PENERAPAN ALGORITMA *NAÏVE BAYES* UNTUK MEMPREDIKSI KEMATIAN PENDERITA GAGAL JANTUNG

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Diajukan oleh :

Jimmy Nababan

8020190043

Untuk Persyaratan Penelitian Dan Penulisan Tugas Akhir
Sebagai Akhir Proses Studi Strata 1

PROGRAM STUDI TEKNI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS DINAMIKA BANGSA

2022

IDENTITAS PROPOSAL PENELITIAN

Judul Proposal : Penerapan Algoritma *Naïve Bayes* Untuk Memprediksi Kematian Penderita Gagal Jantung

Program Studi : Teknik Informatika

Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)

Peneliti :

a. Nama Lengkap : Jimmy Nababan
b. NIM : 8020190043
c. JENIS KELAMIN : Laki-Laki
d. Tempat/Tgl Lahir : Jambi, 19 September 2000
e. Alamat : Jln.Kpt.U.D.Sunaryo, Rt.08, Kec Palmerah
f. No Telpon : 082278809283
g. Email : jimmynbbn.ixb@gmail.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunianya dan pertolongan-Nya sehingga Tugas Akhir tahun 2022 tentang "Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Memprediksi Penyakit Gagal Jantung" ini dapat di susun hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini banyak mengalami kendala dan kekurangan, namun berkat bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari banyak pihak sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi dan penulis dapat menyelesaikan laporan proyek penelitian ini dengan baik

DAFTAR ISI

IDENTITAS PROPOSAL PENELITIAN ..... **i**
KATA PENGANTAR ..... **ii**
BAB I **1**
1.1 LATAR BELAKANG **1**
1.2 RUMUSAN MASALAH **2**
1.3 BATASAN MASALAH **2**
1.4 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN **2**
BAB II **4**
2.1 PENYAKIT GAGAL JANTUNG **4**
2.2 DATA MINING **4**
2.3 Metode Naïve Bayes **7**
2.4 PENELITIAN SEJENIS **8**
BAB III **11**
3.1 KERANGKA KERJA PENELITIAN **11**
3.2 ANALISA TEKNIK *NAÏVE BAYES* **13**
3.3 ALAT PENELITIAN **13**
DAFTAR PUSTAKA **17**

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Gagal jantung merupakan salah satu penyakit kardiovaskuler yang paling sering terjadi di seluruh dunia yang meningkatkan tingginya angka kematian, dan paling sering terjadi pada orang lanjut usia[1]. Meskipun perkembangan medis yang sudah berkembang pesat akan tetapi gagal jantung masih sering terjadi pada manusia dan di perkirakan bahwa 960.000 kasus, bukan hanya kasus yang sering terjadi tapi juga salah satu penyaki dengan angka kematian yang tinggi[3].

Gagal jantung merupakan tahap akhir dari seluruh penyakit jantung dan merupakan penyebab peningkatan morbiditas dan mortalitas pasien jantung. Kejadian gagal jantung akan semakin meningkat di masa depan karena semakin bertambahnya usia harapan hidup dan berkembangnya terapi penanganan infark miokard mengakibatkan perbaikan harapan hidup penderita dengan penurunan fungsi jantung[9].

Diperkirakan persentase kematian gagal jantung pada Amerika Serikat sekitar 8,5%[2]. data-data tersebut sudah banyak tersebar online dan dapat di akses siapapun demi kebutuhan tersendiri masing-masing, terutama untuk memprediksi kasus kematian dari penyakit jantung dengan menggunakan metode data mining. Data mining adalah suatu proses pengerukan atau pengumpulan informasi penting dari suatu data yang besar[3].

Sehubungan dengan permasalahan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul "***Penerapan Metode Algoritma Naïve Bayes Untuk Memprediksi Angka Kematian Penyakit Gagal Jantung"***

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan dari latar belakang masalah, maka didapat rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana penerapan metode *Naïve Bayes* dalam mengklasifikasi kematian pada penyakit gagal jantung
2. Seberapa besar tingkat akurasi metode *Naïve Bayes* apabila digunakan untuk mengklasifikasi kematian gagal jantung

1.3 BATASAN MASALAH

Berdasarkan dari latar belakang masalah, maka adapun batasan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Data yang diperlukan adalah Data Gagal Jantung yang di dapatkan secara online
2. Variable yang di gunakan dalam penelitian ini adalah Umur, Anaemia, Creatinine Phosphokinase, Diabetes, Ejection Fraction, Tekanan Darah, Trombosit, Serum Creatine, Serum Sodium, Jenis Kelamin, Merokok, Waktu, dan Kematian

1.4 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1.4.1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan oleh penulis, yaitu :

1. Mengklasifikasikan kematian pada kematian dari penyakit gagal jantung yang ada pada Dataset yang didapat.
2. Mendapatkan akurasi yang tepat untuk melakukan klasifikasi pada data gagal jantung
3. Mengetahui berapa besar tingkat akurasi metode Naïve Bayes dalam klasifikasi kematian akibat gagal jantung

1.4.2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam melakukan penelitian ini, yaitu :

1. Memberikan kontribusi keilmuan pada penelitian bidang klasifikasi *data mining* khususnya untuk klasifikasi kematian karena gagal Jantung
2. Menambah wawasan bagi penulis dalam pengklasifikasian kematian karena gagal jantung.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 PENYAKIT GAGAL JANTUNG

Gagal jantung adalah sindroma klinik yang ditandai oleh adanya kelainan pada struktur atau fungsi jantung yang mengakibatkan jantung tidak dapat memompa darah untuk memenuhi kebutuhan metabolisme jaringan. Gagal jantung ditandai dengan manifestasi klinik berupa kongesti sirkulasi, sesak, fatigue dan kelemahan.[4]

2.2 DATA MINING

Data mining adalah metode dalam ilmu komputer yang biasa digunakan dalam proses pencarian knowledge[5]. Tahapan didalamnya sangat berguna untuk dipakai mencari pola-pola tertentu dari pada kumpulan-kumpulan data untuk memperoleh informasi. Informasi ini didapat dari suatu proses yang amat rumit seperti menggunakan artificial intelligence, teknik statistik, ilmu matematika, machine learning, dan lain sebagainya[6].

2.2.1 **Menurut Para Ahli**

Larose (2006), mengartikan data mining adalah sebuah proses menemukan sesuatu bermakna dengan memilah data melalui repository dengan bantuan teknologi sosialisasi pola, statistik, serta matematika.

Berry, data mining adalah sebuah aktivitas analisa data yang memiliki jumlah besar demi menemukan pola (pattern) dan aturan (rule) yang berguna.

Pramudiono (2006), menyampaikan bahwa data mining adalah proses analisa yang dilakukan secara otomatis pada data yang kompleks dan

berjumlah besar untuk memperoleh sebuah pola atau kecenderungan yang umumnya tidak disadari. [6]

2.2.2 Metode *Data Mining*

Metode pada data mining adalah cara yang diterapkan pada suatu proses *Data Mining*, beberapa macam metodenya yaitu :

1. **Klasifikasi**

   Kegunaan dari metode klasifikasi adalah untuk menemukan definisi kesamaan karakteristik dalam suatu kelompok atau kelas (*Class*). Metode ini sudah menjadi metode yang paling sering di gunakan. Tujuann dari metode ini adalah untuk memperkirakan sebuah kelas dari suatu objek yang labelnya belum diketahui.

2. **Asosiasi**

   Asosiasi adalah bentuk algoritma dalam data mining yang memberikan informasi hubungan antar objek. Tugas Asosiasi dalam *data mining* untuk menemukan atribut yang muncul dalam waktu bersamaan.

3. **Clustering**

   Metode Clustering atau yang disebut juga sebagai *Segmentation* adalah metode pengelompokan uatu objek kedalam beberapa segment berdasarkan atribut yang ditentukan.

4. **Regression**

   Metode ini sedikit mirip dengan metode klasifikasi. bedanya adalah, Regresi bertujuan mencari pola nilai numerik, bukan kelas. Hasilnya adalah sebuah fungsi sebagai penentu hasil yang didasarkan dari nilain input.

5. **Forecasting**

   Forecasting adalah metode *Data Mining* yang digunakan untuk memprediksi nilai yang akan dicapai pada satu periode. Metode ini

menggunakan *noise* data dan nilai periode sebelumnya sebagai dasar bahan prediksi

6. **Sequencing**

   Metode ini digunakan untuk mencari sebuah pola pada serangkaian kejadian, mulai dari kejadian awal hingga kejadian akhir sesuai denga urutannya.

7. **Descriptive**

   Metode *Data Mining* yang mendalami pemahaman dari data tersebut dalam pengamatan. Hasil akhirnya adalah mengetahui perilaku dari data itu sendiri.

2.2.3 Tahapan Data Mining

Adapun tahapan pada Data Mining adalah sebagai berikut :

1. **Data Cleaning**

   Sebelum datanya digunakan sebagai *Knowledge* data harus di bersihkan untuk menghindari kesalahan, maka data yang mengandung eror harus di buang terlebih dahulu.

2. **Integrasi Data**

   Langkah kedua adalah integrasi data yaitu sesuai dengan namanya data-data yang sudah di bersihkan tadi akan di integrasi

3. **Transformasi Data**

   Data dipilih dan diubah formatnya agar sesuai dengan teknik atau metode yang dipakai.

4. **Data Mining**

   Selanjutnya adalah proses Data Mining itu sendiri, sesuai dengan metode yang dipakai

5. **Evaluasi Pola**

   Setelah selesai proses Data Mining, pola-pola dari hasil yang sudah di proses akan di evaluasi, tujuannya adalah untuk menguji hipotesis awal agar bisa di presentasikan kepada pengguna.[5]

2.3 Metode Naïve Bayes

metode *Naïve Bayes* merupakan metode pengklasifikasian yang sangat sederhana, karena metode ini mengasumsikan klasifikasi atribut. Metode ini di kemukakan oleh ilmuan inggris yang bernama Thomas Bayes. *Naive Bayes* didasarkan pada asumsi penyederhanaan bahwa nilai atribut secara kondisional saling bebas jika diberikan nilai output[7]. Keuntungan dari metode ini adalah data training yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang dibutuhkan pada klasifikasi.

2.4 PENELITIAN SEJENIS

Tabel 2.1 Penelitian Sejenis

No	Judul, Penulis dan Tahun	Metode	Atribut	Akurasi
1	"Penerapan PSO Pada *Naïve Bayes* Untuk Prediksi Harapan Hidup Pasien Gagal Jantung" Firza Novaldy, Astu Herliana, 2021 [10]	*Naïve Bayes, Particle Swarm Optimization*	Age, Anaemia, Creatine Phosphokinase(CPK), Diabetes, Ejection Fraction, High Blood Pressure, Platelets, Serum Creatine, Serum Sodium, Sex, Smoking, Death Event	*Naive Bayes + PSO* = 91.67%
2	"Penerapan Algoritma *Naïve Bayes* Untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus" Achmad Ridwan, 2020	*Naïve Bayes*	Age, Sex, Polyuria, Polydipsia, Sudden Weight Loss, Weakness, Polyphagia, Genital Trush, Visual Blurring, Itching, Irritability, Delayed Healing, Partial Paresis, Muscle Stiffness, Alopecia, Obesity, Class	Hasil Evaluasi Pengklasifikasian = 90,20%
3	"Penerapan Algoritma *Naïve Bayes* Untuk Penyaki Gagal Ginjal Kronis" Arim Nur Faddilah, Jefri Wijaya, Riko Hidayat, 2019	*Naïve Bayes*	age, blood pressure, specific gravity, albumin, sugar, red blood cells, pus cell, pus cell clumps, bacteria, blood glucose random, blood urea, serum creatine, sodium, pottasium, hemoglobin,	Akurasi 91.25%.

			packed cell volume, white blood cell, red blood cells, hypertension,	
4	"PENERAPAN DATA MINING RUMAH SAKIT UMUM PRABUMULIH MENGGUNAKAN ALGORITMA *NAIVE BAYES* (STUDY KASUS : PENYAKIT JANTUNG)" Bayu Anggara, R.M.Nasrul Halim 2020	*Naïve Bayes*	Kecamatan, Jumlah Data, Hidup, Meninggal, Peluang Hidup, Peluang Meninggal	Akurasi = 100%
5	"Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbord Untuk Prediksi Kematian Akibat Gagal Jantun" Dede Andri Muhammad Reza, Amril Mutoi Siregar, Rahmat	*K-Nearest Neighbord*	U, A, KF, D, FE, TDT, T, KS, NS, JK, M, W, PK	K=3 : 88.14%, K=5 : 91.53%, K=7 : 94,92%

Kesimpulan :

Dari beberapa penelitian pada table Sub Bab 2.5, dapat disimpulkan bahwa metode *Naïve Bayes* paling umum di gunakan untuk mengklasifikasi suatu data yang berhubungan dengan penyakit serius dan dapat menghasilkan data di atas 80%, maka dari itu metode *Naïve Bayes* menghasilkan akurasi yang akurat.

Sehingga hal ini peneliti memilih menggunakan metode *Naïve Bayes* untuk melalukan perhitungan dalam memprediksi kematian akibat gagal jantung.

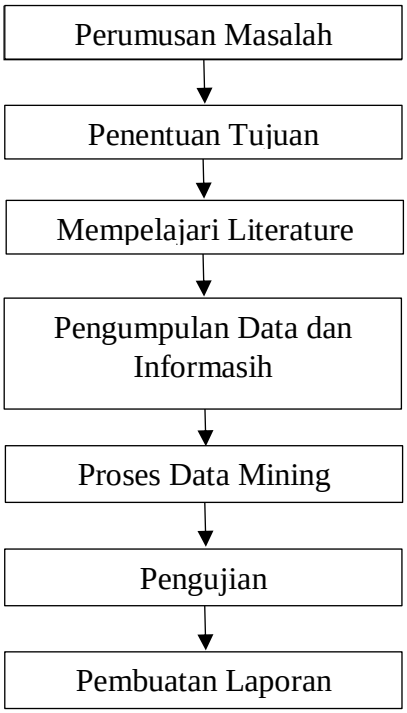
Atribut yang paling sering di gunakan pada penelitian sejenis dapat berupa Age, Ejection Fraction, High Blood Pressure, Platelets, Serum Creatine, Serum Sodium, Sex, Smoking, Death Event

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 KERANGKA KERJA PENELITIAN

Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka perlu adanya kerangka kerja (*framework*) yang jelas tahapan-tahapannya. Kerangka kerja ini merupakan langkah- langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja penelitian yang akan digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Berdasarkan Kerangka kerja penelitian yang telah di gambar di atas, maka dapat di uraikan pembahasan masing-masing tahapan pada penelitiad adalah sebagai berikut.

1. **Perumusan Masalah**

   Masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan metode *Naïve Bayes* dalam klasifikasi Kematian Gagal Jantung.

2. **Penentuan Tujuan**

   Tujuan Penelitian ini untuk mencari tahu seberapa besar tingkat akurasi metode *Naïve Bayes* dalam klasifikasi kelulusan mahasiswa.

3. **Mempelajari Literature**

   Mempelajari literatur-literatur yang dapat mencapai tujuan penelitian, literatur-literatur bersumber dari buku-buku perpustakaan Universitas Dinamika Bangsa Jambi dan jaringan internet. Literatur-literatur yang digunakan nanti dilampirkan dalam daftar pustaka.

4. **Pengumpulan Data dan Informasi**

   Dalam pengumpulan data penulis mendapatkan data pasien gagal jantung ini dari internet yaitu Kaggle, Kaggle adalah website penyedia data yang digunakan untuk melakukan *data mining*, data yang mereka ambil adalah data yang sudah mereka teliti di beberapa tempat dan mereka unggah di Internet sesuai ijin pemilik data tersebut agar bisa dipakai secara bebas.

5. **Proses Data Mining**

   Data Mining adalah proses pengektrasian *knowledge* yang tersimpan dalam database bervolume besar. Untuk mendapatkan *knowledge* dalam database digunakanlah metode *Naïve Bayes*.

6. **Pengujian**

   Pada ini dilakukan pengujian dari hasil yang di dapat dari proses *Data Mining*.

7. **Pembuatan Laporan**

   Pada tahap ini dilakukan pembuatan laporan, menuliskan hasil akhir yang sesuai dengan fakta yang telah di amati dari hasil penelitian.

3.2 ANALISA TEKNIK *NAÏVE BAYES*

Pada bagian ini data dan informasi yang diperoleh dan diproses dengan menggunakan Algoritma *Naïve Bayes* untuk mendapatkan hasil yang sesuai.

3.3 ALAT PENELITIAN

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis menggunakan alat/piranti yang di gunakan untuk melakukan pengolahan data/bahan penelitian yaitu :

1 Hardware dengan spesifikasi sebagai berikut :
   a Intel® Core-13-7100(3.90 GHz)
   b RAM : 8.00 GB

2 Sotftware yang digunakan adalah
   a OS Windows 10 (64 bit)
   b Microsoft Word & Excel 2016
   c Weka Tools

age	anaemia	creatinine_phosphokinase	diabetes	ejection_fraction	high_blood_pressure	trombosit	serum_creatinine	serum_sodium	sex	smoking	time	DEATH_EVENT
75	0	582	0	20	1	265000	1.9	130	1	0	4	1
55	0	7861	0	38	0	263358	1.1	136	1	0	6	1
65	0	146	0	20	0	162000	1.3	129	1	1	7	1
50	1	111	0	20	0	210000	1.9	137	1	0	7	1
65	1	160	1	20	0	327000	2.7	116	0	0	8	1
90	1	47	0	40	1	204000	2.1	132	1	1	8	1
75	1	246	0	15	0	127000	1.2	137	1	0	10	1
60	1	315	1	60	0	454000	1.1	131	1	1	10	1
65	0	157	0	65	0	263358	1.5	138	0	0	10	1
80	1	123	0	35	1	388000	9.4	133	1	1	10	1
75	1	81	0	38	1	368000	4	131	1	1	10	1
62	0	231	0	25	1	253000	0.9	140	1	1	10	1
45	1	981	0	30	0	136000	1.1	137	1	0	11	1
50	1	168	0	38	1	276000	1.1	137	1	0	11	1
49	1	80	0	30	1	427000	1	138	0	0	12	0
82	1	379	0	50	0	47000	1.3	136	1	0	13	1
87	1	149	0	38	0	262000	0.9	140	1	0	14	1
45	0	582	0	14	0	166000	0.8	127	1	0	14	1
70	1	125	0	25	1	237000	1	140	0	0	15	1
48	1	582	1	55	0	87000	1.9	121	0	0	15	1
65	1	52	0	25	1	276000	1.3	137	0	0	16	0
65	1	128	1	30	1	297000	1.6	136	0	0	20	1
68	1	220	0	35	1	289000	0.9	140	1	1	20	1
53	0	63	1	60	0	368000	0.8	135	1	0	22	0
75	0	582	1	30	1	263358	1.83	134	0	0	23	1
80	0	148	1	38	0	149000	1.9	144	1	1	23	1
95	1	112	0	40	1	196000	1	138	0	0	24	1
70	0	122	1	45	1	284000	1.3	136	1	1	26	1
58	1	60	0	38	0	153000	5.8	134	1	0	26	1
82	0	70	1	30	0	200000	1.2	132	1	1	26	1
94	0	582	1	38	1	263358	1.83	134	1	0	27	1
85	0	23	0	45	0	360000	3	132	1	0	28	1
50	1	249	1	35	1	319000	1	128	0	0	28	1
50	1	159	1	30	0	302000	1.2	138	0	0	29	0
65	0	94	1	50	1	188000	1	140	1	0	29	1
69	0	582	1	35	0	228000	3.5	134	1	0	30	1
90	1	60	1	50	0	226000	1	134	1	0	30	1

82	1	855	1	50	1	321000	1	145	0	0	30	1
60	0	2656	1	30	0	305000	2.3	137	1	0	30	0
60	0	235	1	38	0	329000	3	142	0	0	30	1
70	0	582	0	20	1	263358	1.83	134	1	1	31	1
50	0	124	1	30	1	153000	1.2	136	0	1	32	1
70	0	571	1	45	1	185000	1.2	139	1	1	33	1
72	0	127	1	50	1	218000	1	134	1	0	33	0
60	1	588	1	60	0	194000	1.1	142	0	0	33	1
50	0	582	1	38	0	310000	1.9	135	1	1	35	1
51	0	1380	0	25	1	271000	0.9	130	1	0	38	1
60	0	582	1	38	1	451000	0.6	138	1	1	40	1
80	1	553	0	20	1	140000	4.4	133	1	0	41	1
57	1	129	0	30	0	395000	1	140	0	0	42	1
68	1	577	0	25	1	166000	1	138	1	0	43	1
53	1	91	0	20	1	418000	1.4	139	0	0	43	1
60	0	3964	1	62	0	263358	6.8	146	0	0	43	1
70	1	69	1	50	1	351000	1	134	0	0	44	1
60	1	260	1	38	0	255000	2.2	132	0	1	45	1
95	1	371	0	30	0	461000	2	132	1	0	50	1
70	1	75	0	35	0	223000	2.7	138	1	1	54	0
60	1	607	0	40	0	216000	0.6	138	1	1	54	0
49	0	789	0	20	1	319000	1.1	136	1	1	55	1
72	0	364	1	20	1	254000	1.3	136	1	1	59	1
45	0	7702	1	25	1	390000	1	139	1	0	60	1
50	0	318	0	40	1	216000	2.3	131	0	0	60	1
55	0	109	0	35	0	254000	1.1	139	1	1	60	0
45	0	582	0	35	0	385000	1	145	1	0	61	1
45	0	582	0	80	0	263358	1.18	137	0	0	63	0
60	0	68	0	20	0	119000	2.9	127	1	1	64	1
42	1	250	1	15	0	213000	1.3	136	0	0	65	1
72	1	110	0	25	0	274000	1	140	1	1	65	1
70	0	161	0	25	0	244000	1.2	142	0	0	66	1
65	0	113	1	25	0	497000	1.83	135	1	0	67	1
41	0	148	0	40	0	374000	0.8	140	1	1	68	0
58	0	582	1	35	0	122000	0.9	139	1	1	71	0
85	0	5882	0	35	0	243000	1	132	1	1	72	1
65	0	224	1	50	0	149000	1.3	137	1	1	72	0
69	0	582	0	20	0	266000	1.2	134	1	1	73	1

60	1	47	0	20	0	204000	0.7	139	1	1	73	1
70	0	92	0	60	1	317000	0.8	140	0	1	74	0
42	0	102	1	40	0	237000	1.2	140	1	0	74	0
75	1	203	1	38	1	283000	0.6	131	1	1	74	0
55	0	336	0	45	1	324000	0.9	140	0	0	74	0
70	0	69	0	40	0	293000	1.7	136	0	0	75	0
67	0	582	0	50	0	263358	1.18	137	1	1	76	0
60	1	76	1	25	0	196000	2.5	132	0	0	77	1
79	1	55	0	50	1	172000	1.8	133	1	0	78	0
59	1	280	1	25	1	302000	1	141	0	0	78	1
51	0	78	0	50	0	406000	0.7	140	1	0	79	0
55	0	47	0	35	1	173000	1.1	137	1	0	79	0
65	1	68	1	60	1	304000	0.8	140	1	0	79	0
44	0	84	1	40	1	235000	0.7	139	1	0	79	0
57	1	115	0	25	1	181000	1.1	144	1	0	79	0
70	0	66	1	45	0	249000	0.8	136	1	1	80	0
60	0	897	1	45	0	297000	1	133	1	0	80	0
42	0	582	0	60	0	263358	1.18	137	0	0	82	0
60	1	154	0	25	0	210000	1.7	135	1	0	82	1
58	0	144	1	38	1	327000	0.7	142	0	0	83	0
58	1	133	0	60	1	219000	1	141	1	0	83	0
63	1	514	1	25	1	254000	1.3	134	1	0	83	0
70	1	59	0	60	0	255000	1.1	136	0	0	85	0
60	1	156	1	25	1	318000	1.2	137	0	0	85	0

DAFTAR PUSTAKA

[1] **Prihatiningsih, D., Sudyasih, T. |** *Perawatan Diri pada Pasien Gagal Jantung* 2018

[2] **hfsa.org |** https://hfsa.org/patient-hub/heart-failure-facts-information

[3] **Beon Intermedia |** *Data Mining: Pengertian, Fungsi, Metode & Penerapannya* 2022 https://www.jagoanhosting.com/blog/apa-itu-data-mining/

[4] **Lailia Nur Rachma |** *PATOMEKANISME PENYAKIT GAGAL JANTUNG KONGESTIF* 2014

[5] **info.populix.co |** *Apa Itu Data Mining ? Pengertian, Metode, Tahapan, Dan Contoh Terbaru* 2021 https://info.populix.co/articles/data-mining-adalah/

[6] **nagitec.com |** https://nagitec.com/apa-itu-data-mining/

[7] **Effrida Manalu1, Fricles Ariwisanto Sianturi2, Mamed Rofendy Manalu | *PENERAPAN ALGORITMA NAIVE BAYES UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH PRODUKSI BARANG BERDASARKAN DATA PERSEDIAAN DAN JUMLAH PEMESANAN PADA CV. PAPADAN MAMA PASTRIES 2017***

[8] **Ratih Yulia Hayuningtyas |** *Penerapan Algoritma Naïve Bayes untuk Rekomendasi Pakaian Wanita* 2019

[9] **Harbanu H Mariyono, Anwar Santoso |** GAGAL JANTUNG 2007

[10] **Firza Novaldy, Astu Herliana |** "*Penerapan PSO Pada Naïve Bayes Untuk Prediksi Harapan Hidup Pasien Gagal Jantung*" 2021

[11] **Achmad Ridwan | *"****Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus"*** 2020