

BAB II. LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan bagian yang membahas tentang beberapa penelitian sebelumnya dan cara penyelesaiannya. Dalam hal ini ini akan dikemukakan beberapa teori yang berkaitan dengan metode dan masalah yang diangkat. Berikut ini merupakan tinjauan pustaka mengenai penelitian sebelumnya:

Andrej Škraba, Andrej Koložvari, Davorin Kofjac, Radovan Stojanovic, Vladimir Stanovov, dan Eugene Semenkin pada tahun 2017 yang berjudul “Prototype of Group Heart Rate Pengukuran with NODEMCU ESP8266” menyimpulkan bahwa penerapan aplikasi Protokol IP WebSockets pada penelitian ini dapat pengukuran detak jantung pasien secara jarak jauh dan dapat memantau lebih dari satu pasien dari Smartphone, dengan cara IP pada perangkat harus terkoneksi satu sama lain dari Code Hosting Server. Implementasi kedalam sistemnya menggunakan C Code Mikrokontroler pada Modul ESP8266 dan ketika terhubung, semua pengembangan dilakukan dalam JavaScript yang nyaman baik di sisi client maupun server.

Indra Prayogo, Riza Alfita dan Kunto Aji Wibisono pada tahun 2018 yang berjudul “Sistem Pengukuran Denyut Jantung Dan Tubuh Sebagai Indikator Level Kesehatan Pasien Berbasis IoT (Internet Of Things) Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Android” menghasilkan kesimpulan bahwa metode Fuzzy Mamdani yang digunakan pada penelitian sebelumnya dapat menjadi penentu status dari pasien berdasarkan hasil BPM (Beat Per Minute), diharapkan bahwa sistem yang digunakan dalam penelitian tersebut bekerja dengan baik sehingga bisa memperoleh data dari hasil deteksi jantung pasien. Metode yang digunakan pada penelitian sebelumnya memerlukan tahapan penelitian dan mencari informasi tentang data yang dibutuhkan dalam penelitian tersebut. Penelitian meliputi perancangan sistem perangkat keras dan perangkat lunak untuk memperoleh informasi data, seperti Pulse Sensor sebagai input data detak jantung secara Real time, lalu diproses dalam Mikrokontroler Arduino Uno dan ESP8266, serta interface yang digunakan untuk melakukan pengukuran jantung pasien.

Ketut Resika Arthana, I Made Ardwi Pradnyana dan Desak Putu Yuli Kurniati Pada tahun 2018 yang berjudul “Sistem Pengukuran Detak Jantung dan Lokasi Pasien“, menerapkan sistem E-Health yang merupakan implementasi teknologi dalam dunia kesehatan. Penelitian ini memanfaatkan dan mengembangkan perangkat Board Arduino yang terkoneksi oleh modem GSM dan GPS. Cara kerjanya yaitu ujung jari, tangan dan daun telinga dipasangkan sensor detak jantung, sehingga sensor dapat mendeteksi detak jantung pasien yang kemudian diproses oleh Arduino dan dapat ditunjukkan dalam bentuk BPM (Beat Per Minute). Yang terakhir SMS akan dikirimkan kepada perawat atau dokter jika detak jantung ada pada kriteria tertentu.

Derisma yang berjudul pada tahun 2020 “Perbandingan Kinerja Algoritma untuk Prediksi Penyakit Jantung dengan Teknik Data Mining”, bahwa penelitian ini membandingkan kinerja algoritma untuk prediksi detak jantung menggunakan Algoritma Model Naïve Bayes, Neural Network dan Random Forest. Penelitian dengan menggunakan dataset penderita penyakit jantung dengan mengkomparasi 3 algoritma Algoritma Naive Bayes, Random Forest, Neural Network. Dengan menggunakan data mining pada aplikasi orange bersama dengan metode eksplorasi lainnya. Dataset terdiri 14 atribut terdiri dari data nominal dan numerik, target kelas data set ini adalah tidak adanya (0) dan adanya penyakit jantung. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa dalam penggunaan algoritma klasifikasi data mining yang digunakan yaitu Algoritma Naive Bayes, Random Forest, Neural Network dapat kita lihat bahwa algoritma Naive Bayes adalah algoritma yang tepat dan akurat digunakan untuk dapat melakukan prediksi penderita penyakit jantung dengan persentase sebesar 83 %.

M. Sabransyah, Yuki Novia Nasution, dan Fidia Deny Tisna Amijaya pada tahun 2017 dengan judul “Aplikasi Metode Naive Bayes dalam Prediksi Risiko Penyakit Jantung”. Memprediksi risiko penyakit jantung menggunakan metode Algoritma Naïve Bayes untuk melakukan pengklasifikasian data risiko penyakit jantung. Data yang digunakan untuk melakukan klasifikasi adalah berdasarkan Jenis kelamin, Kadar Kolesterol, Tekanan Darah, Riwayat Penyakit Jantung Orang Tua, Diabetes Melitus, Obesitas dan Dislipidemia. Hasil prediksi data testing percobaan pertama dengan data testing sebanyak 25 data didapat tingkat akurasi

sebesar 80% dan pada percobaan kedua dengan jumlah data testing sebanyak 50 data diperoleh tingkat akurasi sebesar 78%.

Hendri Mahmud Nawawi, Jajang Jaya Purnama, Agung Baitul Hikmah pada tahun 2019 dengan judul “Komparasi Algoritma Neural Network dan Naïve Bayes Untuk Memprediksi Penyakit Jantung”. Algoritma Naïve Bayes digunakan untuk melakukan prediksi terhadap penyakit jantung dengan Parameter Mean dan Standar dengan atribut yang berjumlah 14 yang menghasilkan nilai akurasinya sebesar 84,52 % dengan rata-rata terkecil adalah 84,49%. Untuk perbandingan dengan metode algoritma Naïve Bayes atribut-atribut tersebut dianalisa dan disajikan dengan data numerik menggunakan Distrbusi Gaussian untuk mencari nilai mean dan varian yang diklasifikasikan menurut kelasnya. Rata-rata dan standar deviasi dihitung setiap attributnya. Sehingga menghasilkan akurasi sebesar 79,88% dengan nilai rata-rata minimum sebesar 79,87%. Prediksi penyakit jantung dengan 14 atribut Usia, Gender, Tb, Kol, Fbs, Restecg, Thalach, Exang, Oldpeak, Slope, Ca, Thal bisa dijadikan sebagai tolak ukur untuk memprediksi kesehatan jantung seseorang dengan akurasi 84,52% menggunakan algoritma Neural Network backpropagation dan 79,88% menggunakan algoritma Naïve Bayes menggunakan optimasi dan ini menunjukkan bahwa dengan 14 attribut yang sama untuk memprediksi penyakit jantung algoritma neural network jauh lebih baik daripada algoritma Naïve Bayes dengan Nilai AUC pada Algoritma Neural Network sebesar 0,601% (klasifikasi buruk) sedangkan pada Algoritma Naïve Bayes 0,577% (klasifikasi salah).

Jurnal hasil penelitian Mufti Ari Bianto, Kusrini, Sudarmawan pada tahun 2019 yang berjudul “Perancangan Sistem Klasifikasi Penyakit Jantung Menggunakan Naïve Bayes”. Melalui hasil penelitian telah dijelaskan dan dilakukan pada pembuatan sistem klasifikasi penyakit jantung menggunakan metode naïve bayes. Data yang digunakan mempunyai 14 Atribut. Data subset 1 yang digunakan mempunyai 60 data dengan nilai akurasi 88,62%, presisi 86,37% dan recall 86,46%, subset 2 pada 120 data dengan nilai akurasi 89,04%, presisi 86,56%, dan recall 87,62%, subset 3 pada 180 data dengan nilai akurasi 91,48%, presisi 87,29%, dan recall 88,19%. Dan pada subset ke 4, terdapat 240 data dengan nilai akurasi 91,89%, presisi 88,01%, dan recall 88,43%, sedangkan untuk hasil tertinggi pada subset 5

dengan 240 data dengan nilai akurasi 92,02%, presisi 88,98%, dan recall 89,03%. Pembuatan sistem ini menyimpulkan nilai hasil akurasi dengan rata-rata akurasi senilai 90,61%, rata-rata hasil nilai presisi senilai 87,44% dan rata-rata nilai recall senilai 87,95% dengan konfigurasi data yang terdapat pada UCI Machine Learning yang berisi 2 kelas klasifikasi dan 15 atribut dengan jumlah 303 data

2.2 Dasar Teori

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka terdapat beberapa landasan teori sebagai penguat dalam penelitian sebagai berikut :

2.1.1 Internet of Things

Internet of Things atau disingkat IoT sebuah konsep dimana objek tertentu punya kemampuan mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan interaksi dari manusia. Fungsi dari Internet of Things yaitu memungkinkan dapat dikelola dan mengoptimalkan alat yang memiliki tegangan listrik atau elektronik yang menggunakan akses internet (A. Junaidi, 2015).

Internet of Things bisa dijadikan sebagai acuan untuk alat yang dapat digunakan dan menggunakan akses internet yang saling terhubung, serta dapat berkomunikasi satu sama lain dari satu kesatuan sistem terpadu (Y. Efendi, 2018). Khususnya pada perancangan alat pengukuran sistem detak jantung untuk pasien, menggunakan konsep Internet of Things, sehingga data yang didapatkan dapat langsung dikirim menggunakan internet tanpa interaksi manusia.

Dalam penelitian ini memanfaatkan Internet of Things untuk membuat alat Pendeteksi Jantung dengan menganalisa hasil sinyal EKG dan mengklasifikasikan datanya menjadi dua bagian menggunakan Algoritma Naïve Bayes.

2.1.2 EKG (Elektrokardiogram)

Merupakan sinyal ukur berasal dari arus ionic yang merekam aktivitas listrik pada jantung saat berkontraksi sekuensial. Alat ini menerjemahkan impuls listrik menjadi grafik yang ditampilkan pada layar pengukuran dan proses prosedur ini tergolong aman, cepat, dan tidak menyakitkan karena dilakukan tanpa pengaliran arus listrik dan noninvasive (tanpa sayatan) (J. Utama, 2013). Pengukuran

Gelombang EKG itu merupakan pemeriksaan di rumah sakit, khususnya di laboratorium dalam membantu mendiagnosa kelainan pada jantung pasien.

Sinyal EKG mempunyai gelombang bernama gelombang P, gelombang QRS, dan gelombang T, untuk gelombang U penyebab timbulnya gelombang ini akibat membrane sel saraf kembali ke fase istirahat dan tidak menerima ransangan.

- Gelombang P

Gelombang P Merupakan sinyal yang berasal dari kontraksi atrium dari sinus atrial ke nodus atrioventrikularis saat darah mulai memasuki jantung dari seluruh tubuh. Nilai normalnya

- Lebar $\leq 0,12$ detik.
- Tinggi $\leq 0,3$ Mv
- Selalu (+) di Lead II
- Selalu (-) di Lead Avr.

- Gelombang R

Tanda akhir dari kontraksi awal atrium dari kontraksi ventrikel saat darah memasuki ruang ventrikelnya

- Kompleks QRS

Kompleks QRS Berasal dari adanya aktivitas kontraksi pada ventrikel yang memompa darah keseluruhan tubuh dan merupakan gelombang tertinggi.

- Nilai Normal : lebar $0,04 - 0,12$ detik, tergantung Led
- Gelombang O : defleksi negatif pertama gelombang QRS
- Nilai Normal : lebar $< 0,04$ detik, kedalaman gelombang R $< 1/3$.
Jika dalamnya $> 1/3$ pada tinggi gelombang R berarti Gelombang Q disebut Patologis
- Gelombang R adalah defleksi positif pertama pada gelombang QRS. Umumnya di lead Avr, v1 dan v2, gelombang S akan terlihat lebih dalam, di lead v4, v5, dan v6 makin menghilang atau berkurang didalamnya.

- Gelombang T

Berasal dari repolarisasi ventrikel atau ventrikel kembali ke dalam

keadaan istirahat setelah proses pemompaan darah ke seluruh tubuh sampai selesai.

- Gelombang U

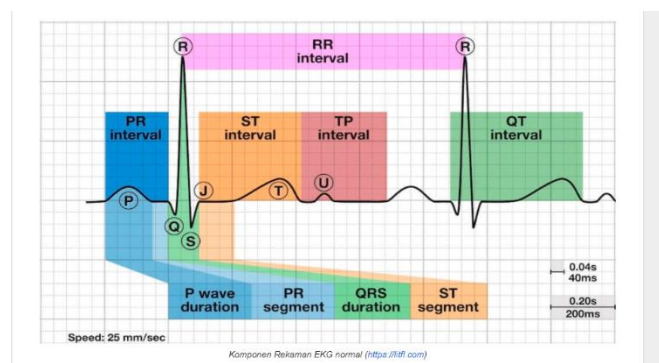
Defleksi positif setelah Gelombang T dan sebelum Gelombang P berikutnya. Penyebab umum munculnya Gelombang U ini timbul akibat polarisasi (kondisi dimana membrane sel saraf kembali ke fase istirahat atau tidak menerima rangsangan).

- Interval P-R

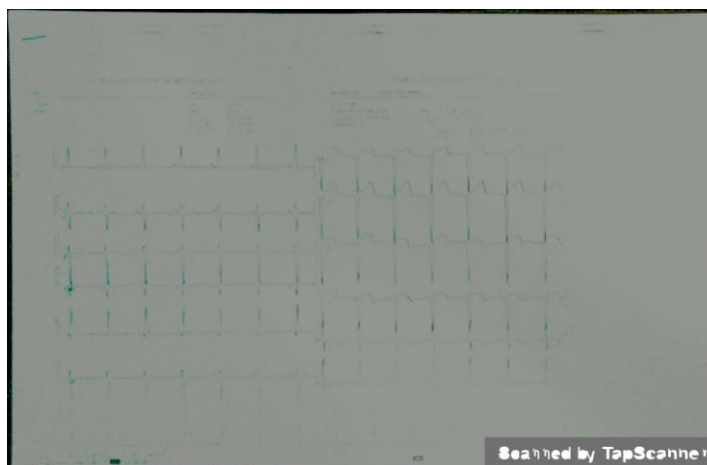
Menandakan waktu dari permulaan kontraksi atrial sampai ke permulaan kontraksi ventrikel. Diukur dari Gelombang P sampai permulaan gelombang QRS. Nilai normal berkisar antara 0,12-0,20 detik ini merupakan waktu yang dibutuhkan untuk depolarisasi atrium dan jalannya impuls melalui berkas his sampai permulaan ventrikel.

- Segmen ST

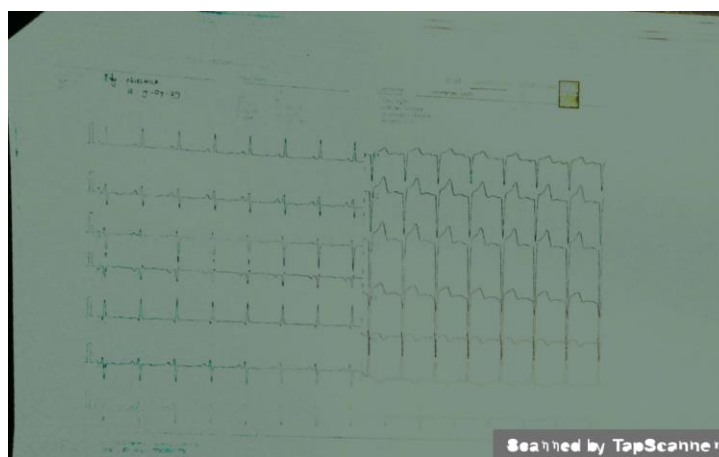
Segmen ST diukur Menandakan waktu dari permulaan kontraksi atrial sampai ke permulaan kontraksi ventrikel. Diukur dari Gelombang P sampai permulaan gelombang QRS.. apabila segmen ini normal maka disebut isoelektris, tetapi pada lead precordial dapat bervariasi dari 0.5 sampai 2mm, maka segmen ST akan naik diatas garis isoelektris disebut ST elevasi dan yang dibawah garis isoelektris disebut ST Depresi.



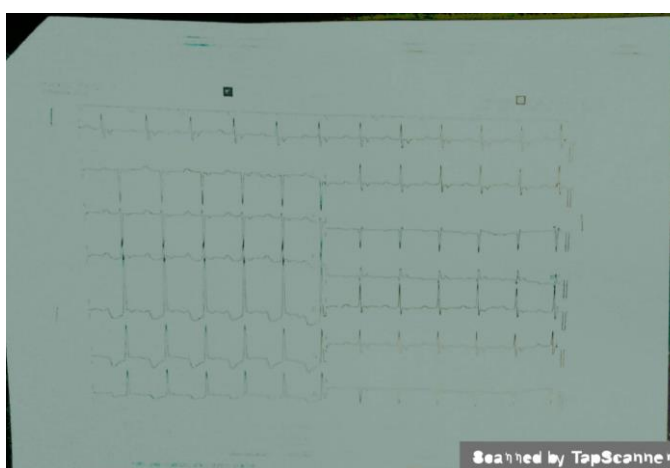
Gambar 2.1 Sinyal EKG



Gambar 2.2 Kurva EKG Hari Pertama



Gambar 2.3 Kurva EKG Hari kedua



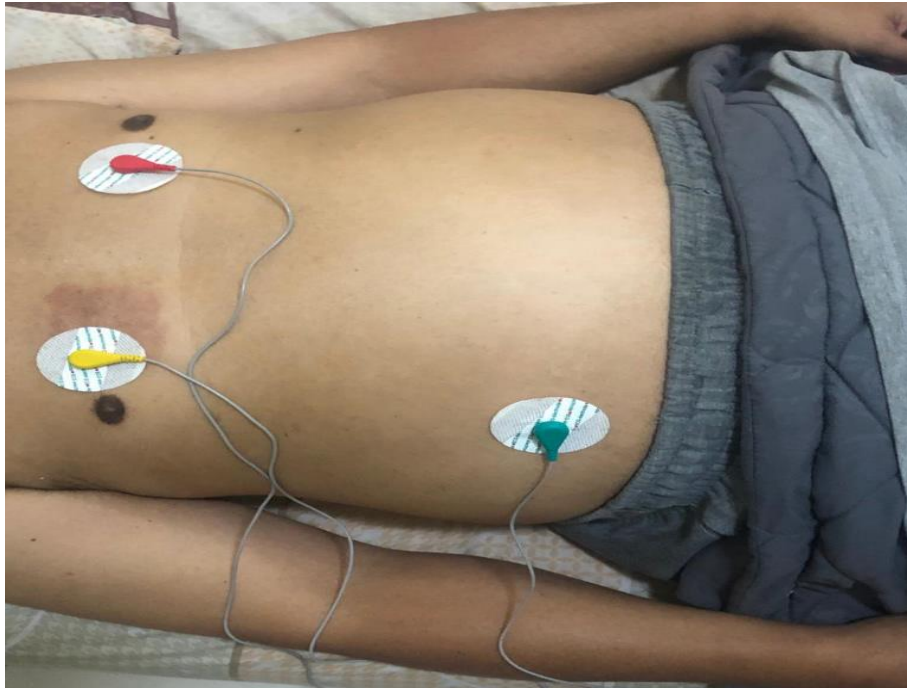
Gambar 2.4 Kurva EKG Hari Ketiga



Gambar 2.5 Kurva EKG Hari Keempat

2.1.3 Sensor AD8232

AD8232 adalah sensor untuk mendeteksi sinyal jantung berupa EKG (Electrocardiogram). Sensor AD8232 dapat membantu mendapatkan sinyal Interval PR dan Interval QT karena sensor AD8232 mempunyai blok untuk mengekstrak suara bising dan memperkuat sinyal biopotensial dari tubuh ketika ditempelkan di bagian anggota tubuh (R. Hariri, L. Hakim, & R. Lestari, 2020). Sensor ini memiliki 3 EKG Lead yang berbeda-beda fungsinya, yang pertama elektroda berwarna kuning dengan kutub positif, warna merah dengan kutub negatif dan kutub hijau sebagai ground dengan luaran pembaca sinyal analog (R. Hariri, L. Hakim, & R. Lestari, 2019).



Gambar 2.6 Pemasangan Sensor Pada Tubuh

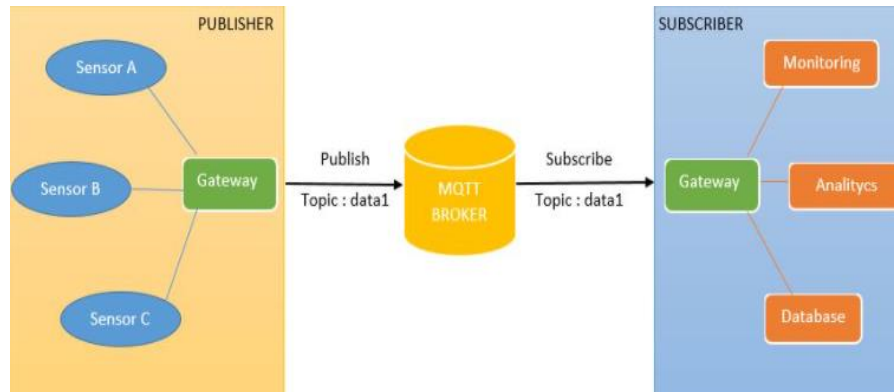


Gambar 2.7 Sensor AD8232

Sumber : (R. Hariri, L. Hakim, & R. Lestari, 2019).

2.1.4 MQTT (Message Queuing Telemetry Transport Protocol)

MQTT adalah salah satu protocol bersifat client server publish/server dan protocol ini dapat digunakan dalam komunikasi machine-to-machine (M2M) dan Internet of Things (IoT) yang diperkenalkan pada tahun 1999. MQTT menggunakan TCP sebagai Transport Protocol dan TLS / SSL untuk keamanannya, dan paling cocok digunakan atau dikendalikan dari server Back-end di Internet.



Gambar 2. 8 Cara Kerja MQTT

Sumber : (<http://reslab.sk.fti.unand.ac.id>).

2.1.5 NodeMCU ESP8266

Board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi dari mikrokontroler yaitu mengirimkan data dengan koneksi internet (WiFi). Modul ini dapat digunakan sebagai aplikasi pengukuran atau controlling pada detak jantung karena terdapat beberapa pin I/O pada Modul NodeMCU ESP8266. Modul dapat diprogram dengan compilernya Arduino IDE.

Penggunaan kinerja NodeMCU dalam penelitian ini dibantu dengan software bawaan Arduino Uno itu sendiri. Terdapat sebuah bootloader yang berfungsi untuk mengupload sebuah kode tanpa menggunakan hardware eksternal adalah Arduino IDE. Fungsi lain pada Arduino IDE yaitu mampu mengcompile hasil kode dan ditanamkan di dalam ATmega328 untuk perancangan sistem pengukuran jantung (P. Handoko, 2017). Pada dasarnya fungsi mikrokontroler NodeMCU ESP8266 ini hampir sama dengan Arduino Uno, hanya saja ini NodeMCU ESP8266 dapat terkoneksi dengan internet melalui media WiFi (Bahar, & D. Pratama, 2017).



Gambar 2. 9 NodeMCU ESP8266

Sumber : (P. Handoko, 2017).

2.1.6 LCD 16x2 I2C

Fungsi dari LCD (Liquid Crystal Display) menampilkan angka Heart Rate hasil dari sensor. Pada penelitian ini dibutuhkannya LCD 16x2 untuk menampilkan nilai BPM dari sensor AD8232 .LCD 16x2 terdapat 16 Pin konektor dan membutuhkan Modul I2C yang sudah dipasang Kabel Jumper dan tersambung ke Mikrokontroler, karena hasil Heart Rate yang sudah didapatkan akan ditampilkan ke LCD 16x2.



Gambar 2.10 LCD 16x2 I2C

2.1.7 Klasifikasi Naive Bayes

Naïve bayes adalah dasar untuk untuk membuat model dengan kemampuan prediksi. Cara ini dapat mengeksplorasi dan memahami data. Teknik Naïve Bayes

Classifier terutama berlaku pada metode pengklasifikasiannya. Algoritma Naïve Bayes lebih disukai dalam kasus-kasus, ketika dimensi data tinggi, ketika atribut independen satu sama lain, ketika mengharapkan hasil yang lebih efisien, dibandingkan dengan metode keluaran lainnya dan Menunjukkan akurasi dan kecepatan tinggi bila diterapkan pada ukuran besar basis data.

Teknik Naïve Bayes Classifier terutama berlaku pada metode pengklasifikasiannya

