

**SISTEM PENGUKURAN DETAK JANTUNG SECARA REAL
TIME PADA PLATFORM INTERNET OF THINGS
MENGUNAKAN METODE NAIVE BAYES**

SKRIPSI

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV
Politeknik Negeri Malang

Oleh:

ALFALAH ANUGARA NIM. 1741720159



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
JULI 2021**



HALAMAN PENGESAHAN





SISTEM PENGUKURAN DETAK JANTUNG SECARA REALTIME PADA PLATFORM INTERNET OF THINGS MENGUNAKAN METODE NAIVE BAYES

Disusun oleh:

ALFALAH ANUGARA NIM. 1741720159

Skripsi ini telah diuji pada tanggal 21 Agustus 2021

Disetujui oleh:

- | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|
| 1. Pembimbing
Utama | : | <u>Muhammad Afif Hendrawan., S.Kom.,
MT</u>
NIP. 199111282019031013 |  |
| 2. Pembimbing
Pendamping | : | <u>Arief Prasetyo, S.Kom., M.Kom.</u>
NIP. 197903132008121002 |  |
| 3. Penguji Utama | : | <u>Gunawan Budi Prasetyo, ST., MMT.,
Ph.D.</u>
NIP. 197704242008121001 |  |
| 4. Penguji
Pendamping | : | <u>M. Hasyim Ratsanjani, S.Kom., M.Kom</u>
NIP. 199003052019031013 |  |

Mengetahui,



Ketua Jurusan
Teknologi Informasi

Rudy Arryanto, S.T., M.CS.
NIP. 1971111101999031002

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Imam Fahrur Rozi, ST., MT.
NIP. 198406102008121004

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa pada Skripsi ini tidak terdapat karya, baik seluruh maupun sebagian, yang sudah pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di Perguruan Tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar sitasi/pustaka.

Bekasi Selatan, 21

Agustus 2021



Alfalah Anugara

ABSTRAK

Alfalah Anugara. “Sistem Pengukuran Detak Jantung Secara Real Time Pada Platform Internet Of Things Menggunakan Metode Naïve Bayes”. **Pembimbing:** (1) **Muhammad Afif Hendrawan.,S.Kom., MT,** (2) **Arief Prasetyo, S.Kom., M.Kom.**

Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, 2021.

Kesehatan pada jantung merupakan kepentingan bagi umat manusia untuk keberlangsungan hidup. Detak jantung merupakan salah satu faktor adanya tanda-tanda vital dalam penentuan kesehatan dan detak jantung dilakukan untuk mengetahui suatu diagnosa atau penyakit. Untuk melakukan pemeriksaan jantung pasien harus datang kerumah sakit untuk memeriksa jantungnya dan memerlukan biaya yang lumayan besar, terlebih lagi dalam situasi pandemic covid-19 dan antrian yang panjang menyebabkan kurangnya efektif melakukan pemeriksaan jantung dirumah sakit dan memakan waktu.

Oleh karena itu, dibuatnya alat sistem pengukuran detak jantung pada platform *Internet of Things* untuk menentukan apakah pasien mengalami keanehan pada jantungnya. Satuan pengukuran detak jantung disebut BPM (Beat per minute), dan fungsi *Internet of Things* untuk memonitoring kesehatan jantung secara real time dan menentukan indikator level kesehatan pada jantungnya. Hasil akurasi yang dihasilkan menggunakan Metode Naïve Bayes Presentase Accuracynya yaitu 100%

Kata Kunci : Internet of Things, Pengukuran Detak Jantung, Naïve Bayes

ABSTRACT

Alfalah Anugara. “Real Time Heart Rate Measurement System on Internet Of Things Platform Using Naïve Bayes Method”. Supervisors : (1) Muhammad Afif Hendrawan.,S.Kom., MT, (2) Arief Prasetyo, S.Kom., M.Kom.

Thesis, Informatics Engineering Study Program, Information Technology Departement, State Polytechnic of Malang, 2021.

Heart health is vital for humans to survive. Heart rate is a current factor that important for determining health, while a heart rate has been carried out to determine a diagnosis or disease. For heart checking, the patient must go to the hospital to be checked and expensive, especially in the Covid-19 pandemic when the long queues make heart examinations at the hospital less effective time-consuming.

Therefore, a heart rate measurement system tool was made on the Internet of Things platform to determine whether the patient had an abnormality in his heart. The unit of measurement for heart rate is called BPM (Beat per minute), and the function of the Internet of Things is to monitor heart health in real-time and determine the level of health indicators in the heart. Accuracy results generated using the Naïve Bayes Method, the Accuracy percentage is 100%

Key words: *Internet of Things, Heart rate measurement system, Naïve Bayes*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT/Tuhan YME atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “SISTEM PENGUKURAN DETAK JANTUNG SECARA REAL TIME PADA PLATFORM INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES”. Skripsi ini penulis susun sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi program Diploma IV Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang.

Kami menyadari bahwasannya dengan tanpa adanya dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak, kegiatan laporan akhir ini tidak akan dapat berjalan baik. Untuk itu, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran, kemudahan, petunjuk serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
2. Keluarga tercinta, kedua orang tua Nurlaila dan Eka Mugiarno yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi di Politeknik Negeri Malang.
3. Bapak Rudy Ariyanto, ST., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi.
4. Bapak Imam Fahrur Rozi, ST., MT., selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Informatika
5. Bapak Muhammad Afif Hendrawan., S.Kom., MT. dan Bapak Arief Prasetyo, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan memberi saran untuk kebaikan penelitian.
6. Teman-teman jurusan Teknologi Informasi Angkatan 2017 serta seluruh warga Politeknik Negeri Malang yang tidak akan pernah saya lupakan karena kebersamaan kalian.
7. Dan seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung lancarnya pembuatan Laporan Akhir dari awal hingga akhir yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini, masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini berguna bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata, penulis ucapkan banyak terima kasih.

Bekasi Selatan, 21 Agustus 2021



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.	3
BAB II. LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Internet Of Things	7
2.2.2 EKG (Elektrokardiogram)	7
2.2.3 Pulse Sensor AD8232.....	11
2.2.4 MQTT (Message Queuing Telemetry Transport Protocol).....	12

2.2.5 NodeMCU ESP8266.....	13
2.2.6 LCD 16x2 I2C	14
2.2.7 Naïve Bayes	14
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Metode Pengumpulan Data	16
3.3 Metode Pengolahan Data.....	17
3.3.1 Pengiriman Data	19
3.3.2 Klasifikasi Naïve Bayes	21
3.4 Desain Sistem	22
3.4.1 Waterfall Modify	22
3.4.2 Alur Proses Sistem.....	24
3.4.3 Arsitektur Sistem	26
3.5 Uji Coba Sistem.....	29
BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	30
4.1 Analisis.	30
4.1.1 Identifikasi Pengguna	30
4.1.2 Kebutuhan Fungsional.....	30
4.1.3 Kebutuhan Non Fungsional	31
4.1.4 Perbandingan Perhitungan Web dan Excel	33
4.2 Perancangan.....	42
4.2.1 Rancangan Database Sistem.....	42
4.2.2 Design Mockup.....	44
BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	50
5.1 Implementasi Sistem.	50
5.1.1 Kode Program.....	50
5.1.2 Implementasi Antar Muka	64

5.2 Pengujian Sistem.	72
5.2.1 Pengujian Login dan Logout Admin Blackbox	72
5.2.2 Pengujian Tampilan Dashboard Blackbox	73
5.2.3 Pengujian Tampilan Riwayat Blackbox	75
5.2.4 Pengujian Tampilan Perbandingan hasil antara Web dan Excel ..	75
5.2.5 Pengujian Akurasi pada Metode Naïve Bayes	76
5.3 Pengujian Secara langsung pada Pasien.	80
BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN	84
6.1 Hasil.....	84
6.2 Pembahasan	84
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	86
7.1 Kesimpulan.....	86
7.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	89

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sinyal EKG	9
Gambar 2.2 Kurva EKG Hari Pertama	10
Gambar 2.3 Kurva EKG Hari Kedua.....	10
Gambar 2.4 Kurva EKG Hari Ketiga	10
Gambar 2.5 Kurva EKG Hari Keempat.....	11
Gambar 2.6 Pemasangan Sensor Pada Tubuh	12
Gambar 2.7 Sensor AD8232.....	12
Gambar 2.8 Cara Kerja MQTT.....	13
Gambar 2.9 NodeMCU ESP8266.....	14
Gambar 2.10 LCD 16x2 I2C	14
Gambar 3.1 Gelombang EKG.....	16
Gambar 3.2 Pemasangan Sensor pada Pasien.....	17
Gambar 3.3 Flowchart Pengolahan Data	18
Gambar 3.4 Flowchart Pengiriman Data	20
Gambar 3.5 Flowchart Alur Pemrosesan Data	25
Gambar 3.6 Arsitektur Sistem	26
Gambar 4.1 Class Diagram.....	43
Gambar 4.2 Tampilan Web Thingsboard	45
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Login	46
Gambar 4.4 Tampilan Profile Admin	46
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Dashboard	47
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Kelas.....	48
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Riwayat	48
Gambar 5.1 Halaman Login	65
Gambar 5.2 Halaman Dashboard.....	65
Gambar 5.3 Tabel Hasil Scan	66
Gambar 5.4 Tabel Hasil Scan (2)	66
Gambar 5.5 Tabel Hasil Pengolahan Naïve Bayes Pada Data Awal	67
Gambar 5.6 Tabel Hasil Pengolahan Naïve Bayes Pada Data Awal (2)	67

Gambar 5.7 Tabel Hasil Pengolahan Naïve Bayes Pada Data Awal (3)	68
Gambar 5.8 Tabel Hasil Pengolahan Naïve Bayes Pada Data Mean	68
Gambar 5.9 Tabel Hasil Pengolahan Naïve Bayes Pada Data Standar Deviasi Populasi	68
Gambar 5.10 Tabel Hasil Pengolahan Naïve Bayes Pada Data Standar Deviasi Populasi (2)	69
Gambar 5.11 Tabel Hasil Pengolahan Naïve Bayes Pada Data Standar Deviasi Populasi (3)	69
Gambar 5.12 Tabel Hasil Pengolahan Naïve Bayes Pada Data Probabilitas	70
Gambar 5.13 Tabel Hasil Pengolahan Naïve Bayes Pada Data Gaussian dan Kesimpulan	70
Gambar 5.14 Halaman Kelas	70
Gambar 5.15 Halaman Riwayat Data	71
Gambar 5.16 Profile Admin	71
Gambar 5.17 Tampilan Heart Rate	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Identifikasi Pengguna.....	30
Tabel 4.2 Fungsional Admin.....	30
Tabel 4.3 Non Fungsional Admin.....	31
Tabel 4.4 Perangkat Lunak.....	32
Tabel 4.5 Perangkat Keras.....	32
Tabel 4.6 Data Awal.....	33
Tabel 4.7 Data Mean.....	35
Tabel 4.8 Data Standar Deviasi Populasi.....	36
Tabel 4.9 Data Probabilitas.....	37
Tabel 4.10 Data Gaussian.....	37
Tabel 5.1 Pengujian Login Admin.....	72
Tabel 5.2 Pengujian Halaman Dashboard.....	73
Tabel 5.3 Pengujian Halaman Riwayat.....	75
Tabel 5.4 Pengujian Perbandingan Hasil.....	75
Tabel 5.5 Data Training.....	77
Tabel 5.6 Probabilitas Kelas.....	77
Tabel 5.7 Attribute Deviasi Normal.....	78
Tabel 5.8 Atributte Deviasi Tidak Normal.....	78
Tabel 5.9 Data Testing.....	79
Tabel 5.10 Prediction.....	79
Tabel 5.11 Confussion Matrix dan Accuracy.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

Login Admin.....	50
On / Off.....	51
Proses Scan	51
Proses Naïve Bayes	54
Sensor.....	60
Publisher.....	61
Publisher (2).....	61
Subscriber.....	62
Kirim Data.....	64

