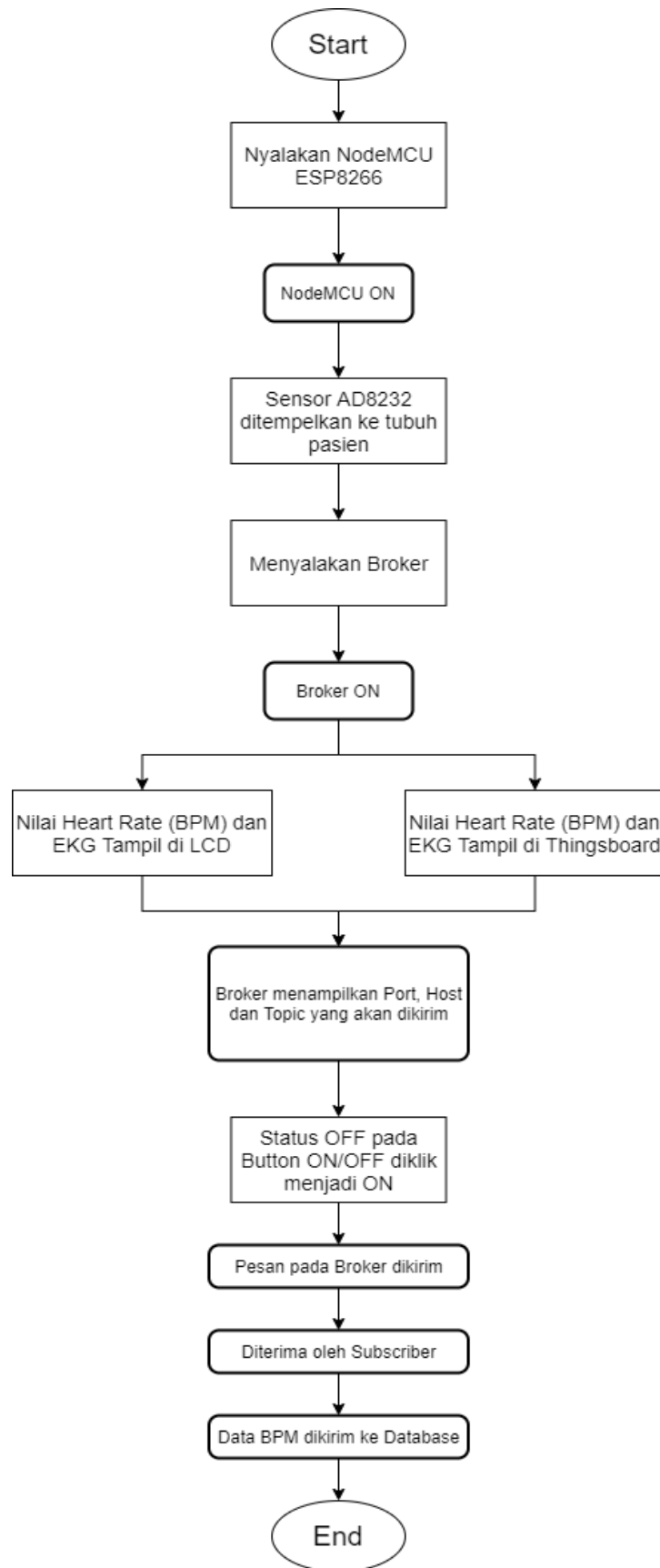
Gambar 3. 2 Flowchart Pengolahan Data

- a. Pertama Admin menginput Nama dan Usia Pasien

- b. Lalu Admin mengklik Button Proses Hasil Scan dan data nilai BPM yang tersimpan didatabase diambil untuk menentukan kategori pada nilai BPM tersebut Normal atau Tidak Normal. Untuk menentukan Normal dan tidak Normalnya yaitu dari Usia pasien.
- c. Ketika Admin mengklik Button Proses Hasil Scan tetapi datanya tidak ada, maka proses pengolahan tidak dapat dilanjutkan.
- d. Setelah datanya berhasil di scan, selanjutnya Admin klik Button Proses Naïve Bayes untuk mengolah data yang sudah discan tadi menggunakan metode Naïve Bayes.
- e. Metode Naïve Bayes ada 4 tahap, yaitu Menghitung Mean, Standar Deviasi Populasi, Probabilitas, Gaussian. Setelah selesai pengolahan, masing-masing hasilnya ditampilkan, lalu disimpan ke dalam database sistem.

3.3.1 Pengiriman Data

Berikut adalah proses pembacaan data dari sensor AD8232, proses pengiriman datanya sampai tersimpan di database sistem :



Gambar 3. 2 Flowchart Pengiriman Data

- a. Menyalakan NodeMCU ESP8266 sebagai kontrol utama.
- b. Ketika NodeMCU ESP8266 Sudah menyala, tempelkan Sensor AD8232 ke butuh pasien.
- c. Selanjutnya menyalakan Broker.
- d. Nilai Heart Rate dan nilai EKG yang diperoleh dari Sensor AD8232 tampil di LCD 16x2 dan Thingsboard.
- e. Broker menampilkan pesan Host dan Port dari websocket (Subscriber) dan Topic yang siap dikirim.
- f. Button status On/Off pada website di klik agar statusnya berubah menjadi On dan dapat mengirim data ke database.
- g. Data sudah tersimpan di database.

3.3.2 Klasifikasi Naïve Bayes

Fungsi Naive Bayes yaitu mengklasifikasikan data detak jantung berdasarkan nilai Mean, Standar Deviasi, Probabilitas dan Gaussian. Berikut proses perhitungan pada Naïve Bayes :

- a. Mean

Mencari nilai Mean data detak jantung berdasarkan kelas pada tabel.

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (3.1)$$

Atau

$$\mu = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{n} \quad (3.2)$$

- b. Standar Deviasi Populasi

Mencari nilai Standar Deviasi data detak jantung berdasarkan kelas pada tabel.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X)^2}{n}} \quad (3.3)$$

c. Probabilitas

Mencari nilai Probabilitas pada detak jantung berdasarkan kelas pada tabel.

$$P(v_j) = \frac{N}{Jumlah} \quad (3.4)$$

d. Gaussian

Mencari nilai Gaussian pada detak jantung berdasarkan kelas pada tabel

$$P(h_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp \frac{(h_j - \mu)^2}{2\sigma^2} \quad (3.5)$$

3.4. Desain Sistem

Pada penelitian ini proses perhitungan Metode Naïve Bayes membutuhkan inputan berupa Nama, Usia, dan data Heart Rate yang dimana nilai satuannya yaitu BPM yang diperoleh dari pembacaan sensor, Input Data akan memasuki proses klasifikasi untuk mendapatkan hasil detak jantung dan akan dijadikan sebagai dua kategori yaitu Jantung normal atau jantung tidak normal, sesuai hasil dari Klasifikasi Naïve Bayes.

3.4.1 Waterfall Modify

Dalam penelitian detak jantung ini, ada beberapa tahapan perencanaan pada alur Waterfall (Air Terjun) Model. Waterfall memiliki tahapan sebagai berikut :

1. Requirement

Mempersiapkan dan menganalisa kebutuhan dari software sampai hardware yang dikerjakan.

2. Design

Pembuatan desain aplikasi sebelum masuk pada proses *coding* (kode program), supaya mempunyai gambaran jelas mengenai tampilan softwarena.

3. Implementation

Implementasi kode program dengan menggunakan Bahasa program sesuai dengan kebutuhan si peneliti

4. Integration and Testing

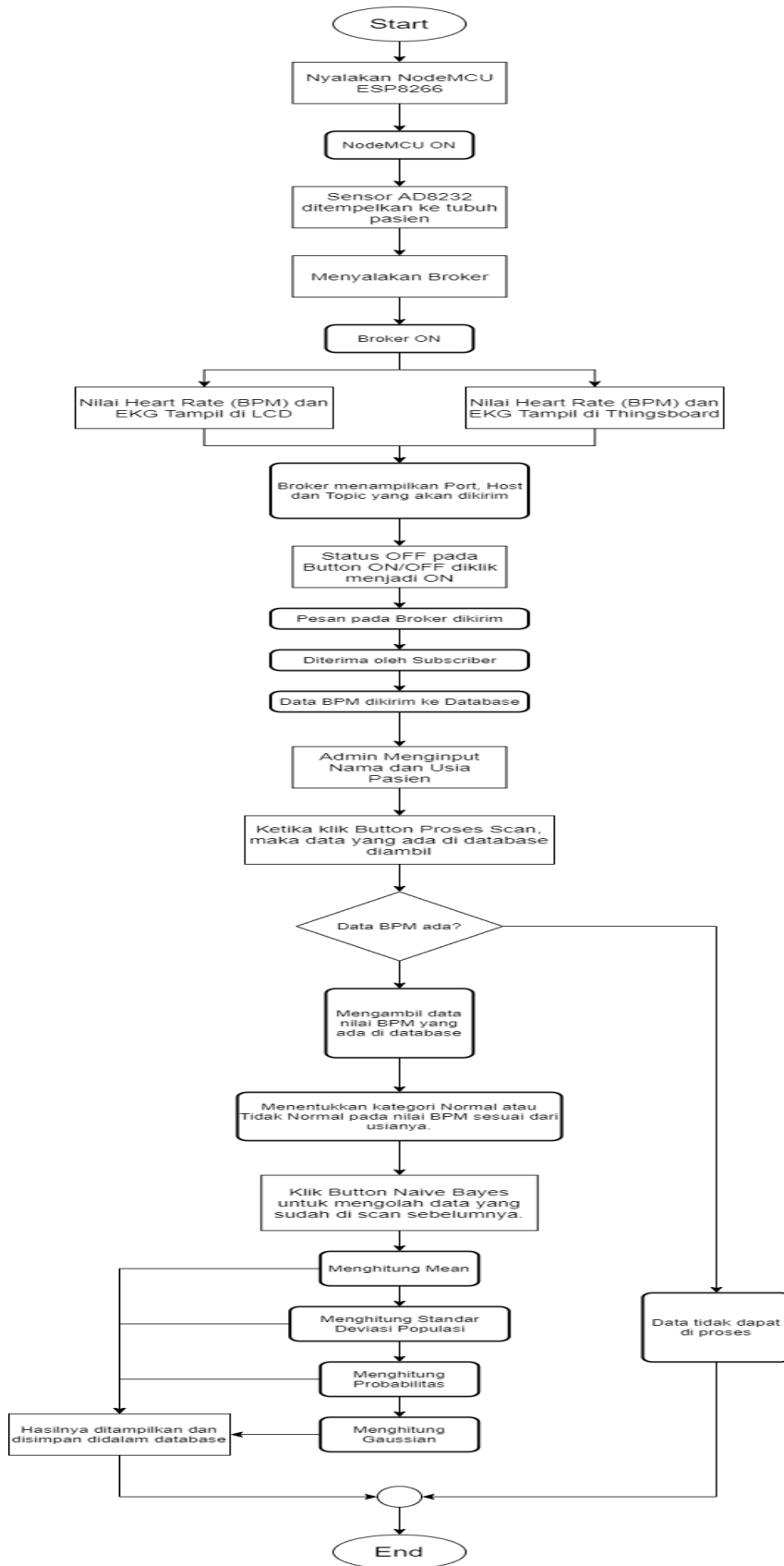
Proses integrasi antara software dan hardware serta pengujian sistem yang bertujuan untuk apakah desain sampai dengan fungsi dari aplikasinya berjalan sesuai penelitian dengan baik atau tidak.

5. Operation

Yang terakhir adalah pengoperasian dari aplikasi yang sudah dibuat serta melakukan pengujian sistem pada aplikasi.

3.4.2 Alur Proses Sistem

Berikut adalah proses perolahan data dari sensor, pengiriman data, penerimaan data sampai diolah dan menampilkan hasilnya :

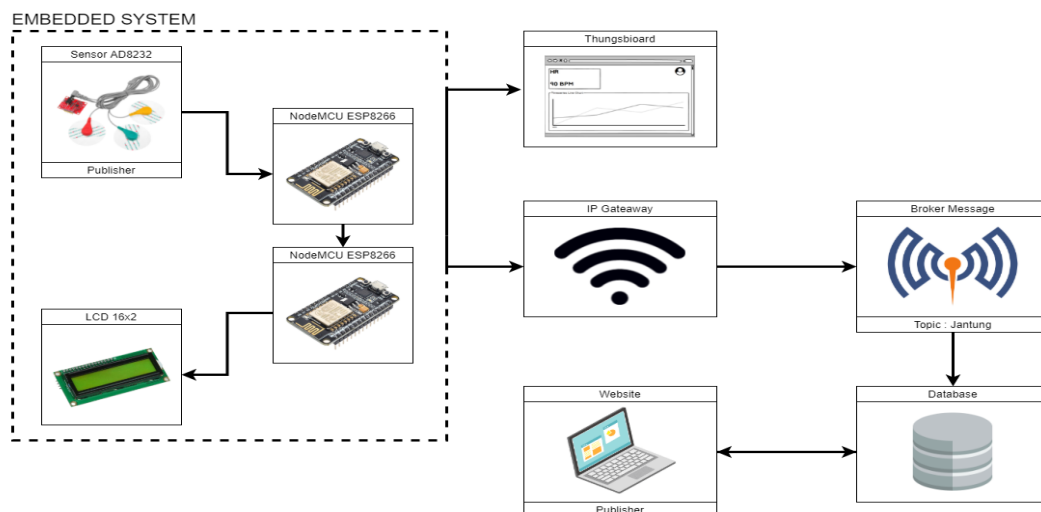


Gambar 3.3 Flowchart Alur Pemrosesan Data

Proses dari Alur sistem sampai data tersimpan ke dalam database sistem pada gambar 3.2 Flowchart seperti berikut :

- a. Pastikan tersambung dengan internet.
- b. Sensor AD8232 Mulai membaca nilai BPM.
- c. Nilai BPM Tampil di Dashboard Thingsboard
- d. Lalu data BPM terkirim ke database melalui Broker dan disimpan
- e. Data BPM yang telah tersimpan di database akan diambil diolah didalam Website
- f. Setelah selesai diolah, setiap hasil olahannya ditampilkan di Website dan akan tersimpan di database.

3.4.3 Arsitektur Sistem



Gambar 3.4 Arsitektur Sistem

Proses dari Hardware sampai ke software seperti nilai BPM yang akan diolah menggunakan metode Naïve Bayes pada gambar Arsitektur Sistem Seperti berikut :

- Dekripsi Arsitektur Sistem

Sebelum menjelaskan tentang Proses Transmisi data yang akan dilakukan dari Alat menuju Website, ada beberapa deskripsi dari Embedded System menuju Web Browser yaitu :

- a. Embedded System.
 - Terdapat Sensor AD8232 Dengan tiga elektroda, yaitu kutub merah, kutub kuning, dan kutub hijau
 - Terdapat 2 NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler atau kontrol utama pada Embedded System
 - LCD 16x2 dengan Modul I2C untuk menampilkan Nilai EKG dan juga nilai Heart Rate secara Real-Time dan bisa dimonitoring secara offline.
 - Stepdown berfungsi untuk memberi tenaga kepada LCD 16x2 I2C dan NodeMCU ESP8266 serta mengurangi tegangan listrik.
 - b. Thingsboard
Fungsi thingsboard hanya untuk menampilkan nilai Heart Rate dan nilai EKG Secara Real-Time
 - c. IP Gateway
 - IP Gateway berfungsi untuk mengkoneksikan sebuah jaringan computer terhadap satu jaringan lainnya atau untuk menghubungkan antar koneksi internet
 - Fungsi sebenarnya pada Rancangan Sistem Pengukuran Detak Jantung untuk mengirim data melalui akses internet dan membutuhkan IP Gateway untuk menghubungkannya.
 - d. Broker Message
Broker Message Fungsinya untuk mengatur pesan yang dikirimkan oleh pengirim agar dapat sampai ke penerima dengan menggunakan Host dan Port
 - e. Database
Menyimpan data yang dikirim oleh Broker Message
 - f. Web Browser
Untuk melakukan pengolahan data yang sudah dikirim dan sebagai penerima pesan dari Broker Message
- Transmisi (Proses pengiriman data)

- a. Sensor ditempelkan ke pasien atau kandidat yang akan diperiksa jantungnya. Sensor kutub kuning ditempelkan sebelah kiri, kutub merah ditempelkan sebelah kanan, dan kutub hijau ditempelkan ke perut mendekati pinggang sebelah kanan
 - b. Menyalakan Broker Message untuk melakukan transfer data dengan Topic Jantung.
 - c. Setelah sensor ditempelkan dan broker sudah menyala, maka data akan langsung terbaca dan tampil di LCD 16x2 I2C dan juga pada web Thingsboard secara Real-Time.
 - d. Pesan yang dikirim oleh Broker Message diterima oleh Website sebagai Subscriber.
 - e. Pada Website yang sudah dibuat terdapat Button Status On/Off yang berfungsi ketika kita ingin mengirimkan datanya ke database, maka kita klik Button tersebut menjadi On. Begitu juga sebaliknya apabila kita klik Button tersebut menjadi Off, maka data yang ada didalam broker diabaikan dan tidak dikirim ke database.
- Pengolahan data
Data yang sudah tersimpan didatabase akan di scan terlebih dahulu menurut kelompok usia dan di olah didalam website menggunakan Metode Naïve Bayes. Metode Naïve Bayes ada 4 tahapan yaitu :
 - a. Mean
Menghitung rata-rata dari data yang sudah discan.
 - b. Standar Deviasi Populasi
Menghitung populasi atau jumlah seluruh data yang sudah di scan.
 - c. Probabilitas
Menghitung atribut atau kelas normal dan tidak normal.
 - d. Gaussian
Menghitung hasil akhir dengan cara menjumlahkan semua hasil perhitungan sebelumnya yaitu Mean, Standar Deviasi Populasi, dan Probabilitas.

3.5. Uji Coba Sistem

Pengujian sistem dilakukan apabila semua tahap perancangan dan implementasi *hardware* serta *software* sudah selesai, hal ini bertujuan untuk mengetahui seluruh sistem yang di bangun berjalan sesuai fungsinya dengan menggunakan teknik pengujian *Black box*. Pengujian metode *black box* merupakan pengujian terhadap fungsionalitas *input/output* dari suatu sistem. Penguji mendefinisikan sekumpulan kondisi input kemudian melakukan sejumlah pengujian terhadap program sehingga menghasilkan suatu *output* yang nilainya dapat dievaluasi.:

Adapun hal yang dilakukan dalam pengujian dari sistem ini meliputi beberapa tahapan, yaitu:

1. Pengujian perangkat keras dan perangkat lunak, pengujian ini dilakukan dengan cara mengecek Powerline dan Noise ketika menempelkan sensor ke tubuh dan menjalankan sistem pengukuran detak jantung pada sebuah alat rancangan untuk mengetahui kerja dari sensor-sensor dan perangkat lainnya sehingga data sensor bisa diolah dengan baik.
2. Pengujian Akurasi metode *Naïve Bayes* pada klasifikasi Detak jantung. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan Jantung Normal dan tidak Normal sesuai dengan hasil pengolahan.