



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini  
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

# IMPLEMENTASI ALGORITMA *NAIVE BAYES* PADA KASUS GAGAL JANTUNG KONGESTIF

## TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh

SUCI NURVIYENTI

11751200136



UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2022

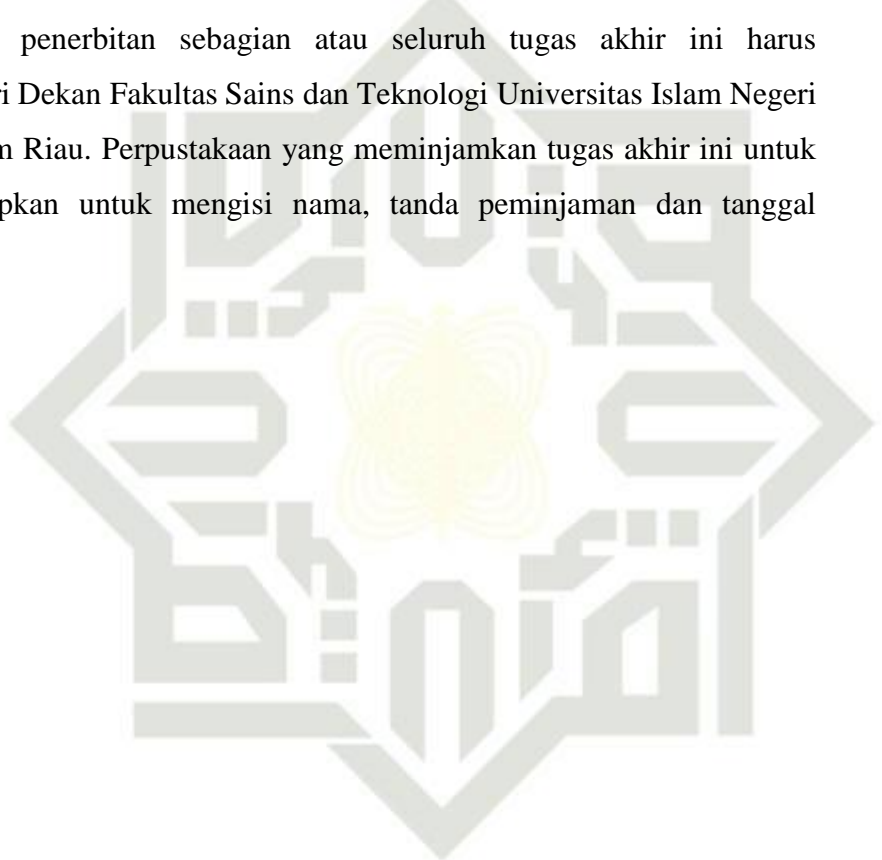


## LEMBAR HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh tugas akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan tugas akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal peminjaman.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 19 November 2021

Yang membuat pernyataan,

**SUCI NURVIYENTI**

**11751200136**

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Tulisan pada lembar persembahan merupakan ekspresi bebas mahasiswa yang dimaksudkan sebagai ungkapan filosofis yang dapat memotivasi semua pihak, khususnya mahasiswa/penulis sendiri dalam penyelesaian tugas akhir.

Lembar persembahan format bebas, tidak berlebih-lebihan dan dalam komposisi warna grayscale atau hitam-putih.

Lembar persembahan dibuat secara wajar, tidak menyinggung, tidak mengandung hoaks dan tidak mengandung unsur SARA.

Lembar persembahan cukup dibuat 1 halaman ini saja.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## ABSTRAK

Jantung atau yang biasa disebut dengan *cardiac/cardiovaskular* merupakan organ yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia. Organ yang tugasnya memompa darah ke paru-paru dan seluruh tubuh. Gagal jantung kongestif ditandai dengan penurunan kinerja sistolik yang mengarah pada peningkatan mengisi tekanan dan sesak nafas. Dengan bantuan *machine learning*, pola kasus *gagal jantung kongestif* dapat lebih dipahami tanpa melakukan pemograman dengan tingkat yang eksplisit. Tujuan dari penelitian ini adalah meninjau evaluasi dari penggunaan algoritma *machine learning* dalam membuat sebuah model yang dapat mengklasifikasi terjadi atau tidaknya kasus Gagal jantung kongestif. Pembelajaran dilakukan dengan menggunakan algoritma *machine learning naive bayes* dengan skenario pembelajaran 70:30, 80:20, 90:10 pada 444 data kasus gagal jantung kongestif. Hasil eksperimen dievaluasi dengan berbagai metrik statistik (*accuracy*, *precision* dan *recall*) pada masing masing skenario pembelajaran pada 444 data *gagal jantung kongestif* menunjukkan bahwa model dengan skenario pemberajaran 70:30 berhasil mendapatkan akurasi sebesar 83,45%, *precision* 85% dan *recall* sebesar 92,4%. Berdasarkan hasil tersebut membuktikan bahwa algoritma *naive bayes* berhasil membuat model yang dapat mengenali kasus *gagal jantung kongestif*.

**Kata Kunci** : Jantung, Gagal jantung kongestif., *Machine Learning*, *Naive Bayes*, Pemodelan.



## ABSTRACT

The heart or commonly known as cardiac / cardiovascular is an organ that is very important for human life. An organ that records blood to the lungs and the rest of the body. Congestive heart failure is characterized by decreased systolic performance leading to increased pressure and shortness of breath. With the help of machine learning, the pattern of cases of congestive heart failure can be better understood without programming at an explicit level. The purpose of this study is to review the evaluation of the use of machine learning algorithms in making a model that can classify or not cases of congestive heart failure. The learning is carried out using a machine learning naive bayes algorithm with a 70:30 learning scenario on case data of congestive heart failure. The results of experiments with various statistical metrics (accuracy, precision and recall) in each learning scenario on 612 cases of congestive heart failure showed that the model with the 70:30 learning scenario managed to get an accuracy of 81.5%, a precision of 85% and a recall of 92.4%. Based on these results, it proves that the Naive Bayes algorithm has succeeded in making a model that can detect congestive heart failure.

**Keywords:** Heart, Congestive heart failure, Machine Learning, *Naive bayes*, Modelling.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menguraikan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

*Alhamdulillahillobbil'alamin.* Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan berkah dan hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini berjudul “**Implementasi algoritma naive bayes pada gagal jantung kongestif**”, Tidak lupa shalawat beserta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad shalallahu alaihi wasalam yang telah memberikan ilmu, kenikmatan iman, keselamatan bagi umatnya, dan memiliki rasa cinta kepada orang-orang mukmin.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Kesarjanaan pada jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini, baik berupa bantuan materi ataupun berupa motivasi dan dukungan kepada penulis. Penulis menilai rasa terima kasih terlihat masih kurang jika dibandingkan dengan bantuan yang penulis terima, namun pada kesempatan ini penulis hanya dapat mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunnas, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bapak Dr. Drs. Hartono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Bapak Iwan Iskandar, ST.M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sultan Syarif Kasim Riau.

Ibu Eka Pandu Cynthia, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan nasehat selama perkuliahan.

Ibu Eka Pandu Cynthia, S.T.,M.Kom selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang selalu meluangkan waktu, memberikan ilmu, nasehat, saran, serta sabar membimbing penulis hingga tugas akhir ini selesai.

Ibu Yelfi Vitriani,S.Kom,MM.SI selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang selalu meluangkan waktu, memberikan ilmu, nasehat, saran, serta sabar membimbing penulis hingga tugas akhir ini selesai.

7. Bapak Jaril. selaku Dosen Penguji I yang telah banyak memberikan saran demi kemajuan dan penyempurnaan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

8. Ibu Fadhilah Syafria,ST,M.Kom. selaku Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan saran demi kemajuan dan penyempurnaan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Seluruh Dosen Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang banyak memberikan ilmu, dan arahan selama perkuliahan. Semoga ilmu yang bapak dan ibu berikan bermanfaat bagi penulis dan seluruh mahasiswa, Aamiin.

10. Khususnya untuk kedua orang tua Ibunda Yenti Novita,S.Pd, dan Ayahanda Amrizal, yang telah memberikan doa yang tulus, dukungan, semangat, kasih sayang, mendidik, dan seluruh kebaikan yang selalu diberikan sehingga telah sampai pada tahap ini. Semoga selalu sehat, dan semoga Allah SWT melimpahkan semua kebaikan Ayahanda, dan Ibunda kelak didunia maupun di akhirat kelak, Aamiin.





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

11. Khususnya untuk Adik Zayra Hayyatul Husna yang selalu memberikan semangat, dan dukungan agar penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan cepat, semoga setiap impian yang diinginkan lekas tercapai, dan menjadi pilihan terbaik, Aamiin.

12. Teman-teman seperjuangan yang telah menemani suka dan duka, menghiburku, mendukung, dan membantu selama masa kuliah hingga tugas akhir ini selesai Rayhan Fazira, S.Pi. Ismilatifah, S.Si. Anggi Aulia sirgar, Aprilia Wulan Sari, Ummi Dwi Oktaviani, Siti Qomariah, dan Riska Amalia. semoga kita semua bisa mencapai impian terbesar kita, semoga silaturahmi kita tetap terjalin, Aamiin.

13. Seluruh teman-teman TIF G 2017 dan angkatan TIF 2017 yang dan membantuku selama perkuliahan. Semoga kita semua sukses, semoga silaturahmi kita tetap terjalin, Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik, dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Amin.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Pekanbaru, 3 November 2021

Penulis



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**DAFTAR ISI**

**LEMBAR HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL** ..... 2

**LEMBAR PERNYATAAN** ..... 3

**LEMBAR PERSEMBAHAN** ..... 4

**ABSTRAK** ..... 5

**ABSTRACT** ..... 6

**KATA PENGANTAR** ..... 7

**DAFTAR ISI** ..... 10

**DAFTAR ISTILAH** ..... 12

**BAB I PENDAHULUAN** ..... 13

    1.1 Latar Belakang ..... 13

    1.2 Rumusan Masalah ..... 15

    1.3 Batasan Masalah ..... 15

    1.4 Tujuan Penelitian ..... 15

    1.5 Manfaat Penelitian ..... 15

**BAB II KAJIAN PUSTAKA** ..... 17

    2.1 *Pemodelan* ..... 17

    2.2 *Machine Learning* ..... 17

        2.2.1 *Supervised Learning* ..... 18

        2.2.2 *Unsupervised Learning* ..... 18

        2.2.3 *Semi Supervised Learning* ..... 19

    2.3 *Algoritma Naive Bayes* ..... 19

        2.3.1 *Pengertian Naïve Bayes* ..... 19

        2.3.2 *Kelebihan dan Kekurangan Metode Naïve Bayes* ..... 19

    2.4 *Syndrome* ..... 20

    2.5 *Confusion Matrix* ..... 20

    2.6 *Penelitian Terkait* ..... 21

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN** ..... 31

    3.1 *Identifikasi masalah* ..... 31

    3.2 *Studi Pustaka* ..... 32

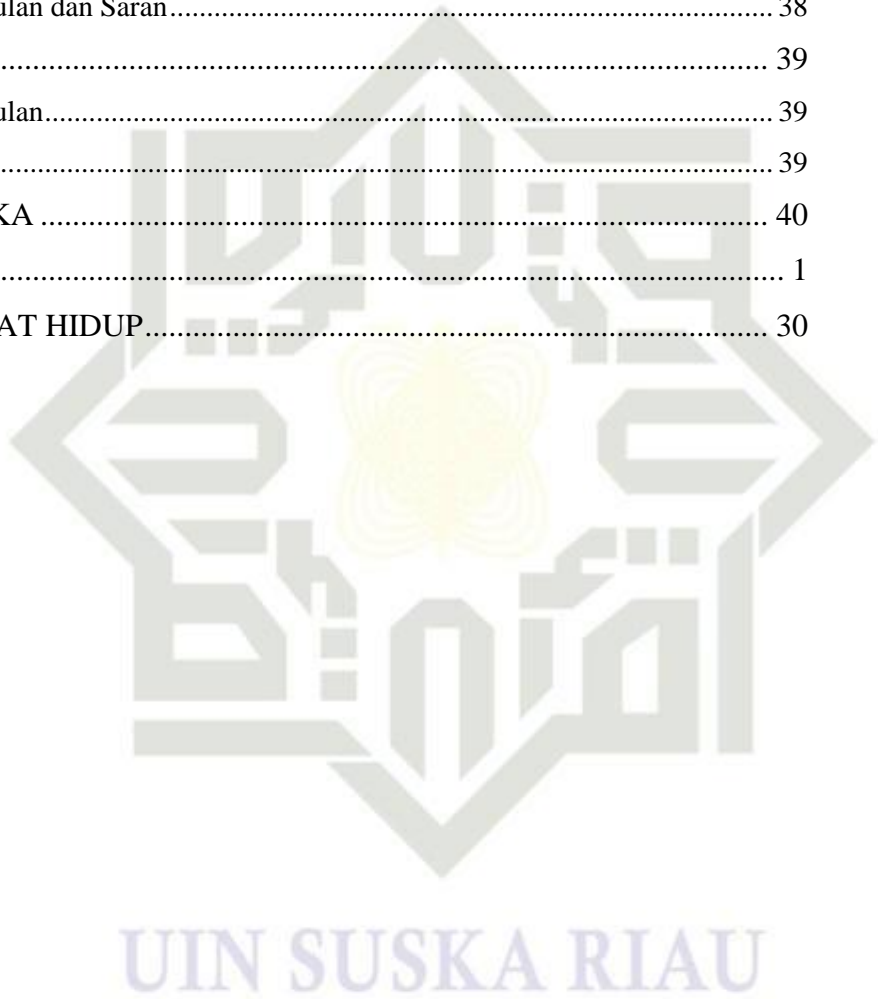
    3.3 *Pengumpulan Data* ..... 32



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4	<i>Data Preparation</i> .....	33
3.5	<i>Machine learning</i> .....	33
3.5.1	Alur metode <i>Naïve Bayes</i> .....	34
3.5.2	Metode naive bayes. ....	35
3.6	Evaluasi dan Analisis .....	36
3.5.1	<i>Precision</i> .....	37
3.5.2	<i>Recall</i> .....	38
3.7	Kesimpulan dan Saran.....	38
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		40
<b>LAMPIRAN A</b> .....		1
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....		30





- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip, sebagian atau seluruhnya atau untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya tanpa izin UIN Suska Riau.

**Ateroklerosis**

**Defleksi**

**Sternum**

**Trombus**

**Nekrosis**

**Syndrome**

## DAFTAR ISTILAH

Pengerasan dinding arteri sehingga dinding arteri menebal dan kaku

Tingkat dimana elemen structural berubah dipindahkan pada bawah beban

Tulang panjang dan rata terletak pada tengah dada dan menghubungkan tulang rusuk dan tulang rawan yang berguna melindungi jantung.

Pembentukan Gumpalan darah karena respon sistem pembekuan darah pada bekas luka.

Kematian Sel

Indikasi atau keberadaan suatu penyakit atau gangguan

Kesehatan yang tidak diinginkan



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jantung atau yang biasa disebut dengan *cardiac/cardiovaskular* merupakan organ yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia. Organ yang tugasnya memompa darah ke paru-paru dan seluruh tubuh. Tanpa jantung, manusia tidak akan hidup sama sekali karena terhentinya peredaran darah dan pemompaan ke paru-paru dan seluruh tubuh. Ada dua lapisan selaput yang disebut perikardium yang mengelilingi jantung seperti kantong. Lapisan luar perikardium mengelilingi akar pembuluh darah utama jantung dan melekat pada ligamen tulang belakang, diafragma, dan bagian tubuh lainnya. Lapisan dalam perikardium berhubungan dengan miokardium itu sendiri (Santoso, 2018).

Gagal jantung kongestif ditandai dengan penurunan kinerja sistolik yang mengarah pada peningkatan mengisi tekanan dan sesak nafas kemudian disertai dengan detak jantung yang rendah, kelelahan, dan busung. Dimensi internal *Left ventricular hypertrophy* bertambah besar, dan *Left ventricular hypertrophy* ejeksi berkurang. (J. Mueller & Massaron, 2016). Terlebih lagi penyakit gagal jantung kongstif adalah salah satu dari delapan penyakit yang paling banyak menghabiskan dana BPJS. Penyakit jantung masih menempati urutan pertama dengan 11,5 juta kasus, menyerap anggaran Rp 8,2 triliun. Disusul penyakit kanker sebanyak 2,2 juta kasus dengan biaya Rp 3,1 triliun. Penyakit stroke sebanyak 1,7 juta kasus dengan biaya Rp 2,1 triliun. Di posisi keempat ada penyakit gagal ginjal sebanyak 1,6 juta kasus dengan pembiayaan Rp 1,9 triliun. Kemudian *Thalasemia* sebanyak 234.888 kasus dengan pembiayaan Rp 524,1 miliar.

*Machine Learning* merupakan salah satu cabang dari ilmu Kecerdasan Buatan, khususnya yang mempelajari tentang bagaimana komputer mampu belajar dari data untuk meningkatkan kecerdasannya. Menurut Budiharto (2016), Tipe dari kecerdasan buatan yang menyediakan komputer dengan kemampuan untuk belajar dari data, tanpa harus mengikuti instruksi terprogram. Dengan melihat berbagai definisi di atas, *Machine learning* memiliki fokus pada pengembangan sebuah



sistem yang mampu belajar sendiri untuk memutuskan sesuatu tanpa harus berulang kali. Dengan metode tersebut, mesin tidak hanya bisa menemukan aturan untuk perilaku optimal dalam pengambilan keputusan, namun juga bisa beradaptasi dengan perubahan yang terjadi. Dalam menganalisis data yang besar untuk menemukan pola *Machine Learning* mencoba menirukan bagaimana proses manusia atau makhluk cerdas belajar dan menggeneralisasi (Ahmad, n.d.).

Algoritma *Naïve Bayes* merupakan salah satu algoritma *machine learning* dalam kasus klasifikasi yang menggunakan perhitungan probabilitas yang menggunakan konsep pendekatan Bayesian. Penggunaan teorema Bayes pada algoritma *Naïve Bayes* yaitu dengan mengkombinasikan probability dan probabilitas bersyarat dalam sebuah rumus yang bisa digunakan untuk menghitung probabilitas tiap klasifikasi yang mungkin (Wahyuningsih & Utari, 2018). *Naïve Bayes* merupakan salah satu algoritma yang efektif untuk melakukan klasifikasi karena dapat diterapkan untuk data yang berukuran besar dengan hasil yang akurat. Penerapan *naïve bayes* pada data set yang besar menunjukkan performa kecepatan dan akurasi yang baik (Sumpeno, 2009). Berdasarkan penelitian terdahulu penggunaan algoritma *naive bayes* dapat diimplementasikan dalam berbagai hal terutama dalam bidang kesehatan seperti penelitian diagnosa kutil dengan menggunakan Metode Klasifikasi *naive bayes* yang menghasilkan metrik prediksi sebesar 81.55%. Penelitian lain yang berkaitan dengan sektor kesehatan adalah penelitian tentang prediksi penyakit tuberkolosis (TB) dengan algoritma *naive bayes* dimana penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa data bidang kesehatan cocok digunakan menggunakan algoritma *naive bayes* sebagai algoritma penyelesaian kasus dalam sektor kesehatan.

Berdasarkan latar belakang dan penelitian terdahulu yang pernah dilakukan, maka penulis akan melakukan penelitian implementasi prediktif dengan menggunakan algoritma *naive bayes* sebagai algoritma penyelesaian terhadap kasus Gagal jantung kongestif.



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapat sebuah rumusan masalah, yaitu “Bagaimana membuat implementasi dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes* pada kasus Gagal jantung kongestif”

## 1.3 Batasan Masalah

Agar pengerjaan penelitian ini jelas dan terarah, maka diberikan batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

Data yang digunakan adalah data yang terdahulu dimana data tersebut memiliki instance sebanyak 444 data yang terdiri dari 303 data pada berbagai kasus gagal jantung IDI kota medan dan 141 data kasus congestive heart failure dari rekam medis Rumah Sakit Umum Daerah Arifin Achmad Pekanbaru. Data tersebut memiliki 13 parameter input.

Model yang dihasilkan pada kasus ini adalah model dari algoritma *Naive bayes* serta pemisahan data (*data splitting*) sebanyak 70% (70:30), 80% (80:20), dan 90% (90:10).

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu membangun suatu implementasi dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes* pada kasus *congestive heart failure* dapat memberikan pola serta model prediktif berbasis statistik berdasarkan kasus Gagal jantung kongestif.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, memiliki sistematika penulisan yang dibagi menjadi tiga bab sebagai kerangka laporan yang bertujuan untuk memudahkan dalam memahami penulisan Tugas Akhir, berikut penjelasan dari kerangka laporan:



## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi hal umum dari penelitian ini, yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan melakukan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bagian ini menjelaskan mengenai teori-teori yang mendukung dalam pengerjaan penelitian. Hal yang dijelaskan berhubungan dengan *machine learning*, *congestive heart failure*, dan algoritma *naïve bayes*.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai tahap-tahap yang dilakukan untuk penyelesaian tugas akhir yang dimulai dari studi literatur, merumuskan masalah penelitian, pengolahan data, data modelling, dan model evaluation.

## **BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN**

Bab ini dijelaskan mengenai analisis yang dilakukan untuk membangun model machine learning pada ka.

## **BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Pada bab ini terdiri dari hasil perancangan sistem yang telah dilakukan pada bab analisa dan perancangan yang berisi tahapan implementasi dari metode yang diterapkan kedalam sebuah model machine learning serta melakukan pengujian terhadap sistem tersebut.

## **BAB VI PENUTUP**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran pengembangan untuk dapat diterapkan oleh peneliti selanjutnya.





## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 *Pemodelan*

Pemodelan adalah model kata yang berasal dari kata model, diawali dengan pe- dan diakhiri dengan -an. Model itu sendiri memiliki arti kata benda, tetapi kata "pemodelan" dengan imbuhan menjadi kata kerja, mewakili tindakan yang diambil untuk desain teknik. Menurut Bambang Sridadi Pemodelan adalah tahapan (langkah) dalam membuat model dari suatu sistem nyata (realitas). Bahasa yang disepakati dalam pemodelan bisa dalam bentuk bahasa alamiah (natural) seperti Bahasa Indonesia, bahasa gambar, bahasa simbol, bahasa matematika, atau bahasa komputer (Sridadi, 2009). Pemodelan ini merupakan pemodelan berbentuk *Blue print system*. Tujuan pemodelan untuk memprediksi bagaimana suatu sistem akan bekerja sebelum sistem yang dibuat. Salah satu caranya adalah membuat *prototipe* (model) sistem dan mengujinya, sebelum sistem dibuat selalu didahului dengan pemodelan sistem tersebut (Gorunescu, 2011).

#### 2.2 *Machine Learning*

Pembelajaran mesin (*Machine Learning*) merupakan penelitian kecerdasan buatan yang berfokus pada pembuatan pola data studi komputer, membuat algoritme atau model statistik yang dapat mempelajari dan memprediksi data tertentu adalah tugas utama *machine learning*. Asumsikan bahwa model statistik digunakan dalam beberapa cara untuk memecahkan masalah praktis. Namun, dari sudut pandang evaluasi konseptual, *machine learning* bukanlah hal yang mudah dipahami. (Xu et al., 2018) Machine learning mempelajari bagaimana sebuah mesin atau komputer dapat belajar dari pengalaman atau bagaimana cara memprogram mesin untuk dapat belajar. Machine learning membutuhkan data untuk belajar sehingga biasa juga diistilahkan dengan learn from data (Lukman & Marwana, 2014)

*Machine Learning* atau pembelajaran mesin merupakan pendekatan dalam kecerdasan buatan yang banyak digunakan untuk menggantikan atau menirukan



perilaku manusia untuk menyelesaikan masalah atau melakukan otomatisasi.

Sesuai namanya, *Machine Learning* mencoba menirukan bagaimana proses manusia atau makhluk cerdas belajar dan menggeneralisasi. Setidaknya ada dua aplikasi utama dalam *Machine Learning* (ML) yaitu, klasifikasi dan prediksi. Ciri khas dari *Machine Learning* (ML) adalah adanya proses pelatihan, pembelajaran, atau training. Oleh karena itu, ML membutuhkan data untuk dipelajari yang disebut sebagai data training. Klasifikasi adalah metode dalam *Machine Learning* (ML) yang digunakan oleh mesin untuk memilah atau mengklasifikasikan obyek berdasarkan ciri tertentu sebagaimana manusia mencoba membedakan benda satu dengan yang lain.

Ada beberapa jenis sistem *Machine Learning* (ML) yang tersedia untuk berbagai standar. Kondisi tersebut tidak unik dan dapat digabungkan sesuai kebutuhan. Standar yang disebutkan hanya berdasarkan kebutuhan penelitian dan landasan teori penelitian, sebagai berikut:

### 2.2.1 Supervised Learning

Pada *machine learning* model *supervised learning*, data latih yang diberikan oleh algoritma akan menghasilkan solusi berupa *label*. Pada dasarnya, *supervised learning* adalah belajar menggunakan data yang diberi label dengan benar untuk melatih mesin, yang berarti beberapa data telah diberi label sebagai jawaban yang benar. Ada dua jenis utama dari algoritma pembelajaran *supervised learning*, yang disebut klasifikasi dan regresi (A. Mueller, 2010)

### 2.2.2 Unsupervised Learning

Pada tipe *machine learning* *unsupervised learning* data yang akan dilatih adalah berupa data dengan tipe tidak berlabel. Dengan kata lain sebuah model *machine learning* akan mempelajari data tersebut tanpa adanya guru atau panduan. *Unsupervised Learning* merangkum semua jenis pembelajaran mesin di mana tidak ada output yang diketahui, tidak ada guru untuk mengajar algoritma pembelajaran (A. Mueller, 2016)



### 2.2.3 Semi Supervised Learning

Semi supervised Learning merupakan pembelajaran yang hampir serupa dengan supervised Learning. Semi Supervised Learning tidak ada yang mengawasi sehingga label sendiri diperoleh dari hasil clustering dengan cara otomatis. Pada pembelajaran ini diperlukan data tambahan dan membuat model belajar dari data tambahan tersebut (Putra, 2019)

### 2.3 Algoritma Naïve Bayes

Algoritma *naïve bayes* merupakan algoritma *machine learning* yang digunakan untuk mencari nilai probabilitas tertinggi untuk mengklasifikasikan data uji ke dalam kategori yang paling sesuai dan memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya

#### 2.3.1 Pengertian Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan algoritma pengklasifikasian yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Naïve bayes juga didefinisikan sebagai klasifikasi probabilitas dan metode statistic yang memprediksi peluang pada masa depan berdasarkan pengalaman sebelumnya (Saleh, 2015). Dalam penelitian ini digunakan distribusi frekuensi Normal dalam model perhitungan probabilitasnya, sehingga data penyakit jantung koroner yang dihimpun diasumsikan berdistribusi Normal standar (Wibisono & Fahrurrozi, 2019)

#### 2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Metode Naïve Bayes

Penerapan *Naïve Bayes* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan penerapan *Naïve Bayes* dapat dilihat sebagai berikut (Grainner, 1998):

1. Mudah untuk dipahami
2. Hanya memerlukan pengkodean yang sederhana
3. Lebih cepat dalam penghitungan
4. Menangani data kuantitatif dan data diskrit
5. Cepat dan efisiensi ruang



6. Hanya memerlukan sejumlah kecil data pelatihan untuk mengestimasi parameter yang dibutuhkan untuk klasifikasi

Seandainya kekurangan teorema ini adalah:

1. Pada teori ini, satu probabilitas saja tidak bisa mengukur seberapa dalam tingkat keakuratannya. Dengan kata lain, kurangnya bukti untuk membuktikan kebenaran jawaban yang dihasilkan dari teori ini.
2. Tidak berlaku jika probabilitas kondisionalnya adalah 0 (nol), apabila nol maka probabilitas prediksi akan bernilai nol juga
3. Mengasumsikan variable bebas

## 2.4 Syndrome

*Syndrome* diartikan sebagai sindrom yang menurut kamus *Webster* merupakan sekumpulan tanda dan gejala yang terjadi pada waktu yang sama atau pada waktu yang sama dan menunjukkan suatu kelainan atau kondisi. diartikan sebagai sindrom yang menurut kamus *Webster* merupakan sekumpulan tanda dan gejala yang terjadi pada waktu yang sama atau pada waktu yang sama dan menunjukkan suatu kelainan atau kondisi. Definisi lain mengatakan bahwa *syndrome* adalah sekelompok hal yang dapat menghasilkan pola yang dapat dikenali seperti emosi atau perilaku. Jika gejala masih belum ditemukan, biasanya disebut dengan sindroma spesifik.

## 2.5 Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah sebuah metode yang biasa digunakan untuk perhitungan *akurasi*, *recall*, *precision*, dan *error rate*. Dimana, *precision* mengevaluasi kemampuan sistem untuk menemukan peringkat yang paling relevan, dan didefinisikan sebagai presentase dokumen yang di *retrieve* dan benar-benar relevan terhadap *query* (Arini et al., 2020). *Recall* mengevaluasi kemampuan sistem untuk menemukan semua item yang relevan dari koleksi dokumen dan didefinisikan sebagai presentase dokumen yang relevan terhadap *query*. *Accuracy* merupakan perbandingan kasus yang diidentifikasi benar dengan jumlah kasus dan *error rate* merupakan kasus yang diidentifikasi salah dengan jumlah



seluruh kasus.. Uji matriks konfusi dilakukan berdasarkan kumpulan data dengan dua kategori (yaitu kategori positif dan kategori negatif). Ada kategori yang berbeda-beda terdiri dari empat sel, yaitu *True Positive* (TP), *False Positive* (FP), *True Negative* (TN), dan *False Negative* (FN).

**Tabel 2.1** Tabel *Confusion Matrix*

		<i>Actual Values</i>	
		<i>Value 1 (Positive)</i>	<i>Value 0 (Negative)</i>
<i>Predicted Values</i>	<i>Value 1 (Positive)</i>	<b>TP</b> ( <i>True Positive</i> )	<b>FP</b> ( <i>False Positive</i> )
	<i>Value 0 (Negative)</i>	<b>FN</b> ( <i>False Negative</i> )	<b>TN</b> ( <i>True Negative</i> )

Berikut rumus untuk menghitung keakuratan matriks kebingungan:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} \times 100\% \quad (2.3)$$

Keterangan: TP = Nilai yang diprediksi benar dan sesuai dengan kelas aktual

TN = Nilai yang diprediksi benar namun tidak sesuai dengan kelas aktual

FP = Nilai yang diprediksi salah dan sesuai dengan kelas aktual

FN = Nilai yang diprediksi salah namun tidak sesuai dengan kelas aktual

Tabel *confusion matrix* tidak hanya dapat menghitung keakuratan model, tetapi juga menghasilkan berbagai metrik, yang dapat digunakan sebagai referensi untuk melihat dan mengevaluasi performa model yang dihasilkan oleh algoritma *machine learning* seperti *precision* dan *recall*.

## 2.6 Penelitian Terkait

Penelitian yang terkait dengan penelitian implementasi algoritma *Naive Bayes* dalam berbagai kasus, seperti pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Penelitian Terkait

No	Judul Penelitian	Penulis	Tahun	Hasil
1.	Diagnosa Penyakit Ginjal Kronis Menggunakan Metode Klasifikasi <i>Naïve Bayes</i>	(Harmayani & Sitorus, 2020)	2020	penelitian ini akan dilakukan klasifikasi terhadap atribut data diagnose penyakit ginjal kronis bertujuan agar mempermudah proses pengklasifikasian gejala dan pengambilan keputusan terhadap diagnosa penyakit ginjal, proses ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan data mining klasifikasi dengan menggunakan metode <i>Naïve Bayes</i>
2.	Analisis Fluktuasi Detrensi Multifraktal dari Penyakit Gagal Jantung Kongestif Berdasarkan Urutan Detak Jantung yang	(Li, 2020)	2020	Perkiraan kinerja pemisahan semua fitur, yang terbaik diskriminasi diperoleh untuk area di bawah spektrum indeks massa karena memberikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



<p>Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang</p> <p>© Hak cipta milik UIN Suska Riau</p>	<p>Dibangun</p>			<p>akurasi 100% dalam memisahkan kelompok Muda Sehat dan CHF, dan akurasi pemisahan 90,93% antara Lansia Sehat dan kelompok CHF. Karya ini memberikan dasar yang baik untuk diagnosis CHF dengan perspektif baru.</p>
<p>1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:                  a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.                  b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.</p> <p>2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.</p>	<p>3. <i>Naive bayes</i> pada penyakit reseksi hati</p>	<p>Elhendi(Delis et al., 2020)</p>	<p>2020</p>	<p><i>Naive bayes</i> dapat untuk menentukan khasiat reseksi hati pada pasien yang memenuhi atau melebihi University of California San Francisco (UCSF) kriteria dengan menilai hasil jangka panjang.</p>
<p>State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau</p>	<p>4. pemodelan menggunakan algoritma <i>random forest</i> pada kasus <i>cardiovascular syndrome acute</i></p>	<p>(M.afif,2020)</p>	<p>2020</p>	<p>Hasil eksperimen dievaluasi dengan berbagai metrik statistik (accuracy, precision dan recall) pada masing masing skenario pembelajaran pada 444 data kasus cardiovascular</p>

<p>© Hak cipta milik UIN Suska Riau</p> <p>Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang</p>			<p>syndrome acute menunjukkan bahwa model dengan skenario pemberajaran 70:30 berhasil mendapatkan akurasi sebesar 83,45%, precision 85% dan recall sebesar 92,4%. Berdasarkan hasil tersebut membuktikan bahwa algoritma <i>random forest</i> berhasil membuat model yang dapat mengenali kasus <i>cardiovascular syndrome acute</i></p>
<p>1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.</p> <p>2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.</p>	<p>5. Prediksi keberhasilan immunotherapypada penyakit kutil dengan menggunakan algoritma <i>naïve bayes</i></p>	<p>(Arifin &amp; Syalwah, 2020)</p>	<p>2020 Algoritma klasifikasi data mining <i>Naive Bayes</i> diterapkan pada <i>Immunotherapy Data Set</i>. Setelah hasil penelitian diperoleh, terbukti metode data mining menggunakan algoritma <i>Naive Bayes</i> dengan 10-Fold Cross Validation menghasilkan nilai akurasi klasifikasi sebesar 81,11% dan nilai Area UnderROC</p>





<p>Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang</p> <p>1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:                  a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.                  b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.</p> <p>2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.</p>	<p>6. Algoritma klasifikasi <i>naive bayes</i> berbasis <i>particle swarm Optimization</i> untuk prediksi penyakit tuberculosis (tb)</p>	<p>(Mutiara, 2020)</p>	<p>2020</p>	<p>(AUC) sebesar 0,63 yang termasuk kategori Good Classification.</p> <p>Dengan menggunakan <i>Naive Bayes</i> diperoleh accucary sebesar 92,69% dengan nilai AUC 0,992 sedangkan pengujian dengan menggunakan optimasi <i>Naive Bayes</i> dengan <i>Particle Swarm Optimization</i> didapatkan nilai accucary sebesar 98,76% dengan nilai AUC 0,999 dengan tingkat diagnosa excellent classification karena hasil AUC-nya antara 0,90-1,00. Sehingga kedua metode tersebut memiliki perbedaan tingkat akurasi sebesar 6,07% dan perbedaan nilai AUC sebesar 0,007.</p>
<p>7.</p>	<p>Sistem klasifikasi penyakit tenggorokan</p>	<p>(Agustiawan,)</p>	<p>2019</p>	<p>Metode <i>naive bayes</i> adalah memberikan kemudahan dalam</p>



<p>Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang</p> <p>1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.</p> <p>2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.</p>	<p>berbasis web menggunakan metode <i>naive bayes</i></p>	<p>Hak cipta milik UIN Suska Riau</p>	<p>State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau</p>	<p>menghitung dan menentukan kemungkinan gejala penyakit tenggorokan serta meminimalkan biaya pengeluaran pasien untuk membeli obat. Dengan adanya aplikasi diagnosa penyakit tenggorokan yang memenuhi syarat sesuai ketentuan yang telah dibuat yang meliputi: Jenis Penyakit Tenggorokan dan Gejala-gejala penyakit tenggorokan khususnya dapat dengan mudah melihat perkembangan minat pasien untuk melakukan diagnosa penyakit tenggorokan</p>
<p>8.</p>	<p>Implementasi Metode <i>Naive Bayes</i> Pada Diagnosis Penyakit Lambung</p>	<p>(Wicaksono et al., 2019)</p>	<p>2019</p>	<p>aplikasi sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit lambung sehingga kebutuhan masyarakat akan penanganan penyakit yang diderita</p>

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

			<p>dapat terpenuhi, maka dapat di bangun rekayasa perangkat lunak dengan metode <i>Naive Bayes</i> untuk mendiagnosa penyakit lambung dengan menggunakan aplikasi berbasis android.</p>
9.	<p>Algoritma <i>naive bayes</i> pada Diagnosa Penyakit Gigi</p>	<p>(Yuliyana &amp; Sinaga, 2019)</p>	<p>2019</p> <p>Dalam <i>Naive Bayes</i>, pengklasifikasian menggunakan metode probabilitas dan statistik. Perhitungan <i>Naive Bayes</i> berdasarkan data penyakit dan data gejala dengan variable Data, <i>Hipotesa</i> dan <i>Probabilitas</i>. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah diagnosa terhadap penyakit gigi dengan hasil nilai probabilitas tertinggi. Nilai probabilitas dari gejala penyakit gigi diperoleh berdasarkan pengalaman seorang pakar atau dokter gigi.</p>

				Dari data yang diuji sesuai kasus diketahui probabilitas Penyakit Halitosis adalah yang tertinggi dari penyakit lain yaitu 0.29646 atau 29.64%.
10.	Diagnosis penyakit hati menggunakan metode <i>naive bayes</i> dan <i>certainty factor</i>	(Granna, 2018)	2018	Metode <i>Naive Bayes</i> dan <i>certainty factor</i> dapat digunakan untuk diagnosis penyakit hati. Metode <i>Naive Bayes</i> dan <i>certainty factor</i> menghasilkan tingkat akurasi sebesar 88%.
11	Aplikasi metode <i>naive bayes</i> dalam prediksi resiko penyakit jantung	(Sabransyah et al., 2017)	2017	Pada penyakit jantung Hasil klasifikasi yang telah dilakukan tepat akurasi diperoleh dengan 25 data uji dan didapatkan tingkat akurasi sebesar 80% dan 50 sampel data uji dan mendapat tingkat akurasi sebesar 78%.
12	Analisa komparasi algoritma <i>naive</i>	(Rahmawati, 2015)	2015	Pada penyakit liver algoritma <i>Naive Bayes</i>



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	bayes dan c4.5 untuk prediksi penyakit liver			memiliki nilai akurasi 63%. Demikian algoritma C4.5 dapat memprediksi penyakit hati dengan lebih akurat
13	penyakit hati menggunakan metode naive bayes	(Ranna, 2020)	2020	Metode <i>Naive Bayes</i> dan certainty factor dapat digunakan untuk diagnosis penyakit hati. Metode <i>Naive Bayes</i> menghasilkan tingkat akurasi sebesar 88%.
14	<i>Naive Bayes</i> Pada Diagnosis gagal jantung	(indah ay, 2019)	2019	aplikasi sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit gagal jantung sehingga kebutuhan masyarakat akan penanganan penyakit yang diderita dapat terpenuhi, maka dapat di bangun rekayasa perangkat lunak dengan metode <i>Naive Bayes</i> untuk mendiagnosa penyakit gagal jantng dengan menggunakan aplikasi

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

15	<p><i>Naive bayes</i> pada penyakit gagal jantung kongestif</p>	<p>Elhendi(Delis et al., 2020)</p>	<p>2020</p>	<p>berbasis android.</p> <p><i>Naive bayes</i> dapat untuk menentukan khasiat gagal jantung kongestif pada pasien yang memenuhi atau melebihi University of California San Francisco (UCSF) kriteria dengan menilai hasil jangka panjang.</p>
----	---	------------------------------------	-------------	---

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

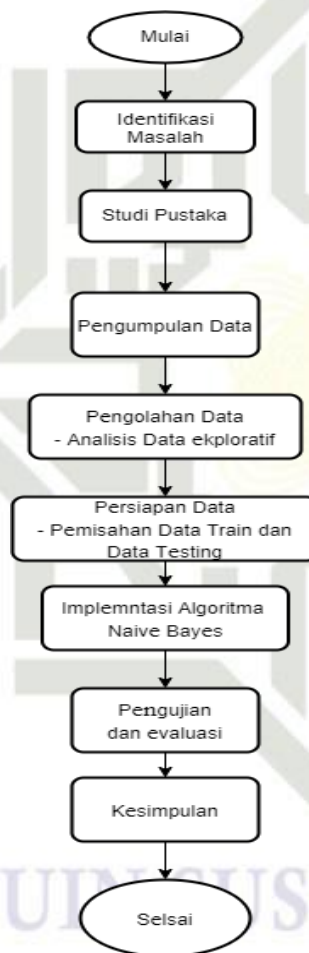
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan suatu konsep (*framework*) yang digunakan sebagai bagian yang lebih sederhana untuk menemukan struktur logis dalam realisasi penelitian. Metode pengujian, evaluasi, dan pemahaman sistem berpikir kompleks adalah memecahnya untuk menghasilkan proses yang mengarah ke bagian penelitian.



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

#### 3.1 Identifikasi masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan awal dalam pembuatan model yang akan dibangun. Model yang dibangun pada penelitian ini adalah model dengan menggunakan algoritma *Naive bayes* terhadap kasus gagal jantung



kongestif. model ini diharapkan dapat membantu para agar dapat memberikan pemahaman terhadap kasus gagal jantung kongestif melalui penilaian statistik, informasi, pola, dan dapat menghasilkan pengetahuan dalam menekan faktor risiko yang dapat menghasilkan penyakit gagal jantung kongestif .

Data yang digunakan adalah data dari penelitian terdahulu yang berasal dari sumatra utara dan RSUD arifin ahmad sebanyak 444 data yang terdiri 114 data parameter (13 parameter input dan class). 13 parameter penting dalam kasus gagal jantung kongestif yaitu: umur, *gender*, tipe *angina*, gula darah puasa/ sewaktu, tekanan darah, tekanan darah istirahat, bentuk *elektrokardiografi*, denyut jantung maksimum, *angina* aktifitas, panjang gelombang ST\_T, *num major vessels*, *thalassemia*. Semua penulisan setiap parameternya dilakukan dengan bantuan dokter spesialis anatesi jantung RSUD arifin achmad pekanbaru.

## 3.2 Studi Pustaka

Tahapan ini merupakan tahapan mempelajari fundamental dari algoritma *naive bayes*, Cara menggunakan algoritma *naive bayes* untuk pomedelan seperti mempelajari faktor – faktor yang dapat menyebabkan gagal jantung kongestif tersebut seperti untuk pembuatan model prediktif berdasarkan penelitian-penelitian yang berasal dari jurnal, buku, dan artikel.

## 3.3 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, pengumpulan data adalah langkah yang membantu meningkatkan kualitas data untuk mendorong ekstraksi bermakna dari data. pengumpulan data yang dilakukan adalah :

### 3.3.1 Analisis Data eksploratif

Menurut definisi Exploratory Data Analysis mengacu pada proses penting melakukan survei pendahuluan data untuk menemukan pola menemukan outlier menguji hipotesis dan memverifikasi hipotesis menggunakan analisis statistik statistik dan grafik ringkasan. Manfaat melakukan Exploratory Data Analysis adalah mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang keadaan dataset.



Sehingga pada tahap selanjutnya pembagunan implementasi dalam dilakukan lebih baik pada penelitian ini tahapan DA yang dilakukan menggunakan adalah:

### 1. Analisis Histogram

Histogram (atau histogram frekuensi) setidaknya berusia satu abad dan banyak digunakan. “Histos” berarti tiang atau tiang, dan “gram” berarti bagan, jadi histogram adalah bagan dari tiang. Analisis histogram adalah teknik diskritisasi tanpa pengawasan karena tidak menggunakan informasi kelas. Histogram merupakan metode grafis untuk meringkas distribusi diberikan atribut, X. Jika X adalah nominal, seperti model mobil atau jenis barang, maka tiang atau batang vertikal digambar untuk setiap nilai X yang diketahui.

## 3.4 Data Preparation

Pembagian data mulai dari data latih (*train data*) dan data uji (*test data*). Adapun yang dimaksud dengan data latih dan data uji adalah sebagai berikut:

Data latih (*train data*)

Adalah data yang digunakan untuk proses pelatihan dan sebagai inputan pada algoritma *machine learning* untuk agar dapat mempelajari dan memperhatikan pola yang terdapat pada data asli tersebut.

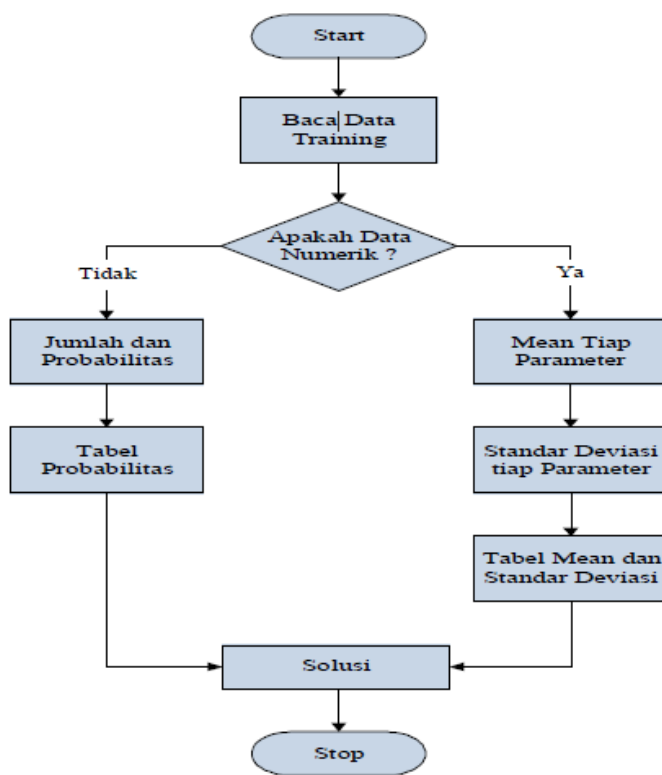
Data uji (*test data*) Adalah data yang digunakan sebagai data pengujian dari model yang telah dihasilkan dan sebagai titik tumpu dalam menghitung set evaluasi pada model.

## 3.5 Machine learning

Penerapan *machine learning* pada penelitian ini menggunakan metode *naive bayes*. Setelah dilakukan proses preprocessing tahap selanjutnya yaitu melakukan eksperimen.

### 3.5.1 Alur metode *Naïve Bayes*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.1 Alur Metode *Naïve Bayes*

Adapun alur dari metode *Naive Bayes* adalah sebagai berikut (Hasan, Nur, Savianto, 2019) :

1. Baca data *training*
2. Hitung jumlah dan probabilitas, namun apabila data numerik maka :
  - a. Cari nilai *mean* dan standar deviasi dari masing-masing parameter yang merupakan data numerik. Adapun persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai rata-rata (*mean*)
  - b. Cari nilai probabilitistik dengan cara menghitung jumlah data yang sesuai dari kategori yang sama dibagi dengan jumlah data pada kategori tersebut.
3. Mendapatkan nilai dalam tabel mean, standar deviasi dan probabilitas.
4. Solusi yang dihasilkan.



### 3.5.2 Metode naive bayes.

Langkah-langkah perhitungan dengan metode Naïve Bayes sebagai berikut:

1. Menentukan kategori (penyakit) yang muncul berdasarkan data latih.
2. Menghitung nilai probabilitas penyakit dan gejala.
3. Menghitung nilai bayes
4. prediksi kategori.
5. Dalam proses rumus probabilitas berdasarkan probabilitas penyakit dan gejala yang timbul.

Menentukan presentase nilai naïve bayes sebagai berikut :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \cdot P(H)}{P(X)} \quad (2.1)$$

Dimana:

X = merupakan data class yang belum diketahui

H = hipotesis data merupakan suatu class yang spesifik

P(H|X)= merupakan probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (posterior probabilitas)

P(H) = probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)

P(X|H) = probabilitas X berdasarkan kondisi H

P(X) = probabilitas dari X

Untuk menjelaskan metode *Naive Bayes*, perlu diketahui bahwa proses klasifikasi memerlukan sejumlah petunjuk untuk menentukan kelas yang cocok bagi sampel yang di analisis tersebut. Karena itu, metode *Naive Bayes* pada Persamaan 2.1 disesuaikan pada Persamaan 2.

$$P(C|F1..Fn) = \frac{P(C)P(F1..Fn|C)}{P(F1..Fn)} \quad (2.2)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengacukan sumber  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dimana Variabel C mempresentasikan kelas, sementara variabel  $F1..Fn$  mempresentasikan karakteristik petunjuk yang dibutuhkan untuk menentukan klasifikasi. Maka rumus tersebut menjelaskan bahwa peluang masuknya sampel karakteristik tertentu dalam kelas C (*Posterior*) adalah peluang munculnya kelas C sebelum masuknya sampel tersebut, seringkali disebut *prior*, dikali dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik sampel pada kelas C (disebut *likelihood*), dibagi dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik secara global (disebut juga *evidence*).

Karena itu, rumus di atas dapat pula ditulis secara sederhana pada Persamaan 3.

$$posterior = \frac{prior \times likelihood}{evidence} \quad (2.3)$$

Nilai *Evidence* selalu tetap untuk setiap kelas pada satu sampel. Nilai dari *Posterior* tersebut nantinya dibandingkan dengan nilai-nilai *posterior* kelas lainnya untuk menentukan ke kelas apa suatu sampel akan diklasifikasikan.

### 3.6 Evaluasi dan Analisis

Tahap evaluasi merupakan tahap pemeriksaan akurasi, dan penerapan data asli terhadap klasifikasi jenis sampah dengan melakukan eksperimen yang telah didesain menjadi beberapa skenario pengujian. Hasil eksperimen tersebut kemudian dilakukan analisis untuk diambil kesimpulan. Tahap evaluasi terhadap akurasi dilakukan menggunakan matriks klasifikasi yaitu *uji confusion matrix*.

Pengujian *Confusion Matrix* merupakan pengujian yang ditabulasikan ke dalam bentuk tabel guna melakukan evaluasi terhadap model suatu metode perhitungan berdasarkan perhitungan objek yang telah diprediksi benar dan tidak benar (Gorunescu, 2011). Pengujian *confusion matrix* dilakukan berdasarkan *data set* yang memiliki dua kelas, yaitu kelas positif dan kelas negatif. Terdapat kelas yang berbeda dimana terdiri dari empat sel (*cell*), yaitu *True Positive* (TP), *False Positive* (FP), *True Negative* (TN), dan *False Negative* (FN) (Bramer, 2007).

Dalam menghitung akurasi dengan *confusion matrix* menggunakan rumus sebagai berikut (Gorunescu, 2011):



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} \times 100\% \quad (2.3)$$

- TP = Nilai yang diprediksi benar dan sesuai dengan kelas aktual
- TN = Nilai yang diprediksi benar namun tidak sesuai dengan kelas aktual
- FP = Nilai yang diprediksi salah dan sesuai dengan kelas aktual
- FN = Nilai yang diprediksi salah namun tidak sesuai dengan kelas aktual

Tabel confusion matrix tidak hanya dapat menghitung akurasi pada sebuah model, namun dapat pula menghasilkan berbagai metrik yang berguna sebagai acuan dalam melihat dan menilai performa dari sebuah model yang dihasilkan oleh algoritma machine learning seperti precision dan recall. Dalam menghitung akurasi dengan *confusion matrix* menggunakan rumus sebagai berikut (Gorunescu, 2011):

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} \times 100\% \quad (2.3)$$

- Keterangan :
- TP = Nilai yang diprediksi benar dan sesuai dengan kelas aktual
  - TN = Nilai yang diprediksi benar namun tidak sesuai dengan kelas aktual
  - FP = Nilai yang diprediksi salah dan sesuai dengan kelas aktual
  - FN = Nilai yang diprediksi salah namun tidak sesuai dengan kelas aktual

Tabel *confusion matrix* tidak hanya dapat menghitung akurasi pada sebuah model, namun dapat pula menghasilkan berbagai metrik yang berguna sebagai acuan dalam melihat dan menilai performa dari sebuah model yang dihasilkan oleh algoritma *machine learning* seperti *precision* dan *recall*.

### 3.5.1 Precision

*Precision* adalah sebuah metrik yang berguna untuk menghitung performa dari model *machine learning* berdasarkan tabel *confusion matrix* (Harrison, 2019). *Precision* berguna untuk mengetahui rasio positif benar (*true positive*) dibandingkan dengan keseluruhan hasil yang diprediksi positif. Perhitungan manual dari *precision* sendiri adalah sebagai berikut:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya tulisan ini tanpa mencantumkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \tag{1}$$

Ini merupakan rumus perhitungan untuk nilai precision dari probabilitas prediksi. Diketahui TP(True Positive), dan FP (False Positive).

### 3.5.2 Recall

Recall juga merupakan bagian metrik pengujian performa yang berasal dari tabel *confusion matrix* (Harrison, 2019). Recall berguna untuk menghitung rasio prediksi positif benar dengan keseluruhan data yang benar positif dengan perhitungan manual sebagai berikut:

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \tag{2}$$

Ini merupakan perhitungan untuk nilai precision dari probabilitas prediksi. Diketahui TP(True Positive), dan FN (False Negative).

## 3.7 Kesimpulan dan Saran

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir dari penelitian ini. Tahap kesimpulan berisi hasil akhir berupa penelitian *naive bayes* dan pengujian pada kasus gagal jantung kongestif. Hasil akhir yang diharapkan dalam model ini dapat memberikan kinerja yang baik dan akurasi yang stabil, yang dapat memberikan informasi, pola dan pengetahuan terkait risiko kasus gagal jantung kongestif.

- Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang menyalin atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumbernya.
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB V

### PENUTUP

#### Kesimpulan

Implementasi pemodelan menggunakan algoritma *naïve bayes* pada kasus *gagal jantung kongestif* telah berhasil dibangun sesuai dengan analisa dan perancangan yang telah dilakukan.

Setelah dilakukan pengujian dengan pengujian *confusion matrix* dalam perhitungan akurasi, precision dan recall, maka disimpulkan model dengan rasio split 70% (70:30) memiliki performa yang lebih baik dari rasio *split* lainnya dengan akurasi sebesar 83,45%, precision 85% dan recall sebesar 92,4%.

#### Saran

Semua penelitian membutuhkan saran yang membangun, karena semua penelitian memiliki kekurangan yang perlu diperbaiki. Saran-saran berikut harus dipertimbangkan dalam sistem ini untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat membuat sistem cerdas yang langsung dapat aplikatif sehingga dapat digunakan oleh *end user* (terhadap masyarakat umum) yang berguna sebagai self-diagnosis ataupun oleh pihak medis (bagian diagnosa labor, *mcu*).



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiawan, B. (2015). Sistem Klasifikasi Penyakit Tenggorokan Berbasis Web Menggunakan Metode Naive Bayes. *Semarang: Universitas Dian Nuswantoro*.
- Ahmad, A. (n.d.). *Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, Neural Network, dan Deep Learning*.
- Arifin, F., & Syalwah, S. (2020). Prediksi Keberhasilan Immunotherapy Pada Penyakit Kutil Dengan Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. *Jurnal Responsif*, 2(1), 38–43.
- Arini, A., Wardhani, L. K., & Octaviano, D.-. (2020). Perbandingan Seleksi Fitur Term Frequency & Tri-Gram Character Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier (Nbc) Pada Tweet Hashtag #2019gantipresiden. *Kilat*, 9(1), 103–114. <https://doi.org/10.33322/kilat.v9i1.878>
- Delis, S. G., Bakoyiannis, A., Tassopoulos, N., Athanassiou, K., Kechagias, A., Kelekis, D., Madariaga, J., & Dervenis, C. (2009). Hepatic resection for large hepatocellular carcinoma in the era of UCSF criteria. *Hpb*, 11(7), 551–558. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2009.00084.x>
- Corunescu, F. (2011). *Data Mining: Concepts, models and techniques*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Granna (2018). Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Naive Bayes Dan Certainty Factor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(11), 4478–4482.
- Harmayani, H., & Sitorus, L. (2020). Diagnosa Penyakit Ginjal Kronis Menggunakan Metode Klasifikasi Naïve. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(3), 850. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i3.2292>
- Khazanah, W., Mulyani, N. sri, Ramadhaniah, R., & Rahma, C. S. N. (2019). Konsumsi Natrium Lemak Jenuh Dan Serat Berhubungan Dengan Kejadian





Penyakit Jantung Koroner Di Rumah Sakit dr. Zainoel Abidin Banda Aceh.

*Jurnal Kesehatan*, 7(1), 40–44. <https://doi.org/10.25047/j-kes.v7i1.72>

- Li, S. (2020). Multifractal Detrended Fluctuation Analysis of Congestive Heart Failure Disease Based on Constructed Heartbeat Sequence. *IEEE Access*, 8, 205244–205249. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3037080>
- Mukman, A., & Marwana. (2014). Machine Learning Multi Klasifikasi Citra Digital. *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK), December 2014*, 1–6.
- Mayo, M., & Frank, E. (2020). Improving Naive Bayes for Regression with Optimized Artificial Surrogate Data. *Applied Artificial Intelligence*, 34(6), 484–514. <https://doi.org/10.1080/08839514.2020.1726615>
- McCurley, D. R. (1969). Congestive heart failure and cardiac arrhythmias. In *The Journal of the Louisiana State Medical Society: official organ of the Louisiana State Medical Society* (Vol. 121, Issue 1).
- Mueller, A. (2016). Unsupervised Learning. In *Introduction to Machine Learning with Python A Guide for Data Scientist* (p. 129). O'Reilly Media.
- Mueller, A. (2010). Supervised learning. *Springer Tracts in Advanced Robotics*, 61, 7–13. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-11210-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-11210-2_2)
- Mueller, J., & Massaron, L. (2016). Machine learning for dummies. In *For dummies*.
- Mutiara, E.-. (2020). Algoritma Klasifikasi Naive Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization Untuk Prediksi Penyakit Tuberculosis (Tb). *Swabumi*, 8(1), 46–58. <https://doi.org/10.31294/swabumi.v8i1.7668>
- Rahmawati, E. (2015). Analisa Komparasi Algoritma Naive Bayes Dan C4.5 Untuk Prediksipenyakit Liver. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, XII(2), 125–136.
- Roihan, A., Sunarya, P. A., & Rafika, A. S. (2020). Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review paper. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 5(1), 75–82.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



<https://doi.org/10.31294/ijcit.v5i1.7951>

- Saransyah, M., Nasution, Y. N., & Amijaya, F. D. T. (2017). Aplikasi Metode Naive Bayes dalam Prediksi Risiko Penyakit Jantung. *Jurnal EKSPONENSIAL*, 8(2), 111–118.
- Santoso, A. (2018). Tinjauan Bantuan Hidup Dasar. In *Kursus Bantuan Hidup Jantung Dasar* (pp. 1–2). Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia.
- Sianturi, E. T., & Kurniawaty, E. (2019). Pengaruh Pektin terhadap Penurunan Risiko Penyakit Jantung Koroner. *Majority*, 8, 162–167.
- Sumpeno, S. (2009). Klasifikasi Emosi Untuk Teks Bahasa Indonesia. *Seminar*, c.
- Wahyuningsih, S., & Utari, D. R. (2018). Perbandingan Metode K-Nearest Neighbor, Naive Bayes dan Decision Tree untuk Prediksi Kelayakan Pemberian Kredit. *Konferensi Nasional Sistem Informasi 2018*, 619–623. <http://jurnal.atmaluhur.ac.id/index.php/knsi2018/article/view/424/349>
- Wibisono, A. B., & Fahrurozi, A. (2019). Perbandingan Algoritma Klasifikasi Dalam Pengklasifikasian Data Penyakit Jantung Koroner. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 24(3), 161–170. <https://doi.org/10.35760/tr.2019.v24i3.2393>
- Wicaksono, T. P., Hidayat, N., & Rahayudi, B. (2019). Implementasi Metode Naive Bayes Pada Diagnosis Penyakit Lambung. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(1), 227–232.
- Xu, K., Lam, M., Pang, J., Gao, X., Band, C., Mathur, P., Papay, F., Khanna, A. K., Cywinski, J. B., Maheshwari, K., Xie, P., & Xing, E. P. (2018). Multimodal machine learning for automated ICD coding. *ArXiv*, 2002, 1–17.
- Yuliyana, Y., & Sinaga, A. S. R. M. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes. *Fountain of Informatics Journal*, 4(1),

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN A

Berikut merupakan seluruh data dalam bentuk *Comma Separated Value (CSV)*. Data berikut merupakan data pasien kasus Gagal jantung kongestif yang telah digabung dan digunakan dalam pemodelan. Data berikut sebanyak

U mu r	Gen der	Tipe_a ngina	Tekanan_dara h_istirahat	Koles terol	Gula_dara h_puasa	Hasil_Elektro kardiografi	Denyut_jant ung_max	Angina_a ktivitas	st_depressi on_ECG	st_slope _ECG	num_majo r_vessels	thalass emia
63	1	3	145	233	1	0	150	0	2.3	0	0	1
37	1	2	130	250	0	1	187	0	3.5	0	0	2
41	0	1	130	204	0	0	172	0	1.4	2	0	2
56	1	1	120	236	0	1	178	0	0.8	2	0	2
57	0	0	120	354	0	1	163	1	0.6	2	0	2
57	1	0	140	192	0	1	148	0	0.4	1	0	1
56	0	1	140	294	0	0	153	0	1.3	1	0	2
44	1	1	120	263	0	1	173	0	0.0	2	0	3
52	1	2	172	199	1	1	162	0	0.5	2	0	3
57	1	2	160	168	0	1	174	0	1.6	2	0	2
54	1	0	140	239	0	1	160	0	1.2	2	0	2
48	0	2	120	275	0	1	139	0	0.2	2	0	2
49	1	1	120	266	0	1	171	0	0.6	2	0	2

64	1	3	10	211	0	0	144	1	1.8	1	0	2
58	0	3	10	283	1	0	162	0	1.0	2	0	2
50	0	2	10	219	0	1	158	0	1.6	1	0	2
58	0	2	10	340	0	1	172	0	0.0	2	0	2
66	0	3	10	226	0	1	114	0	2.6	0	0	2
43	1	0	10	247	0	1	171	0	1.5	2	0	2
69	0	3	10	239	0	1	151	0	1.8	2	2	2
59	1	0	15	234	0	1	161	0	0.5	1	0	3
44	1	2	10	233	0	1	179	1	0.4	2	0	2
42	1	0	10	226	0	1	178	0	0.0	2	0	2
61	1	2	10	243	1	1	137	1	1.0	1	0	2
40	1	3	10	199	0	1	178	1	1.4	2	0	3
71	0	1	10	302	0	1	162	0	0.4	2	2	2
59	1	2	10	212	1	1	157	0	1.6	2	0	2
51	1	2	10	175	0	1	123	0	0.6	2	0	2
65	0	2	10	417	1	0	157	0	0.8	2	1	2
53	1	2	10	197	1	0	152	0	1.2	0	0	2
41	0	1	10	198	0	1	168	0	0.0	2	1	2

65	1	0	120	177	0	1	140	0	0.4	2	0	3
44	1	1	120	219	0	0	188	0	0.0	2	0	2
54	1	2	125	273	0	0	152	0	0.5	0	1	2
51	1	3	125	213	0	0	125	1	1.4	2	1	2
46	0	2	142	177	0	0	160	1	1.4	0	0	2
54	0	2	135	304	1	1	170	0	0.0	2	0	2
54	1	2	150	232	0	0	165	0	1.6	2	0	3
65	0	2	155	269	0	1	148	0	0.8	2	0	2
65	0	2	160	360	0	0	151	0	0.8	2	0	2
51	0	2	140	308	0	0	142	0	1.5	2	1	2
48	1	1	140	245	0	0	180	0	0.2	1	0	2
45	1	0	164	208	0	0	148	1	3.0	1	0	2
53	0	0	140	264	0	0	143	0	0.4	1	0	2
39	1	2	140	321	0	0	182	0	0.0	2	0	2
52	1	1	160	325	0	1	172	0	0.2	2	0	2
44	1	2	140	235	0	0	180	0	0.0	2	0	2
47	1	2	148	257	0	0	156	0	0.0	2	0	2
53	0	2	148	216	0	0	115	0	0.0	2	0	0

53	0	0	188	234	0	0	160	0	0.0	2	0	2
51	0	2	120	256	0	0	149	0	0.5	2	0	2
66	1	0	120	302	0	0	151	0	0.4	1	0	2
62	1	2	120	231	0	1	146	0	1.8	1	3	3
44	0	2	108	141	0	1	175	0	0.6	1	0	2
63	0	2	135	252	0	0	172	0	0.0	2	0	2
52	1	1	144	201	0	1	158	0	0.8	2	1	2
48	1	0	122	222	0	0	186	0	0.0	2	0	2
45	1	0	155	260	0	0	185	0	0.0	2	0	2
34	1	3	188	182	0	0	174	0	0.0	2	0	2
57	0	0	128	303	0	0	159	0	0.0	2	1	2
71	0	2	120	265	1	0	130	0	0.0	2	1	2
54	1	1	108	309	0	1	156	0	0.0	2	0	3
52	1	3	128	186	0	0	190	0	0.0	1	0	1
41	1	1	105	203	0	1	132	0	0.0	1	0	1
58	1	2	120	211	1	0	165	0	0.0	2	0	2
35	0	0	108	183	0	1	182	0	1.4	2	0	2
51	1	2	100	222	0	1	143	1	1.2	1	0	2

45	0	1	130	234	0	0	175	0	0.6	1	0	2
44	1	1	120	220	0	1	170	0	0.0	2	0	2
62	0	0	144	209	0	1	163	0	0.0	2	0	2
54	1	2	120	258	0	0	147	0	0.4	1	0	3
51	1	2	94	227	0	1	154	1	0.0	2	1	3
29	1	1	130	204	0	0	202	0	0.0	2	0	2
51	1	0	140	261	0	0	186	1	0.0	2	0	2
43	0	2	122	213	0	1	165	0	0.2	1	0	2
55	0	1	135	250	0	0	161	0	1.4	1	0	2
51	1	2	125	245	1	0	166	0	2.4	1	0	2
59	1	1	140	221	0	1	164	1	0.0	2	0	2
52	1	1	128	205	1	1	184	0	0.0	2	0	2
58	1	2	105	240	0	0	154	1	0.6	1	0	3
41	1	2	112	250	0	1	179	0	0.0	2	0	2
45	1	1	108	308	0	0	170	0	0.0	2	0	2
60	0	2	102	318	0	1	160	0	0.0	2	1	2
52	1	3	112	298	1	1	178	0	1.2	1	0	3
42	0	0	102	265	0	0	122	0	0.6	1	0	2

67	0	2	155	564	0	0	160	0	1.6	1	0	3
68	1	2	118	277	0	1	151	0	1.0	2	1	3
46	1	1	101	197	1	1	156	0	0.0	2	0	3
54	0	2	110	214	0	1	158	0	1.6	1	0	2
58	0	0	100	248	0	0	122	0	1.0	1	0	2
48	1	2	124	255	1	1	175	0	0.0	2	2	2
57	1	0	132	207	0	1	168	1	0.0	2	0	3
52	1	2	138	223	0	1	169	0	0.0	2	4	2
54	0	1	132	288	1	0	159	1	0.0	2	1	2
45	0	1	112	160	0	1	138	0	0.0	1	0	2
53	1	0	142	226	0	0	111	1	0.0	2	0	3
62	0	0	140	394	0	0	157	0	1.2	1	0	2
52	1	0	108	233	1	1	147	0	0.1	2	3	3
43	1	2	110	315	0	1	162	0	1.9	2	1	2
53	1	2	110	246	1	0	173	0	0.0	2	3	2
42	1	3	118	244	0	0	178	0	0.8	2	2	2
59	1	3	178	270	0	0	145	0	4.2	0	0	3
63	0	1	140	195	0	1	179	0	0.0	2	2	2



42	1	2	120	240	1	1	194	0	0.8	0	0	3
50	1	2	129	196	0	1	163	0	0.0	2	0	2
68	0	2	120	211	0	0	115	0	1.5	1	0	2
69	1	3	160	234	1	0	131	0	0.1	1	1	2
45	0	0	138	236	0	0	152	1	0.2	1	0	2
50	0	1	120	244	0	1	162	0	1.1	2	0	2
50	0	0	110	254	0	0	159	0	0.0	2	0	2
64	0	0	180	325	0	1	154	1	0.0	2	0	2
57	1	2	120	126	1	1	173	0	0.2	2	1	3
64	0	2	140	313	0	1	133	0	0.2	2	0	3
43	1	0	110	211	0	1	161	0	0.0	2	0	3
55	1	1	120	262	0	1	155	0	0.0	2	0	2
37	0	2	110	215	0	1	170	0	0.0	2	0	2
41	1	2	120	214	0	0	168	0	2.0	1	0	2
56	1	3	120	193	0	0	162	0	1.9	1	0	3
46	0	1	105	204	0	1	172	0	0.0	2	0	2
46	0	0	118	243	0	0	152	1	0.0	1	0	2
64	0	0	110	303	0	1	122	0	2.0	1	2	2

59	1	0	188	271	0	0	182	0	0.0	2	0	2
41	0	2	112	268	0	0	172	1	0.0	2	0	2
54	0	2	108	267	0	0	167	0	0.0	2	0	2
39	0	2	94	199	0	1	179	0	0.0	2	0	2
34	0	1	118	210	0	1	192	0	0.7	2	0	2
47	1	0	112	204	0	1	143	0	0.1	2	0	2
67	0	2	152	277	0	1	172	0	0.0	2	1	2
52	0	2	136	196	0	0	169	0	0.1	1	0	2
74	0	1	120	269	0	0	121	1	0.2	2	1	2
54	0	2	160	201	0	1	163	0	0.0	2	1	2
49	0	1	134	271	0	1	162	0	0.0	1	0	2
42	1	1	120	295	0	1	162	0	0.0	2	0	2
41	1	1	110	235	0	1	153	0	0.0	2	0	2
41	0	1	116	306	0	1	163	0	0.0	2	0	2
49	0	0	160	269	0	1	163	0	0.0	2	0	2
60	0	2	110	178	1	1	96	0	0.0	2	0	2
62	1	1	128	208	1	0	140	0	0.0	2	0	2
57	1	0	110	201	0	1	126	1	1.5	1	0	1

64	1	0	188	263	0	1	105	1	0.2	1	1	3
51	0	2	120	295	0	0	157	0	0.6	2	0	2
43	1	0	145	303	0	1	181	0	1.2	1	0	2
42	0	2	120	209	0	1	173	0	0.0	1	0	2
67	0	0	166	223	0	1	142	0	0.3	2	2	2
76	0	2	140	197	0	2	116	0	1.1	1	0	2
70	1	1	156	245	0	0	143	0	0.0	2	0	2
44	0	2	148	242	0	1	149	0	0.3	1	1	2
60	0	3	100	240	0	1	171	0	0.9	2	0	2
44	1	2	120	226	0	1	169	0	0.0	2	0	2
42	1	2	140	180	0	1	150	0	0.0	2	0	2
66	1	0	160	228	0	0	138	0	2.3	2	0	1
71	0	0	142	149	0	1	125	0	1.6	1	0	2
64	1	3	170	227	0	0	155	0	0.6	1	0	3
66	0	2	146	278	0	0	152	0	0.0	1	1	2
39	0	2	148	220	0	1	152	0	0.0	1	0	2
58	0	0	140	197	0	1	131	0	0.6	1	0	2
47	1	2	140	253	0	1	179	0	0.0	2	0	2

35	1	1	122	192	0	1	174	0	0.0	2	0	2
58	1	1	125	220	0	1	144	0	0.4	1	4	3
56	1	1	130	221	0	0	163	0	0.0	2	0	3
56	1	1	120	240	0	1	169	0	0.0	0	0	2
55	0	1	122	342	0	1	166	0	1.2	2	0	2
41	1	1	120	157	0	1	182	0	0.0	2	0	2
38	1	2	138	175	0	1	173	0	0.0	2	4	2
38	1	2	138	175	0	1	173	0	0.0	2	4	2
67	1	0	160	286	0	0	108	1	1.5	1	3	2
67	1	0	120	229	0	0	129	1	2.6	1	2	3
62	0	0	140	268	0	0	160	0	3.6	0	2	2
63	1	0	120	254	0	0	147	0	1.4	1	1	3
53	1	0	140	203	1	0	155	1	3.1	0	0	3
56	1	2	120	256	1	0	142	1	0.6	1	1	1
48	1	1	120	229	0	1	168	0	1.0	0	0	3
58	1	1	120	284	0	0	160	0	1.8	1	0	2
58	1	2	122	224	0	0	173	0	3.2	2	2	3
60	1	0	120	206	0	0	132	1	2.4	1	2	3

40	1	0	10	167	0	0	114	1	2.0	1	0	3
60	1	0	17	230	1	1	160	1	1.4	2	2	3
64	1	2	10	335	0	1	158	0	0.0	2	0	2
43	1	0	10	177	0	0	120	1	2.5	1	0	3
57	1	0	10	276	0	0	112	1	0.6	1	1	1
55	1	0	12	353	0	1	132	1	1.2	1	1	3
65	0	0	10	225	0	0	114	0	1.0	1	3	3
61	0	0	10	330	0	0	169	0	0.0	2	0	2
58	1	2	12	230	0	0	165	0	2.5	1	1	3
50	1	0	10	243	0	0	128	0	2.6	1	0	3
44	1	0	12	290	0	0	153	0	0.0	2	1	2
60	1	0	10	253	0	1	144	1	1.4	2	1	3
54	1	0	14	266	0	0	109	1	2.2	1	1	3
50	1	2	10	233	0	1	163	0	0.6	1	1	3
41	1	0	10	172	0	0	158	0	0.0	2	0	3
51	0	0	10	305	0	1	142	1	1.2	1	0	3
58	1	0	18	216	0	0	131	1	2.2	1	3	3
54	1	0	10	188	0	1	113	0	1.4	1	1	3

60	1	0	145	282	0	0	142	1	2.8	1	2	3
60	1	2	140	185	0	0	155	0	3.0	1	0	2
59	1	0	170	326	0	0	140	1	3.4	0	0	3
46	1	2	150	231	0	1	147	0	3.6	1	0	2
67	1	0	125	254	1	1	163	0	0.2	1	2	3
62	1	0	120	267	0	1	99	1	1.8	1	2	3
65	1	0	110	248	0	0	158	0	0.6	2	2	1
44	1	0	110	197	0	0	177	0	0.0	2	1	2
60	1	0	125	258	0	0	141	1	2.8	1	1	3
58	1	0	150	270	0	0	111	1	0.8	2	0	3
68	1	2	180	274	1	0	150	1	1.6	1	0	3
62	0	0	160	164	0	0	145	0	6.2	0	3	3
52	1	0	118	255	0	1	161	1	0.0	2	1	3
59	1	0	110	239	0	0	142	1	1.2	1	1	3
60	0	0	110	258	0	0	157	0	2.6	1	2	3
49	1	2	110	188	0	1	139	0	2.0	1	3	3
59	1	0	140	177	0	1	162	1	0.0	2	1	3
57	1	2	118	229	0	0	150	0	0.4	1	1	3

61	1	0	120	260	0	1	140	1	3.6	1	1	3
39	1	0	118	219	0	1	140	0	1.2	1	0	3
61	0	0	145	307	0	0	146	1	1.0	1	0	3
56	1	0	125	249	1	0	144	1	1.2	1	1	2
43	0	0	122	341	1	0	136	1	3.0	1	0	3
62	0	2	130	263	0	1	97	0	1.2	1	1	3
63	1	0	130	330	1	0	132	1	1.8	2	3	3
65	1	0	155	254	0	0	127	0	2.8	1	1	3
48	1	0	130	256	1	0	150	1	0.0	2	2	3
63	0	0	150	407	0	0	154	0	4.0	1	3	3
55	1	0	140	217	0	1	111	1	5.6	0	0	3
65	1	3	138	282	1	0	174	0	1.4	1	1	2
56	0	0	200	288	1	0	133	1	4.0	0	2	3
54	1	0	140	239	0	1	126	1	2.8	1	1	3
70	1	0	145	174	0	1	125	1	2.6	0	0	3
62	1	1	110	281	0	0	103	0	1.4	1	1	3
35	1	0	120	198	0	1	130	1	1.6	1	0	3
59	1	3	170	288	0	0	159	0	0.2	1	0	3

64	1	2	125	309	0	1	131	1	1.8	1	0	3
47	1	2	108	243	0	1	152	0	0.0	2	0	2
57	1	0	165	289	1	0	124	0	1.0	1	3	3
55	1	0	160	289	0	0	145	1	0.8	1	1	3
64	1	0	120	246	0	0	96	1	2.2	0	1	2
70	1	0	130	322	0	0	109	0	2.4	1	3	2
51	1	0	140	299	0	1	173	1	1.6	2	0	3
58	1	0	125	300	0	0	171	0	0.0	2	2	3
60	1	0	140	293	0	0	170	0	1.2	1	2	3
77	1	0	125	304	0	0	162	1	0.0	2	3	2
35	1	0	126	282	0	0	156	1	0.0	2	0	3
70	1	2	160	269	0	1	112	1	2.9	1	1	3
59	0	0	174	249	0	1	143	1	0.0	1	0	2
64	1	0	125	212	0	0	132	0	2.0	1	2	1
57	1	0	122	274	0	1	88	1	1.2	1	1	3
56	1	0	122	184	0	0	105	1	2.1	1	1	1
48	1	0	124	274	0	0	166	0	0.5	1	0	3
56	0	0	124	409	0	0	150	1	1.9	1	2	3



66	1	1	160	246	0	1	120	1	0.0	1	3	1
54	1	1	192	283	0	0	195	0	0.0	2	1	3
69	1	2	140	254	0	0	146	0	2.0	1	3	3
51	1	0	140	298	0	1	122	1	4.2	1	3	3
43	1	0	122	247	1	0	143	1	0.1	1	4	3
62	0	0	188	294	1	1	106	0	1.9	1	3	2
67	1	0	100	299	0	0	125	1	0.9	1	2	2
59	1	3	160	273	0	0	125	0	0.0	2	0	2
45	1	0	142	309	0	0	147	1	0.0	1	3	3
58	1	0	128	259	0	0	130	1	3.0	1	2	3
50	1	0	144	200	0	0	126	1	0.9	1	0	3
62	0	0	190	244	0	1	154	1	1.4	1	0	2
38	1	3	190	231	0	1	182	1	3.8	1	0	3
66	0	0	128	228	1	1	165	1	1.0	1	2	3
52	1	0	142	230	0	1	160	0	0.0	2	1	2
53	1	0	143	282	0	1	95	1	2.0	1	2	3
63	0	0	108	269	0	1	169	1	1.8	1	2	2
54	1	0	140	206	0	0	108	1	0.0	1	1	2

66	1	0	12	212	0	0	132	1	0.1	2	1	2
55	0	0	180	327	0	2	117	1	3.4	1	0	2
49	1	2	18	149	0	0	126	0	0.8	2	3	2
54	1	0	122	286	0	0	116	1	3.2	1	2	2
56	1	0	10	283	1	0	103	1	1.6	0	0	3
46	1	0	120	249	0	0	144	0	0.8	2	0	3
61	1	3	14	234	0	1	145	0	2.6	1	2	2
67	1	0	10	237	0	1	71	0	1.0	1	0	2
58	1	0	100	234	0	1	156	0	0.1	2	1	3
47	1	0	10	275	0	0	118	1	1.0	1	1	2
52	1	0	125	212	0	1	168	0	1.0	2	2	3
58	1	0	146	218	0	1	105	0	2.0	1	1	3
57	1	1	124	261	0	1	141	0	0.3	2	0	3
58	0	1	126	319	1	0	152	0	0.0	2	2	2
61	1	0	108	166	0	0	125	1	3.6	1	1	2
42	1	0	126	315	0	1	125	1	1.8	1	0	1
52	1	0	128	204	1	1	156	1	1.0	1	0	0
59	1	2	126	218	1	1	134	0	2.2	1	1	1

40	1	0	12	223	0	1	181	0	0.0	2	0	3
61	1	0	10	207	0	0	138	1	1.9	2	1	3
46	1	0	10	311	0	1	120	1	1.8	1	2	3
59	1	3	14	204	0	1	162	0	0.8	2	2	2
57	1	1	14	232	0	0	164	0	0.0	2	1	2
57	1	0	10	335	0	1	143	1	3.0	1	1	3
55	0	0	18	205	0	2	130	1	2.0	1	1	3
61	1	0	18	203	0	1	161	0	0.0	2	1	3
58	1	0	14	318	0	2	140	0	4.4	0	3	1
58	0	0	10	225	1	0	146	1	2.8	1	2	1
67	1	2	12	212	0	0	150	0	0.8	1	0	3
44	1	0	10	169	0	1	144	1	2.8	0	0	1
63	1	0	10	187	0	0	144	1	4.0	2	2	3
63	0	0	14	197	0	1	136	1	0.0	1	0	2
59	1	0	14	176	1	0	90	0	1.0	1	2	1
57	0	0	10	241	0	1	123	1	0.2	1	0	3
45	1	3	10	264	0	1	132	0	1.2	1	0	3
68	1	0	14	193	1	1	141	0	3.4	1	2	3

57	1	0	130	131	0	1	115	1	1.2	1	1	3
59	0	1	120	236	0	0	174	0	0.0	1	1	2
62	0	0	100	138	0	1	110	1	0.2	0	3	1
56	1	0	106	297	0	1	95	1	0.1	1	3	1
43	0	1	100	172	0	1	94	1	0.1	1	3	1
59	1	0	99	130	1	1	101	1	0.3	0	3	1
72	1	0	129	137	0	1	110	1	0.05	1	3	1
46	0	2	104	128	1	1	96	1	0.05	1	3	1
63	0	0	100	197	0	2	103	1	0.2	2	3	1
60	0	0	100	117	1	2	108	1	0.11	1	3	1
52	1	0	110	171	0	1	80	1	0.2	1	3	1
63	0	1	111	180	1	1	112	1	0.05	1	3	1
63	1	0	115	125	2	1	107	1	0.15	1	3	1
55	1	1	93	185	1	1	98	1	0.2	1	3	1
57	1	0	109	131	0	1	92	1	0.3	1	3	1
59	1	2	100	121	0	1	109	1	0.03	1	3	1
46	1	0	104	205	1	1	102	1	0.03	1	3	1
37	0	2	100	212	0	1	130	0	0.1	1	3	1

52	0	0	126	236	1	1	104	1	0.21	2	3	1
57	1	2	120	239	1	1	120	0	0.15	2	3	1
59	1	2	110	132	0	0	99	0	0.15	1	3	1
73	0	2	126	214	1	1	116	0	0.10	1	3	1
60	1	2	120	111	1	1	100	1	0.04	0	3	1
52	0	1	129	132	1	1	104	1	0.2	1	3	1
72	0	1	131	152	1	1	83	1	0.1	1	3	1
72	1	1	128	123	1	1	85	1	0.03	1	3	1
35	0	1	90	142	0	1	84	1	0.03	1	3	1
7	1	1	98	132	0	1	90	1	0.03	1	3	1
45	1	1	94	132	2	1	98	1	0.03	1	3	1
55	1	0	129	138	1	1	100	1	0.1	1	3	1
47	1	1	142	127	0	1	90	1	0.1	1	3	1
58	0	1	110	132	0	1	92	1	0.1	1	3	1
37	1	1	93	123	0	1	102	1	0.05	1	3	1
42	1	1	80	113	0	1	100	1	0.03	1	3	1
32	1	0	94	130	0	1	107	1	0.2	1	3	1
30	0	1	89	102	0	1	120	1	0.02	1	3	1

52	1	1	110	71	1	1	109	1	0.1	1	3	1
50	0	2	127	182	0	1	63	1	0.05	1	3	1
65	1	0	95	168	0	1	92	1	0.3	1	3	1
58	1	1	90	132	1	1	110	1	0.05	1	3	1
79	0	1	78	128	0	1	40	1	0.02	1	3	1
57	0	1	100	122	1	1	101	1	0.1	1	3	1
53	1	0	110	131	1	1	112	1	0.1	1	3	1
59	0	1	70	116	1	1	139	1	0.1	1	3	1
63	1	0	92	162	1	1	99	1	0.3	1	3	1
57	1	0	140	179	0	1	112	1	0.03	1	3	1
69	0	1	100	181	1	1	89	1	0.1	0	3	1
70	1	0	113	220	0	1	83	1	0.1	1	3	1
54	1	1	110	120	1	1	97	1	0.01	1	3	1
63	1	0	105	210	1	1	69	1	0.5	1	3	1
43	1	1	110	203	1	1	90	1	0.4	0	3	1
66	1	0	100	163	0	1	96	1	0.03	1	3	1
60	1	1	100	131	1	1	101	1	0.1	0	3	1
63	0	2	120	131	1	1	94	1	0.01	1	3	1

25	0	1	90	128	0	1	103	1	0.1	1	3	1
50	1	1	114	139	0	1	103	1	0.1	1	3	1
72	1	1	154	132	0	1	78	1	0.03	1	3	1
61	1	0	149	132	0	1	104	1	0.1	1	3	1
88	0	0	150	153	0	1	124	1	0.05	1	3	1
63	1	1	74	209	1	1	92	1	0.1	0	3	1
36	1	0	129	142	0	1	110	1	0.1	0	3	1
28	0	1	89	131	1	1	163	1	0.5	1	3	1
44	1	1	116	186	0	1	89	1	0.1	0	3	1
54	1	2	70	153	0	1	107	1	0.1	0	3	1
50	1	0	120	134	1	1	94	1	0.2	1	3	1
72	1	2	122	183	0	1	84	1	0.05	1	3	1
50	1	1	160	112	1	1	98	1	0.1	1	3	1
66	0	1	108	132	1	1	104	1	0.2	1	3	1
60	1	1	100	162	1	1	108	1	0.5	1	3	1
78	1	0	100	131	1	1	94	1	0.2	0	3	1
58	1	0	110	171	0	1	98	1	0.3	1	3	1
43	1	0	110	162	1	1	92	1	0.1	1	3	1

61	0	0	188	153	1	1	96	1	0.5	0	3	1
46	1	1	103	123	0	1	125	1	0.2	0	3	1
54	0	1	90	121	1	1	88	1	0.05	0	3	1
42	1	0	100	132	1	1	80	1	0.2	0	3	1
70	0	1	100	122	1	1	102	1	0.1	0	3	1
0	1	1	100	183	1	1	89	1	0.1	1	3	1
53	1	0	104	410	0	1	90	1	0.2	1	3	1
50	1	0	100	209	0	1	110	1	0.2	1	3	1
66	1	1	100	170	0	1	103	1	0.1	0	3	1
18	0	0	103	131	0	1	122	1	0.1	1	3	1
26	0	0	88	162	0	1	78	1	0.2	1	3	1
66	1	1	92	211	1	1	92	1	0.3	0	3	1
40	1	2	82	175	0	1	131	1	0.2	1	3	1
65	0	1	100	254	0	1	82	1	0.2	0	3	1
57	1	1	100	159	2	1	103	1	0.1	1	3	1
45	1	1	99	126	0	1	95	1	0.1	1	3	1
52	1	1	87	99	0	1	110	1	0.1	0	3	1
50	1	0	100	132	0	1	109	1	0.5	1	3	1



14	1	1	10	101	0	1	96	1	0.02	1	3	1
51	0	2	97	100	0	1	101	1	0.1	1	3	1
47	1	0	100	144	0	1	89	1	0.1	1	3	1
55	1	2	120	121	0	1	100	1	0.1	0	3	1
48	1	1	127	123	0	1	115	1	0.1	0	3	1
55	1	1	124	155	1	1	97	1	0.1	0	3	1
38	1	1	100	127	1	1	110	1	0.4	0	3	1
35	1	2	100	197	0	1	102	1	0.3	1	3	1
48	0	0	100	130	0	1	123	1	0.1	1	3	1
35	1	1	100	124	1	1	109	1	0.3	0	3	1
48	1	2	111	123	0	1	109	1	0.2	1	3	1
70	1	1	102	123	0	1	98	1	0.1	1	3	1
27	0	2	100	123	0	1	110	1	0.1	1	3	1
64	0	1	108	273	0	1	112	1	0.2	1	3	1
42	1	0	104	173	0	1	96	1	0.2	0	3	1
39	0	0	90	183	0	1	95	1	0.4	0	3	1
32	1	2	90	123	0	1	108	1	0.1	0	3	1
47	1	1	100	132	1	1	98	1	0.2	1	3	1

54	0	1	94	138	0	1	110	1	0.2	1	3	1
58	0	0	107	159	1	1	119	1	0.2	1	3	1
62	1	0	127	118	0	1	128	1	0.5	1	3	1
0	1	2	80	123	0	1	97	1	0.1	1	3	1
53	1	0	90	127	0	1	96	1	0.1	1	3	1
56	1	1	159	130	0	1	79	1	0.1	1	3	1
70	1	0	100	191	0	1	83	1	0.1	1	3	1
55	0	1	120	132	1	1	92	1	0.05	1	3	1
65	1	1	90	136	0	1	105	1	0.1	1	3	1
10	0	1	82	132	0	1	130	1	0.2	1	3	1
51	1	1	110	166	0	1	83	1	0.1	1	3	1
53	0	1	110	198	0	1	88	1	0.1	1	3	1
66	1	1	94	116	0	1	96	1	0.1	0	3	1
38	0	0	110	104	0	1	91	1	0.1	1	3	1
57	1	1	130	132	0	1	86	1	0.2	1	3	1
56	1	1	95	123	1	1	89	1	0.2	1	3	1
62	0	2	130	145	0	1	78	1	0.2	0	3	1
59	1	0	120	212	1	1	78	1	0.2	0	3	1

49	0	0	16	193	1	1	125	1	0.2	1	3	1
64	1	2	90	152	1	1	92	1	0.2	1	3	1
42	0	1	15	167	1	1	101	1	0.3	0	3	1
50	1	0	10	214	1	1	105	1	0.1	1	3	1
26	0	1	88	172	0	1	71	1	0.1	0	3	1
62	0	2	10	187	0	1	92	1	0.05	1	3	1
56	0	0	109	112	0	1	98	1	0.6	0	3	1
12	1	2	98	135	0	1	78	1	0.08	1	3	1
53	0	2	100	163	0	1	110	1	0.10	1	3	1
34	1	0	10	210	0	1	110	1	0.10	1	3	1
82	0	0	100	181	1	1	88	1	0.15	1	3	1
0	0	2	70	118	0	0	100	0	0.05	1	3	1
38	0	2	140	118	1	1	100	1	0.03	1	3	1
57	1	2	145	137	0	1	99	1	0.03	1	3	1
37	0	2	106	118	0	1	98	0	0.05	1	3	1
64	0	2	10	233	0	1	90	1	0.03	1	3	1
78	0	0	10	231	0	2	110	1	0.1	1	3	1

LAMPIRAN B

Berikut Hitungan manual dari metode naive bayes

Umur	Gender	Tipe_angina	Gula_darah_puasa	Hasil_Elektrokardiografi	Angina_aktivitas	st_slope_ECG
42	1	1	0	1	1	1
62	1	1	1	0	0	2
29	1	1	0	0	0	2
50	1	0	1	1	1	1
51	1	0	0	0	1	2
44	1	0	0	1	1	0
10	0	1	0	1	1	1
63	0	0	0	0	0	1
51	0	2	0	0	0	2
62	0	2	0	1	1	0
26	0	1	0	1	1	0
52	1	1	1	1	0	2
65	1	1	0	1	1	1
66	1	1	0	1	1	0
47	1	1	0	1	1	1
70	1	0	0	1	1	1
50	1	1	0	1	1	1
41	1	2	0	0	0	1
51	1	2	1	0	0	1
54	1	2	0	1	1	0
57	1	2	0	1	0	2
57	1	0	1	0	0	1

Umur	Gender	Tipe_angina	Gula_darah_puasa	Hasil_Elektrokardiografi	Angina_aktivitas	st_slope_ECG
52	1	1	0	1	0	2
48	1	2	0	1	1	1
41	0	1	0	1	0	2
47	1	0	0	0	1	1
38	0	0	0	1	1	1
57	1	2	0	0	0	1
0	0	2	0	0	0	1
39	0	2	0	1	0	2
54	0	1	0	1	1	1
58	1	2	0	0	1	1
65	0	2	0	0	0	2
56	1	3	0	0	0	1
63	0	1	1	1	1	1
57	1	1	0	0	0	2
55	0	1	0	0	0	1
50	1	0	1	1	1	1
12	1	2	0	1	1	1
42	1	0	0	1	1	1
54	1	2	0	0	0	1
58	1	2	0	0	0	2
45	1	3	0	1	0	1
39	0	2	0	1	0	1

UIN SUSKA RIAU

Umur	Gender	Tipe_angina	Gula_darah_puasa	Hasil_Elektrokardiografi	Angina_aktivitas	st_slope_ECG
37	1	1	0	1	1	1
62	1	1	1	0	0	2
29	1	1	0	0	0	2
50	1	0	1	1	1	1
51	1	0	0	0	1	2
44	1	0	0	1	1	0
10	0	1	0	1	1	1
63	0	0	0	0	0	1
51	0	2	0	0	0	2
62	0	2	0	1	1	0
26	0	1	0	1	1	0
52	1	1	1	1	0	2
65	1	1	0	1	1	1
66	1	1	0	1	1	0
47	1	1	0	1	1	1
70	1	0	0	1	1	1
50	1	1	0	1	1	1
41	1	2	0	0	0	1
51	1	2	1	0	0	1
54	1	2	0	1	1	0
57	1	2	0	1	0	2
57	1	0	1	0	0	1
52	1	1	0	1	0	2
48	1	2	0	1	1	1
41	0	1	0	1	0	2

Umur	Gender	Tipe_angina	Gula_darah_puasa	Hasil_Elektrokardiografi	Angina_aktivitas	st_slope_ECG
47	1	0	0	0	1	1
38	0	0	0	1	1	1
57	1	2	0	0	0	1
0	0	2	0	0	0	1
39	0	2	0	1	0	2
54	0	1	0	1	1	1
58	1	2	0	0	1	1
65	0	2	0	0	0	2
56	1	3	0	0	0	1
63	0	1	1	1	1	1
57	1	1	0	0	0	2
55	0	1	0	0	0	1
50	1	0	1	1	1	1
12	1	2	0	1	1	1
42	1	0	0	1	1	1
54	1	2	0	0	0	1
58	1	2	0	0	0	2
45	1	3	0	1	0	1
39	0	2	0	1	0	1



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

2. DATA PRIBADI		
	Nama	Suci Nurviyenti
	Tempat / Tanggal Lahir	Danau Bingkuang, 19 Agustus 1999
	Jenis Kelamin	Perempuan
	Golongan Darah	B-
	Anak Ke-	1 dari 2 bersaudara
	Tinggi Badan	160 cm
	Berat Badan	60 kg
	Kebangsaan	Indonesia
KONTAK		
Alamat	Jl. Merpati sakti, Pekanbaru, Riau.	
Nomor HP	085355701384	
Email	<a href="mailto:sucinurviyenti29@gmail.com">sucinurviyenti29@gmail.com</a>	
RIWAYAT PENDIDIKAN		
SDN 003 Pulau Permai	Tahun 2005 – 2011	
MTs As-salam air tiris	Tahun 2011 – 2014	
SMA Negeri Kampar	Tahun 2014 – 2017	
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau	Tahun 2017 – 2021	