

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Dalam konsep pelacakan dalam mencari solusi, terdapat berbagai macam metode yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah ketidakpastian saat proses pelacakan terjadi. Salah satunya adalah dengan teorema Bayesian. Adanya ketidakpastian dalam proses pelacakan dapat terjadi karena adanya perubahan pengetahuan yang ada di dalam sistem. Salah satu penelitian yang menerapkan suatu metode untuk mengatasi ketidakpastian dengan teorema Bayesian adalah pada kasus pelacakan untuk mendiagnosis penyakit THT. Penelitian yang dilakukan Winiarti (2008) yang meneliti data pasien tahun 2006 di RSUD Muhammadiyah Yogyakarta yang berjumlah sekitar 986 pasien memperlihatkan bahwa kemungkinan seseorang menderita Perikondritis dapat diketahui dari probabilitas seseorang tersebut menderita kerusakan pada kartilago dan cedera pada telinga. Penelitian ini mampu digunakan untuk mendiagnosis penyakit telinga, hidung, dan tenggorokan. Informasi yang dihasilkan dapat dijadikan alternatif dalam berkonsultasi penyakit THT, meliputi jenis-jenis penyakit, gejala penyebab serta pengobatannya. Bayesian dalam penentuan penyakit THT mampu memberikan rekomendasi kepada pengguna akan peluang solusi yang diberikan serta mampu memberikan pengobatan yang tepat seperti seorang pakar.

Penelitian yang dilakukan oleh Indyana (2009) menggunakan perhitungan Bayesian untuk mendiagnosis penyakit leukemia berdasarkan gejala-gejalanya. Salah satu gejala dari Leukemia adalah anoreksia, yang datanya diperoleh seperti tampilan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Probability Anoreksia Pada Penyakit Leukemia (Indyana,2009)

Anoreksia	Leukemia	
	Present	Absent
Present	0.04	0.387
Absent	0.06	0.513

Dari gejala anoreksia pada Tabel 2.1 yang diperoleh, nilai inilah yang digunakan untuk menghitung probabilitas kemunculan gejala anoreksia. Pada penyakit leukemia, gejala yang muncul adalah seperti anoreksia, anemia, infeksi saluran nafas, dan hepatomegali. Dari semua gejala tersebut dihitung semua probabilitasnya, kemudian dilakukan perhitungan inferensi probabilistik dengan melakukan penjumlahan.

Menurut Sri Winiarti yang artikelnya diterbitkan oleh Jurnal Informatika, Bayesian dalam penentuan penyakit THT mampu memberikan kepastian kepada pengguna akan peluang solusi yang diberikan serta mampu memberikan pengobatan yang tepat seperti seorang pakar (Winiarti,2008). Sedangkan berdasarkan hasil pengujian sistem yang dilakukan oleh Indyana Meigarani menggunakan perhitungan Bayesian untuk diagnosis penyakit leukemia, yang dilakukan kepada 10 orang sebagai *sample*, untuk mendiagnosis positif atau negatif leukemia, sistem memiliki nilai keberhasilan sebesar 90%, sedangkan untuk mendiagnosis jenis penyakit leukemia yang diderita nilai keberhasilannya sebesar 70% (Indyana,2009).

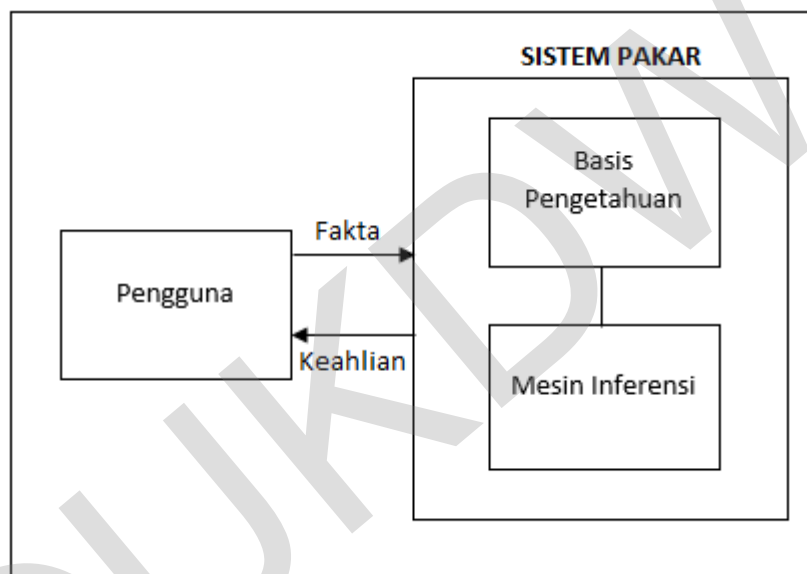
Berdasarkan dua penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa Bayesian merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk penentuan diagnosis penyakit yang dilakukan dengan melihat hasil dari perhitungan probabilitas gejala-gejala yang muncul

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan/*knowledge* khusus untuk memecahkan masalah pada level human *expert*/pakar (Giarratano dan Riley, 2005). Sistem pakar banyak dikembangkan dalam berbagai ilmu, salah satu diantaranya dalam bidang kedokteran untuk melakukan diagnosis penyakit. Sistem pakar yang digunakan untuk menentukan diagnosis penyakit akan membantu mengkonfirmasi diagnosis dan menentukan saran dan terapinya.

Menurut Turban (2005), sistem pakar adalah sistem informasi berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan pakar untuk mencapai performa keputusan tingkat tinggi dalam domain persoalan sempit. Bagian dalam sistem pakar terdiri dari 2 komponen utama yaitu *knowledge base* yang berisi basis pengetahuan dan mesin inferensi yang menggambarkan kesimpulan. Kesimpulan tersebut merupakan respon dari sistem pakar atas permintaan pengguna. Gambar 2.1 menggambarkan konsep dasar suatu sistem pakar *knowledge based* menurut Turban (2005).



Gambar 2.1 Konsep dasar sistem pakar (Turban, 2005)

2.2.2. Bayesian Probability

Dalam membangun bayesian, struktur dibangun dengan pendekatan statistik yang dikenal dengan teorema bayes, yaitu *Conditional Probability* (peluang bersyarat). *Conditional Probability* yaitu perhitungan peluang suatu kejadian Y bila diketahui kejadian X telah terjadi, dinotasikan dengan $P(Y|X)$. Teorema ini digunakan untuk menghitung peluang suatu set data untuk masuk ke dalam suatu kelas tertentu berdasarkan inferensi data yang sudah ada, misal dalam kaitannya dengan diagnosis penyakit jantung koroner, Y dapat mengacu pada gejala penyakit jantung koroner dan X adalah jenis pengelompokannya (tidak

mengidap kolesterol, mengidap kolesterol namun tidak kecenderungan jantung koroner, menderita jantung koroner). Rumus metode bayesian terdapat pada 2.1

$$P(Y|X) = \frac{P(X \cap Y)}{P(X)} = \frac{P(X|Y) P(Y)}{P(X)} \dots\dots\dots[2.1]$$

Bayesian dapat melakukan inferensi (pengambilan keputusan) probabilistik. Inferensi probabilistik adalah memprediksi nilai variabel yang tidak dapat diketahui secara langsung dengan menggunakan nilai – nilai variabel lain yang telah diketahui (Krause, 1998). Contoh inferensi probabilistik adalah menentukan probabilitas kondisional pasien mengidap jantung koroner jika diketahui pasien tersebut memiliki kadar kolesterol dan tekanan darah yang tinggi.

Inferensi probabilistik dapat dilakukan jika terlebih dahulu diperoleh *Joint Probability Distribution* (JPD) dari semua variabel yang dimodelkan (Krause, 1998). JPD adalah probabilitas semua kejadian variabel yang terjadi secara bersamaan. JPD dapat diketahui setelah *bayesian probability* telah dibangun, sehingga yang perlu dilakukan terlebih dahulu adalah membangun struktur bayesian. Dalam kasus diagnosis kecenderungan jantung koroner, hubungan antar variabel dan probabilitas nilai - nilai variabel belum diketahui, oleh karena itu *bayesian probability* dibangun berdasarkan data kejadian mengenai variabel-variabel atau disebut dengan konstruksi *bayesian probability* dari data. Konstruksi *bayesian probability* dari data terdiri dari dua tahap, yaitu:

1. Konstruksi struktur atau disebut juga tahap kualitatif, yaitu mencari hubungan antara variabel - variabel yang dimodelkan
2. Estimasi parameter atau disebut juga tahap kuantitatif, yaitu menghitung nilai probabilitas.

2.2.3. Jantung Koroner

Jantung adalah organ berupa otot, berbentuk kerucut, berongga dan dengan basisnya atas dan puncaknya bawah. *Apex* nya (puncak) miring ke sebelah kiri dan memiliki berat sekitar 300 gram. Jantung berfungsi untuk memompa

darah dan mengatur peredaran darah diseluruh tubuh. Darah tersebut merupakan pengangkut oksigen dan bahan - bahan lain yang diperlukan dalam proses biokimiawi yang terjadi didalam tubuh untuk mempertahankan aktivitas sel - sel tubuh. (Yuliani,2002)

Bagi pria yang memasuki usia 45 tahun, sangat penting untuk menyadari kerentanan mereka dan mengambil tindakan positif untuk menjaga kesehatan jantung. Wanita pun perlu, untuk mencegah datangnya penyakit jantung, terutama saat memasuki usia 55 tahun (*menopause*) atau wanita yang mengalami *menopause* dini (sebagai akibat dari operasi).

Secara medis penyakit jantung dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu penyakit jantung koroner dan penyakit jantung genetik. Penyakit jantung koroner timbul ketika terjadi penyempitan pembuluh darah pada jantung. Sedangkan faktor genetik (bawaan) ditemukan sejak usia bayi.

Jantung koroner merupakan penyakit yang diakibatkan karena penyempitan atau penyumbatan di dinding nadi koroner karena adanya endapan lemak dan kolesterol sehingga mengakibatkan penyuplaian darah ke jantung menjadi terganggu.

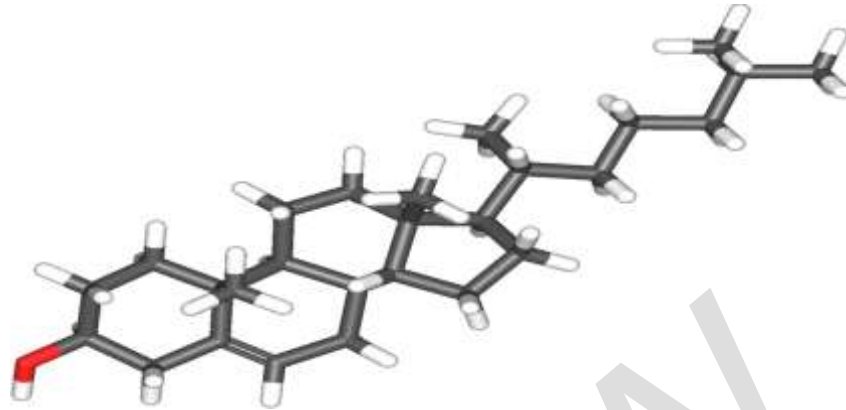
Riwayat serangan jantung dalam keluarga yang biasanya karena kolesterol yang tidak normal, diabetes, merokok, tekanan darah tinggi (*hipertensi*), kegemukan (*obesitas*), stres, serta gaya hidup buruk yang jarang berolah raga juga dapat menjadi faktor resiko jantung koroner.

Seseorang yang menderita jantung koroner dapat diketahui melalui gejala yang muncul, yaitu nyeri di dada bagian tengah yang menjalar hingga lengan kiri atau leher, bahkan hingga punggung. Nyeri ini timbul hanya ketika melakukan aktivitas fisik, dan akan berkurang saat beristirahat. Gejala lain dari jantung koroner adalah seringnya berkeringat dingin dan timbulnya rasa mual.

2.2.4. Kolesterol

Kolesterol adalah metabolit yang mengandung lemak sterol yang ditemukan pada membran sel dan disirkulasikan dalam plasma darah (Sutedjo,

2006). Kolesterol (Gambar 2.1) adalah jenis khusus lipid (molekul lemak atau sejenisnya) yang disebut steroid.



Gambar 2.2 Kolesterol (Sutedjo, 2006).

Tingginya kadar kolesterol dalam tubuh menjadi pemicu munculnya berbagai penyakit. Pola makan yang sehat merupakan faktor utama untuk menghindari hal ini. Akan tetapi, tidak semua kolesterol berdampak buruk bagi tubuh. Hanya kolesterol jahat yang termasuk kategori *LDL* saja yang berakibat buruk, sedangkan jenis kolesterol *HDL* merupakan kolesterol yang dapat melarutkan kolesterol jahat dalam tubuh. Batas normal kolesterol adalah 160 – 200 mg.

Di dalam dinding pembuluh darah, *LDL* akan mengalami oksidasi sehingga terbentuk *LDL* teroksidasi yang sangat berbahaya karena *LDL* teroksidasi inilah yang memacu berbagai mekanisme terbentuknya benjolan pada dinding pembuluh darah yang disebut Aterotema atau plak Aterosklerosis.

Plak Aterosklerosis yang banyak mengandung lemak, bersifat rapuh. Plak dapat rontok bila aliran darah menjadi deras misalnya karena tekanan darah yang tinggi, atau bila pembuluh darah mengerut karena stress.

Plak yang rontok dapat menimbulkan luka pada dinding pembuluh darah sehingga terjadi pendarahan di tempat tersebut. Untuk menghentikan proses pendarahan, *Fibrinogen* (faktor yang berperan dalam pembekuan darah) diubah menjadi benang - benang fibrin sehingga terbentuk bekuan darah untuk menutup

luka tersebut. Timbunan bekuan darah tersebut akan semakin mempersempit bahkan menyumbat aliran darah. Apabila hal ini terjadi pada pembuluh darah koroner, maka akan terjadi penyakit jantung koroner

2.2.5. Tekanan Darah Tinggi

Hipertensi (Tekanan Darah Tinggi) merupakan penyakit yang terjadi akibat peningkatan tekanan darah. Berdasarkan JNC7, seseorang dikatakan menderita *hipertensi* apabila memiliki tekanan darah lebih tinggi atau sama dengan 140 / 90 mmHg³. JNC7 (Joint National Commite 7) adalah Non sistematis literatur review oleh komite ahli termasuk berbagai desain studi, diulas oleh National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee, sebuah koalisi dari 39 profesional, masyarakat, dan organisasi sukarela utama dan 7 lembaga federal.

Tabel 2.2 Klasifikasi Tekanan Darah Orang Dewasa (JNC7, 2003)

Kategori	Tekanan Darah <i>Sistole</i>	Tekanan Darah <i>Diastole</i>
Normal	< 120 mmHg	< 80 mmHg
Pre-hipertensi	120-139 mmHg	80-89 mmHg
Stadium 1	140-159 mmHg	90-99 mmHg
Stadium 2	≥ 160 mmHg	≥ 100 mmHg

Kategori usia dewasa dalam Tabel 2.2 berada dalam rentang usia 20 hingga 60 tahun. Alat yang digunakan untuk menghitung tekanan darah (tensimeter) terdapat dua macam, yaitu manual dan digital. Pada perhitungan manual, hanya mampu menghitung angka dengan kelipatan 10, seperti 120 atau 130. Sehingga pada alat tersebut tidak dapat menghasilkan tekanan darah seperti 127 atau 139. Sedangkan alat digital mampu menghitung secara pasti tekanan darah

Hipertensi sering ditemukan pada usia lanjut (berusia 60 tahun atau lebih). Tekanan *sistole* dapat mencapai 140 mmHg atau lebih, tetapi tekanan *diastole* kurang dari 90 mmHg dan berada pada kisaran normal. Sejalan dengan bertambahnya usia, hampir setiap orang mengalami kenaikan tekanan darah. Tekanan darah *sistole* terus meningkat hingga usia 80 tahun, dan tekanan darah *diastole* terus meningkat hingga 55 – 60 tahun, kemudian berkurang secara perlahan atau bahkan menurun drastis.

Kebanyakan penderita *hipertensi* tidak memberikan gejala sehingga dikenal juga sebagai “*Silent Disease*”. Keadaan *hipertensi* yang tidak dikendalikan dapat menimbulkan komplikasi berupa kerusakan organ.

2.3. Contoh Kasus

Contoh kasus dibuat menggunakan data yang disesuaikan dengan parameter penelitian, yang mengacu pada jurnal informatika yang dibuat oleh (Nugroho, 2009) dan (Bustami, 2014). Berikut adalah penghitungan *Bayesian probability* pada 50 data kolesterol dan jantung koroner

Tabel 2.3 Contoh Data Rekam Medis

No	Jenis Kelamin	Usia (thn)	Tekanan Darah		Kolesterol Total	Kolesterol	Jantung Koroner
			Sistole	Diastole			
1	P	39	100	70	186	T	T
2	L	53	120	80	244	Y	T
3	P	40	100	70	226	Y	T
4	P	43	140	90	160	T	T
5	P	62	140	90	188	T	T
6	P	35	100	70	207	Y	T
7	P	48	110	70	221	Y	T
8	L	53	130	80	299	Y	T
9	P	67	120	80	241	Y	T
10	P	60	170	100	198	T	T
11	P	40	80	60	198	T	T
12	L	73	170	100	181	T	T
13	P	60	140	90	264	Y	Y
14	P	39	100	70	189	T	T
15	P	23	110	70	161	T	T
16	P	75	150	90	221	Y	Y
17	P	73	170	100	216	Y	Y

Tabel 2.3 Contoh Data Rekam Medis (lanjutan)

No	Jenis Kelamin	Usia (thn)	Tekanan Darah		Kolesterol Total	Kolesterol	Jantung Koroner
			Sistole	Diastole			
18	P	48	110	70	213	Y	T
19	P	78	160	100	261	Y	Y
20	L	71	160	90	185	T	T
21	P	62	140	90	214	Y	T
22	P	37	120	90	135	T	T
23	L	73	170	100	285	Y	Y
24	L	78	130	90	229	Y	T
25	P	45	170	100	177	T	T
26	P	74	140	90	262	Y	Y
27	L	64	150	90	246	Y	Y
28	L	35	110	60	183	T	T
29	P	42	100	70	198	T	T
30	P	37	90	70	188	T	T
31	P	55	140	90	194	T	T
32	P	68	140	90	198	T	T
33	L	72	140	100	263	Y	Y
34	L	67	140	90	192	T	T
35	P	52	150	90	213	Y	Y
36	P	26	100	70	179	T	T
37	P	39	110	80	189	T	T
38	P	73	160	100	234	Y	Y
39	L	76	170	100	241	Y	Y
40	P	45	120	80	188	T	T
41	L	54	110	70	196	T	T
42	L	71	160	90	254	Y	Y
43	L	67	150	90	197	T	T
44	L	59	130	90	195	T	T
45	P	51	140	90	192	T	T
46	P	40	110	70	206	Y	T
47	L	45	100	70	208	Y	T
48	P	42	120	90	194	T	T
49	L	71	170	100	278	Y	Y
50	L	46	100	70	213	Y	T

Parameter Uji dalam Menentukan Kecenderungan Seseorang Menderita Jantung Koroner

Tabel 2.4 Tabel Parameter

Jenis Kelamin	Usia	Tekanan Darah		Kolesterol
		Sistole	Diastole	
P	>55 Tahun	Normal < 140	Normal < 90	Normal < 200
L		Tinggi > 140	Tinggi > 90	Tinggi > 200

Contoh :

Jenis Kelamin	Usia	Tekanan Darah		Kolesterol
		Sistole	Diastole	
L	65 Tahun	140	90	276

Pertanyaan :

- Apakah pasien menderita kolesterol ?
- Apakah pasien menderita kecenderungan jantung koroner?

Jawaban →

$$\text{Rumus Bayesian : } P(Y | X) = [P(X | Y) \cdot P(Y)] / P(X)$$

Keterangan rumus:

X= mewakili hipotesis penyakit apakah seseorang menderita jantung koroner ataupun kolesterol

Y= mewakili diagnosis penyakit yang diketahui dari kondisi yang diberikan (jenis kelamin=L, usia=65, sistole=140, diastole=90, kolesterol total=276)

Notasi $P(X/Y)$ adalah nilai probabilitas berapa kemungkinan seseorang dengan jenis kelamin laki-laki menderita penyakit kolesterol. Notasi ini dibaca

“nilai probabilitas kondisi ‘Y’ dengan hipotesis yang diketahui ‘X’ (dibaca dari belakang).

Bedakan dengan simbol $P(Y)$ yang hanya menghitung jumlah kondisi yang terjadi. Menggunakan data 50 pasien di Tabel 2.3, nilai $P(Y)$ untuk penghitungan jenis kelamin bisa didapatkan dengan menghitung jumlah laki-laki dari tabel jenis kelamin (Dari 50 orang pasien, 18 diantaranya berjenis kelamin laki-laki), $P(\text{Laki-laki}) = 18/50$

Untuk menentukan nilai $P(X)$, Jadi, $P(X)$ merupakan jumlah probabilitas seseorang menderita penyakit kolesterol. Nilai $P(X)$ bisa didapatkan dengan menghitung berapa banyak baris yang bernilai ‘Y’ pada atribut kolesterol. $P(\text{kolesterol} = \text{‘Y’}) = 25/50$

Cara menghitungnya, adalah pertama menghitung jumlah pasien yang menderita kolesterol diantara 50 orang pasien. Diatas sudah dihitung, yaitu ada 25 pasien yang menderita kolesterol. Kedua, hitung ada berapa orang pasien Laki-laki yang menderita Kolesterol. Dalam Tabel 2.3 semua baris data yang berjenis kelamin Laki-laki dan Kolesterolnya ‘Y’. Ada 11 baris data seperti itu. Artinya, nilai $P(\text{Laki-laki} | \text{Kolesterol}) = 11/25$

Dengan menggunakan rumus Bayesian, nilai ini juga bisa didapatkan dengan cara yang lebih panjang, langkah pertama adalah hitung nilai $P(\text{Kolesterol} | \text{Laki-laki})$, $P(\text{Laki-laki})$, dan $P(\text{Kolesterol})$.

- $P(\text{Laki-laki}) = 18/50$
- $P(\text{Kolesterol}) = 25/50$

$P(\text{Kolesterol} | \text{Laki-laki})$ didapatkan dengan mencari data dalam tabel 2.3 baris-baris yang berjenis kelamin laki-laki, kemudian dari jumlah tersebut dicari lagi yang memiliki hasil kolesterol ‘Y’. Nilainya 11/18. Nilai-nilai ini kemudian dimasukkan ke dalam rumus Bayesian.

- $$P(\text{Laki-laki} | \text{Kolesterol}) = [P(\text{Kolesterol} | \text{Laki-laki}) * P(\text{Laki-laki})] / P(\text{Kolesterol})$$
$$= [11/18 * 18/50] / [25/50]$$
$$= [11/50] / [25/50]$$
$$= 11/25$$

Nilai ini menunjukkan bahwa jika seseorang berjenis kelamin laki-laki, maka berdasarkan data 50 orang pasien, probabilitas orang tersebut menderita Kolesterol adalah $11/25 = 0,44$ atau sekitar 44%. Dari perhitungan akan didapatkan sebuah nilai probabilitas resiko orang tersebut menderita Kolesterol

Penghitungan diatas baru menyertakan faktor jenis kelamin. Padahal data yang diberikan juga menyertakan informasi usia (65), Tekanan darah (140/90) dan kadar kolesterol (276). Ketiga faktor ini juga harus disertakan dalam penghitungan rumus Bayesian untuk mendapatkan sebuah nilai probabilitas resiko orang tersebut menderita Kolesterol.

a. Apakah pasien terindikasi kolesterol

- Menghitung probabilitas "**Jenis kelamin L & Kolesterol**" :

$$P(\text{Jenis kelamin L} \mid \text{Kolesterol}) = P(L \cap K) / P(K) = 11/25 = 0.76$$

- Menghitung probabilitas "**Jenis kelamin L & Tidak kolesterol**" :

$$P(\text{Jenis kelamin L} \mid \text{Tidak Kolesterol}) = P(L \cap \neg K) / P(\neg K) = 8/25 = 0.32$$

- Menghitung probabilitas "**Usia 65 (> 55) & Kolesterol**" :

$$P(\text{Usia} > 55 \mid \text{Kolesterol}) = P(U \cap K) / P(K) = 18/25 = 0.72$$

- Menghitung probabilitas "**Usia 65 (> 55) & tidak Kolesterol**" :

$$P(\text{Usia} > 55 \mid \text{Tidak Kolesterol}) = P(U \cap \neg K) / P(\neg K) = 11/25 = 0.44$$

- Menghitung probabilitas "**Kolesterol total (≥ 200) & Kolesterol**" :

$$P(\text{KT } 276 \mid \text{Kolesterol}) = P(\text{KT} \cap K) / P(K) = 25/25 = 1$$

- Menghitung probabilitas "**Kolesterol total (≥ 200) & tidak Kolesterol**" =

$$P(\text{KT } 276 \mid \text{Tidak Kolesterol}) = P(\text{KT} \cap \neg K) / P(\neg K) = 0/25 = 0$$

- Jumlah probabilitas kolesterol = $0.76 * 0.72 * 1 = 0.55$
- Jumlah probabilitas tidak kolesterol = $0.32 * 0.44 * 0 = 0$

Kesimpulan :

Karena nilai probabilitas $P(L, U > 55 \text{ tahun, kolesterol} \geq 200 \mid \text{Kolesterol}) > P(L, U > 55 \text{ tahun, kolesterol} \geq 200 \mid \neg \text{Kolesterol})$, maka hasilnya adalah "Ya" atau orang tersebut terindikasi kolesterol (Y)

b. Apakah pasien terindikasi jantung koroner?

- Menghitung probabilitas "**Jenis kelamin L & Jantung Koroner**"

$$P(\text{Jenis kelamin L} \mid \text{Jantung Koroner}) = P(L \cap JK) / P(JK) = 6/13 = 0.46$$

- Menghitung probabilitas "**Jenis kelamin L & tidak Jantung Koroner**"

$$P(\text{Jenis kelamin L} \mid \text{Tidak Jantung Koroner}) = P(L \cap \neg JK) / P(\neg JK) = 13/37 = 0.35$$

- Menghitung probabilitas "**Usia 55 (> 55) & Jantung Koroner**"

$$P(\text{Usia} > 55 \mid \text{Jantung Koroner}) = P(U \cap JK) / P(JK) = 13/13 = 1$$

- Menghitung probabilitas "**Usia 55 (> 55) & tidak Jantung Koroner**"

$$P(\text{Usia} > 55 \mid \text{Tidak Jantung Koroner}) = P(U \cap \neg JK) / P(\neg JK) = 16/37 = 0.43$$

- Menghitung probabilitas "**Tekanan darah *Sistole* (≥ 140) & Jantung Koroner**"

$$P(\text{TdS}=140 \mid \text{Jantung Koroner}) = P(S \cap JK) / P(JK) = 13/13 = 1$$

- Menghitung probabilitas "**Tekanan darah *Sistole* (≥ 140) & tidak Jantung Koroner**"

$$P(\text{TdS}=140 \mid \text{Tidak Jantung Koroner}) = P(S \cap \neg JK) / P(\neg JK) = 12/37 = 0.32$$

- Menghitung probabilitas "**Tekanan darah *Diastole* (≥ 90) & Jantung Koroner**"

$$P(\text{TdD } 90 \mid \text{Jantung Koroner}) = P(D \cap \text{JK}) / P(\text{JK}) = 13/13 = 1$$

- Menghitung probabilitas “**Tekanan darah Diastole (≥ 90) & tidak Jantung Koroner**”

$$P(\text{TdD } 90 \mid \text{Tidak Jantung Koroner}) = P(D \cap \neg \text{JK}) / P(\neg \text{JK}) = 15/25 = 0.6$$

- Menghitung probabilitas “**Kolesterol total (≥ 200) & Jantung Koroner**”

$$P(\text{KT } 276 \mid \text{Jantung Koroner}) = P(\text{KT} \cap \text{JK}) / P(\text{JK}) = 13/13 = 1$$

- Menghitung probabilitas “**Kolesterol total (≥ 200) & tidak Jantung Koroner**”

$$P(\text{KT } 276 \mid \text{Tidak Jantung Koroner}) = P(\text{KT} \cap \neg \text{JK}) / P(\neg \text{JK}) = 12/37 = 0.32$$

- Jumlah probabilitas jantung koroner = $0.46 * 1 * 1 * 1 * 1 = 0.46$
- Jumlah probabilitas tidak jantung koroner = $0.35 * 0.43 * 0.32 * 0.6 * 0.32 = 0.009$

Kesimpulan :

Karena nilai probabilitas $P(L, U > 50 \text{ tahun, Tekanan darah sistole } > 140, \text{ Tekanan darah diastole } > 90, \text{ kolesterol } \geq 200 \mid \text{Jantung Koroner}) > P(L, U > 55 \text{ tahun, Tekanan darah sistole } > 140, \text{ Tekanan darah diastole } > 90, \text{ kolesterol } \geq 200 \mid \neg \text{Jantung Koroner})$, maka hasilnya adalah “Ya” atau orang tersebut terindikasi Jantung Koroner (Y)

***Jadi kesimpulan akhirnya dari kasus ini adalah pasien ini terindikasi kolesterol dan memiliki kecenderungan menderita jantung koroner.**

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

Analisis dan perancangan menjadi tahap awal dalam pembuatan sebuah sistem. Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, alur kerja sistem, serta antar muka sistem. Analisis dan perancangan dibutuhkan guna memberikan gambaran kerja sebuah sistem yang akan dibuat. Peran seorang pakar adalah untuk memberikan verifikasi data gejala-gejala dan parameter penyakit jantung koroner. Dalam penelitian ini pakar yang dibutuhkan tentunya memiliki spesialisasi di bidang jantung koroner yaitu dr. Retnowati dari Puskesmas Sangkrah, Solo.

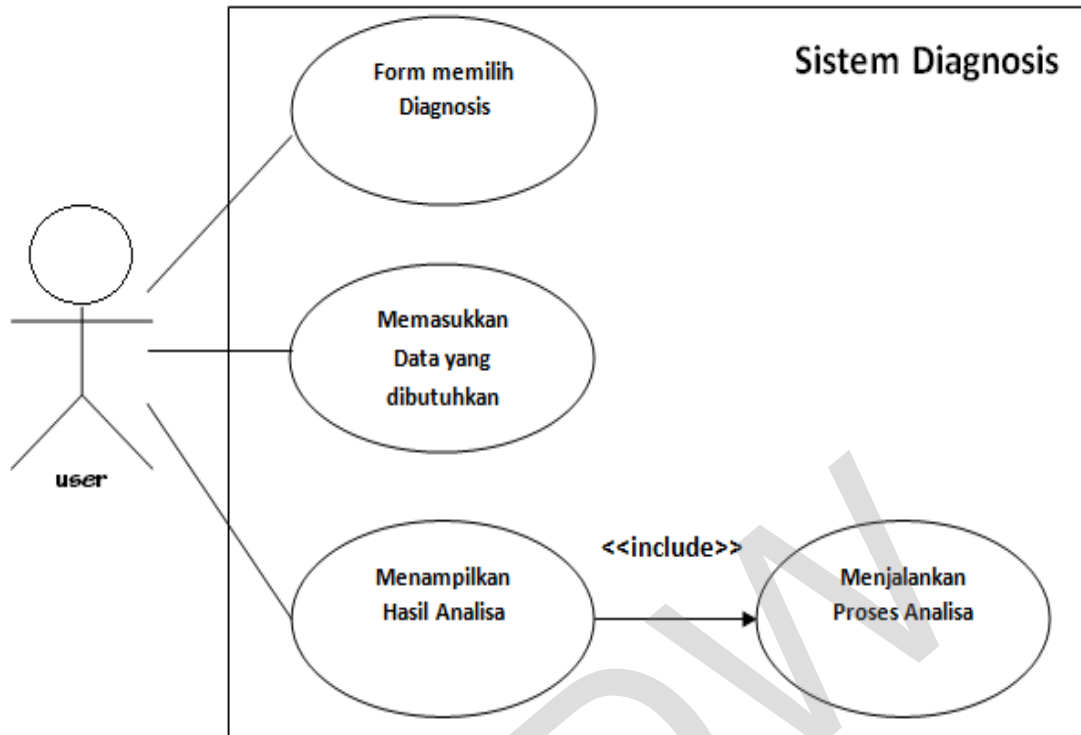
3.1. Analisis Kebutuhan Perangkat

Sejalan dengan analisis permasalahan dan pemecahannya, dilakukan pula analisis terhadap kebutuhan perangkat. Daftar piranti yang dipergunakan oleh penelitian ini, yaitu:

1. Perangkat Keras, dengan spesifikasi Intel Processor minimal Core2Duo (desktop maupun laptop), RAM minimal 2GB, Harddisk minimal 80GB, Mouse, dan Keyboard
2. Perangkat Lunak, dengan sistem operasi Windows, Bahasa Pemrograman PHP, Aplikasi Sublime Text 2, Sistem Penyimpanan Data MySQL, Aplikasi Web Server XAMPP, dan Browser (Mozilla Firefox / Chrome / Opera / dll)

3.2. Use Case Diagram

Use case menerangkan kegiatan *user* terhadap sistem aplikasi ini, sehingga dapat digunakan dalam proses analisis untuk menangkap requirements sistem dan untuk memahami bagaimana sistem seharusnya bekerja. Gambar 3.1 merupakan gambaran *use case diagram* dari aplikasi untuk mendeteksi penyakit jantung koroner.



3.1 Use Case Diagram

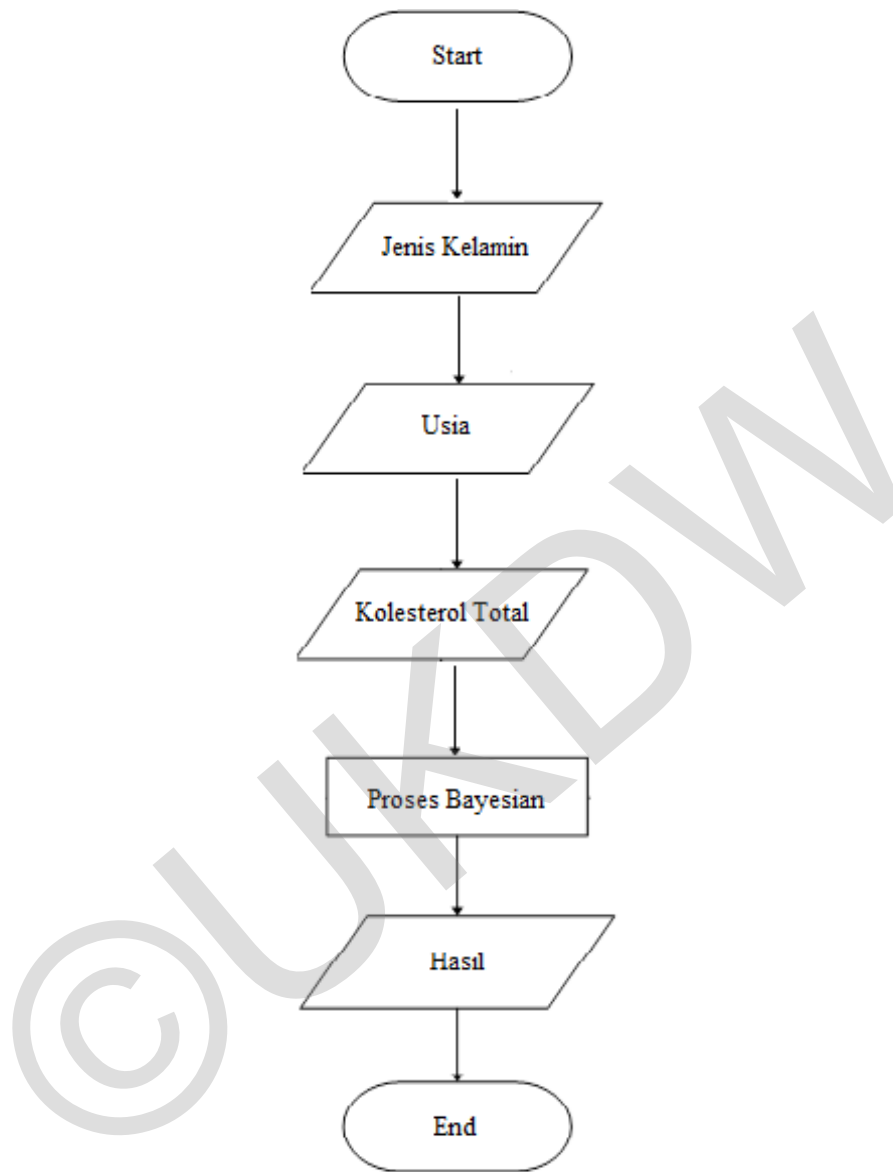
3.3. Flowchart Sistem

Flowchart Sistem merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang dikerjakan di dalam sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Berikut adalah urutan prosedur-prosedur yang terkombinasi yang membentuk sistem diagnosis kolesterol dan jantung koroner.

3.3.1. Flowchart Diagnosis Kolesterol

Gambar 3.2 menggambarkan proses sistem identifikasi untuk mengetahui apakah pasien terindikasi kolesterol atau tidak terindikasi kolesterol. Awalnya pasien harus mengisi beberapa data yang meliputi jenis kelamin (Laki-laki / Perempuan), usia, dan kolesterol total pasien. Data diisi berdasarkan hasil pemeriksaan pasien di laboratorium. Hasil dari identifikasi dilakukan berdasarkan

200 data yang sudah dimasukkan ke dalam basis data Mysql, nantinya program akan menghitung menggunakan metode Bayesian Probability.

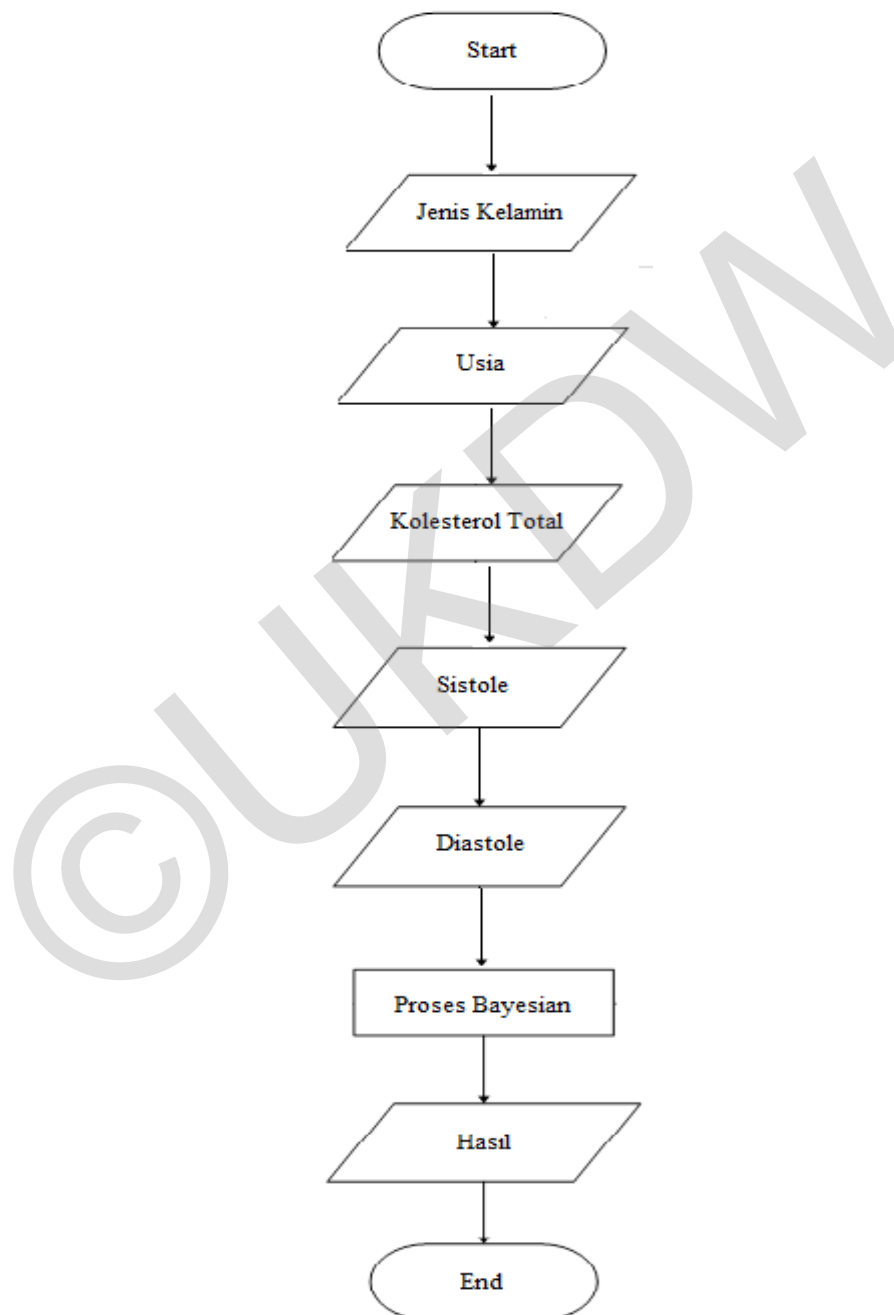


Gambar 3.2. Flowchart Diagnosis Kolesterol

3.3.2. Flowchart Diagnosis Jantung Koroner

Gambar 3.3 menggambarkan proses sistem identifikasi untuk mengetahui bagaimana keadaan penyakit jantung koroner pasien. Sistem ini akan memberikan beberapa data yang harus diisi oleh pasien yang meliputi jenis kelamin (Laki-laki

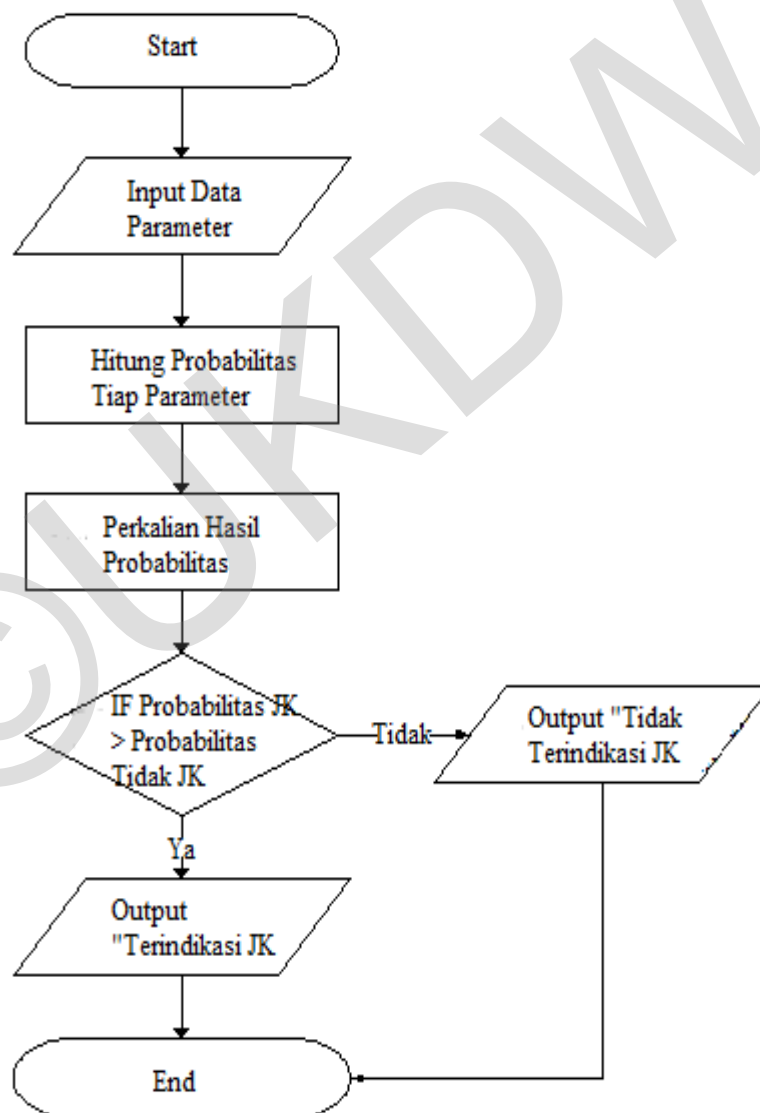
/ Perempuan), usia, kolesterol total pasien, dan tekanan darah yang meliputi *Sistole* dan *Diastole*. Data diisi berdasarkan hasil pemeriksaan pasien di laboratorium. Hasil dari identifikasi dilakukan berdasarkan data yang sudah dimasukkan ke dalam basis data Mysql, yang nantinya pemanggilan program akan menghitung menggunakan metode Bayesian Probability.



Gambar 3.3. Flowchart Diagnosis Jantung Koroner

3.3.3. Flowchart Proses Bayesian

Gambar 3.4 menggambarkan proses mengolah data laboratorium yang diinputkan oleh pasien, data tersebut dihitung dengan menggunakan metode *Bayesian Probability*. Setelah melakukan proses perhitungan, akan muncul angka yang menunjukkan berapa kemungkinan pasien terindikasi Jantung Koroner, dan angka yang menunjukkan pasien tidak terindikasi Jantung Koroner. Setelah itu bandingkan 2 hasil tersebut, angka yang menunjukkan lebih besar menjadi hasil indikasi dari program.



Gambar 3.4. Flowchart Proses Bayesian

Contoh :

- Jumlah probabilitas jantung koroner = $0.46 * 1 * 1 * 1 * 1 = 0.46$
- Jumlah probabilitas tidak jantung koroner = $0.35 * 0.43 * 0.32 * 0.6 * 0.32 = 0,009$

Kesimpulan :

Karena nilai probabilitas $P(L, U > 55 \text{ tahun, Tekanan darah sistole} > 140, \text{ Tekanan darah diastole} > 90, \text{ kolesterol total} \geq 200 \mid \text{Jantung Koroner}) > P(L, U > 55 \text{ tahun, Tekanan darah sistole} > 140, \text{ Tekanan darah diastole} > 90, \text{ kolesterol} \geq 200 \mid \neg \text{Jantung Koroner})$, maka hasilnya adalah “Ya” atau orang tersebut menderita Jantung Koroner (Y)

3.4. Perancangan dan Perhitungan Data Laboratorium

Bayesian Probability dibangun berdasarkan data kejadian mengenai variabel – variabel atau disebut dengan konstruksi *bayesian probability* dari data. Perancangan atau konstruksi *bayesian probability* dari data terdiri dari dua tahap, yaitu:

1. Konstruksi struktur atau disebut juga tahap kualitatif, yaitu mencari hubungan antar variabel – variabel yang dimodelkan
2. Estimasi parameter atau disebut juga tahap kuantitatif, yaitu menghitung nilai probabilitas.

Data yang diperoleh berasal dari hasil laboratorium di Puskesmas Sangkrah, Solo. Setelah terkumpul selanjutnya data dikonsultasikan pada pakar untuk diverifikasi agar mendapatkan data yang akurat. Dari data tersebut didapatkan lima kriteria yaitu berupa jenis kelamin, usia, kolesterol total, dan tekanan darah yang berisi hasil *sistole* dan *diastole*, Data laboratorium yang didapatkan tersebut, belum mencantumkan hasil apakah penderita menderita kolesterol maupun menderita jantung koroner. Maka data tersebut dikonsultasikan ke dokter untuk menanyakan cara pembacaan data tersebut. Tabel 3.1 adalah sampel 20 data yang diambil dari 200 data pasien yang digunakan untuk penelitian.

Tabel 3.1 Sampel 20 Rekam Medis

No	Jenis Kelamin	Usia	Kolesterol Total	Tekanan Darah		Kolesterol (Ya / Tidak)	Jantung Koroner (Ya / Tidak)
				Sistole	Diastole		
1	P	51	134	140	80	TIDAK	TIDAK
2	P	26	280	120	80	YA	YA
3	P	60	208	160	90	YA	TIDAK
4	P	28	212	120	80	YA	TIDAK
5	P	48	128	150	90	TIDAK	TIDAK
6	L	56	242	160	90	YA	TIDAK
7	P	61	324	160	90	YA	YA
8	P	48	158	130	90	TIDAK	TIDAK
9	L	44	192	150	90	TIDAK	TIDAK
10	L	65	127	150	90	TIDAK	TIDAK
11	P	65	203	160	90	YA	TIDAK
12	P	66	192	150	90	TIDAK	TIDAK
13	L	65	120	120	80	TIDAK	TIDAK
14	P	74	156	160	90	TIDAK	TIDAK
15	P	53	232	140	80	YA	TIDAK
16	P	26	131	110	70	TIDAK	TIDAK
17	P	48	170	120	80	TIDAK	TIDAK
18	L	48	184	120	80	TIDAK	TIDAK
19	P	49	243	130	90	YA	TIDAK
20	P	33	156	120	80	TIDAK	TIDAK

Dari 200 data, ditentukanlah parameter batas, dimana jenis kelamin dibagi menjadi jenis kelamin Laki-laki(L) dan Perempuan (P), Usia dibagi menjadi yang lebih besar dari 55tahun (≥ 55 tahun) dan yang lebih kecil dari 55 tahun (<55 tahun), tekanan *Sistole* dibagi menjadi yang lebih besar dari 140 (≥ 140) dan lebih kecil dari 140 (<140), tekanan *Diastole* dibagi menjadi yang lebih besar dari 90 (≥ 90) dan lebih kecil dari (<90), serta hasil dari kolesterol total yang memiliki nilai di atas 200 (≥ 200) dan di bawah 200 (< 200).

Setelah parameter ditentukan, hitung data tersebut dengan menggunakan Bayesian, dengan pada awalnya melakukan perhitungan:

1. Kolesterol

- a. Jumlah penderita kolesterol = 134

- b. Jumlah yang tidak menderita kolesterol = 66
- c. Jumlah laki-laki yang menderita kolesterol = 52
- d. Jumlah perempuan yang menderita kolesterol = 82
- e. Jumlah usia ≥ 55 yang kolesterol = 82
- f. Jumlah usia < 55 yang kolesterol = 52
- g. Jumlah Kolesterol Total ≥ 200 yang kolesterol = 134
- h. Jumlah Kolesterol Total < 200 yang kolesterol = 0
- i. Jumlah laki-laki yang tidak menderita kolesterol = 30
- j. Jumlah perempuan yang tidak menderita kolesterol = 36
- k. Jumlah usia ≥ 55 yang tidak kolesterol = 15
- l. Jumlah usia < 55 yang tidak kolesterol = 51
- m. Jumlah Kolesterol Total ≥ 200 yang tidak kolesterol = 2
- n. Jumlah Kolesterol Total < 200 yang tidak kolesterol = 64

2. Jantung koroner

- a. Jumlah penderita jantung koroner = 86
- b. Jumlah yang tidak menderita jantung koroner = 114
- c. Jumlah laki-laki yang menderita jantung koroner = 34
- d. Jumlah perempuan yang menderita jantung koroner = 51
- e. Jumlah usia ≥ 55 yang jantung koroner = 66
- f. Jumlah usia < 55 yang jantung koroner = 19
- g. Jumlah *Sistole* > 140 yang jantung koroner = 68
- h. Jumlah *Sistole* ≤ 140 yang jantung koroner = 18
- i. Jumlah *Diastole* > 90 yang jantung koroner = 55
- j. Jumlah *Diastole* ≤ 90 yang jantung koroner = 30
- k. Jumlah Kolesterol Total > 200 yang jantung koroner = 78
- l. Jumlah Kolesterol Total ≤ 200 yang jantung koroner = 7
- m. Jumlah laki-laki yang tidak menderita jantung koroner = 48
- n. Jumlah perempuan yang tidak menderita jantung koroner = 67
- o. Jumlah usia ≥ 55 yang tidak jantung koroner = 30
- p. Jumlah usia < 55 yang tidak jantung koroner = 85

- q. Jumlah *Sistole*>140 yang tidak jantung koroner = 5
- r. Jumlah *Sistole*≤140 yang tidak jantung koroner = 110
- s. Jumlah *Diastole*>90 yang tidak jantung koroner = 2
- t. Jumlah *Diastole*≤90 yang tidak jantung koroner = 113
- u. Jumlah Kolesterol Total >200 yang tidak jantung koroner = 57
- v. Jumlah Kolesterol Total ≤200 yang tidak jantung koroner = 58

Setelah hasilnya didapatkan, gunakan rumus Bayesian untuk menghitung probabilitas masing-masing, seperti pada Rumus 2.1, dimana $P(X \cap Y)$ merupakan irisan dari kriteria dan hasil, sedangkan $P(X)$ merupakan jumlah keseluruhan hasil. Dalam kasus ini, hasil merupakan penderita yang kolesterol (Ya), dan yang Tidak Kolesterol (Tidak) untuk penghitungan kadar kolesterol, serta jantung koroner (Ya), dan yang tidak jantung koroner (Tidak) untuk penghitungan jantung koroner. Setelah hasil probabilitasnya didapatkan semuanya, maka prediksi dapat dilakukan.

Dari input yang dimasukkan, sesuaikan dengan parameter yang digunakan. Misal dengan menggunakan kriteria jenis kelamin, usia, kolesterol total, sistole, dan diastole untuk perhitungan jantung koroner. Apabila jenis kelamin nya perempuan, berusia 60 tahun, memiliki kolesterol total 210, memiliki sistole 150, dan diastole 90 maka perhitungan yang dilakukan adalah perhitungan probabilitas untuk perempuan yang menderita jantung koroner dikalikan dengan probabilitas usia≥55 yang menderita jantung koroner, dikalikan dengan probabilitas kolesterol total≥200 yang menderita jantung koroner, dikalikan dengan probabilitas sistole>140 yang menderita jantung koroner, dan dikalikan lagi dengan probabilitas diastole≤90 yang menderita jantung koroner. Hasil akhirnya dibandingkan dengan perkalian probabilitas perempuan yang tidak jantung koroner, probabilitas usia≥55 yang tidak jantung koroner, probabilitas kolesterol total≥200 yang tidak jantung koroner, probabilitas sistole>140 yang tidak menderita jantung koroner, dan dikalikan lagi dengan probabilitas diastole≤90 yang tidak menderita jantung koroner. Hasil perbandingan yang lebih besar, merupakan jawaban dari prediksi tersebut.

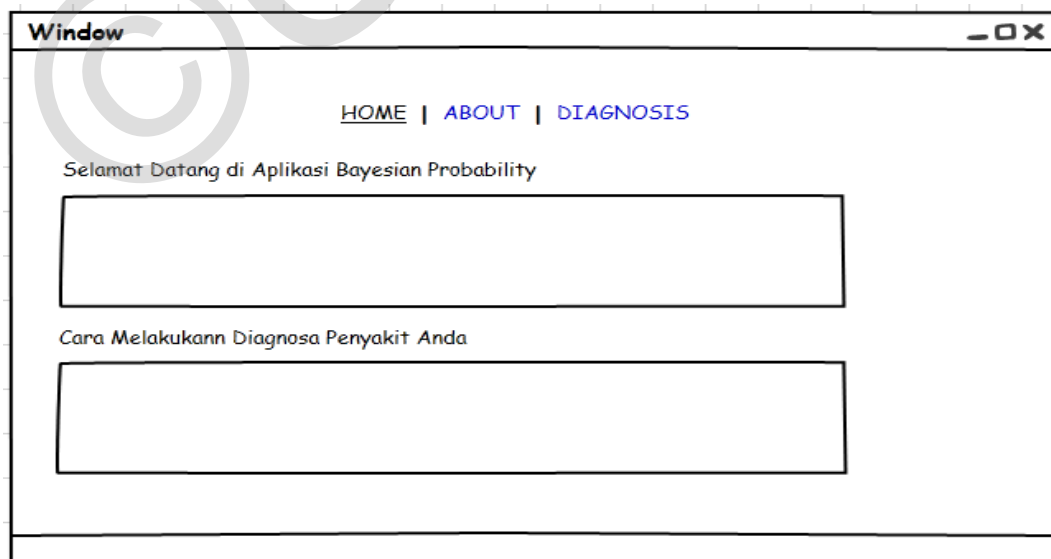
Dari penelitian yang dilakukan oleh penulis yang menggunakan 200 data pasien untuk menentukan probabilitas kecenderungan pasien terhadap penyakit jantung koroner dan kolesterol, Bayesian mampu untuk memberikan diagnosa penyakit dan probabilitas kecenderungan penderita, namun tidak menutup kemungkinan terjadinya kesalahan.

3.5. Perancangan Antarmuka Sistem

Perancangan antarmuka sistem yang akan dibangun bertujuan untuk membuat desain antarmuka sistem agar nantinya sistem dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem ini dibuat untuk dipergunakan orang tua dan lansia, sehingga nantinya tampilan antarmuka sistem akan dibuat simpel dan sederhana agar mudah dipergunakan.

Rancangan tampilan form Home dapat dilihat pada Gambar 3.5, berisi tentang penjelasan mengenai aplikasi diagnosis penyakit jantung koroner menggunakan metode *bayesian probability* dan penjelasan cara sistem melakukan diagnosis penyakit tersebut.

Untuk rancangan form About dapat dilihat di Gambar 3.6, berisi tentang apa itu metode Bayesian Probability, serta kegunaan dan keuntungan menggunakan metode Bayesian Probability untuk memecahkan masalah.



Gambar 3.5. Form Home

Window

TENTANG BAYESIAN PROBABILITY

TextArea

This screenshot shows a window titled "TENTANG BAYESIAN PROBABILITY". The window contains a large, empty rectangular text area labeled "TextArea". The window has a standard title bar with "Window" on the left and window control icons on the right.

Gambar 3.6. Form About

Window

DIAGNOSIS

Silahkan Pilih Pemeriksaan

Cek Kolesterol

Cek Jantung Koroner

Lanjut

This screenshot shows a window titled "DIAGNOSIS". It contains the instruction "Silahkan Pilih Pemeriksaan" followed by two radio button options: "Cek Kolesterol" and "Cek Jantung Koroner". Below these options is a button labeled "Lanjut". The window has a standard title bar with "Window" on the left and window control icons on the right.

Gambar 3.7. Form Pilih Diagnosis

Window

DIAGNOSIS KOLESTEROL

Isi Data Pemeriksaan anda

Jenis Kelamin

Laki - laki Perempuan

Usia

Kolesterol Total

OK

This screenshot shows a window titled "DIAGNOSIS KOLESTEROL". It contains the instruction "Isi Data Pemeriksaan anda" followed by a "Jenis Kelamin" section with radio buttons for "Laki - laki" and "Perempuan". Below this are two input fields labeled "Usia" and "Kolesterol Total". At the bottom is an "OK" button. The window has a standard title bar with "Window" on the left and window control icons on the right.

Gambar 3.8. Form Diagnosis Kolesterol

Window

DIAGNOSIS KOLESTEROL

Berikut adalah hasil perhitungan Diagnosa dengan Bayesian

Jumlah Probabilitas Kolesterol :

Jumlah Probabilitas Tidak Kolesterol :

KESIMPULAN : ANDA TERINDIKASI KOLESTEROL

Gambar 3.9. Form Hasil Diagnosis Kolesterol

Window

DIAGNOSIS KORONER

Isi Data Pemeriksaan anda

Jenis Kelamin

Laki - laki Perempuan

Usia

Kolesterol Total

Tekanan Darah

Sistole

Diastole

Gambar 3.10. Form Diagnosis Jantung Koroner

Window

DIAGNOSIS KORONER

Berikut adalah hasil perhitungan Diagnosa dengan Bayesian

Jumlah Probabilitas Jantung Koroner :

Jumlah Probabilitas Tidak Jantung Koroner :

KESIMPULAN : ANDA TERINDIKASI JANTUNG KORONER

Gambar 3.11. Form Hasil Diagnosis Jantung Koroner

Yang terakhir adalah rancangan form *Diagnosis*, terdapat beberapa proses untuk menunjukkan hasil dari deteksi penyakit, awalnya pasien memilih ingin melakukan cek kolesterol atau cek jantung koroner seperti pada Gambar 3.7, kemudian pasien mengisi data yang sesuai dengan hasil periksa di laboratorium. Contoh pengisian data terdapat pada Gambar 3.8 untuk cek kolesterol, dan Gambar 3.10 untuk cek jantung koroner. Setelah melakukan semua isian secara lengkap dan benar, klik tombol *hasil*, maka akan muncul hasil berupa pasien terindikasi penyakit atau tidak, contoh tampilan hasil akan seperti pada Gambar 3.9 untuk hasil cek kolesterol, dan 3.11 untuk hasil cek jantung koroner.

© UKDW

BAB IV

IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana implementasi dari sistem deteksi penyakit kolesterol dan jantung koroner beserta analisis hasilnya dari hasil data laboratorium yang dihitung dengan metode *Bayesian probability*, sehingga dapat diketahui hasil akhir yang diinginkan berupa deteksi penyakit kolesterol dan jantung koroner.

Implementasi yang ditunjukkan yaitu berupa pencarian data hingga pengolahan data menggunakan *Bayesian probability* lalu kemudian digunakan dalam program aplikasi untuk pendeteksi kolesterol dan jantung koroner.

4.1. Perancangan Basis Pengetahuan

Perancangan sistem *bayesian probability* berdasarkan data terdiri dari dua tahap, yaitu :

1. Konstruksi struktur atau disebut juga tahap kualitatif, yaitu mencari hubungan antar variabel – variabel yang dimodelkan
2. Estimasi parameter atau disebut juga tahap kuantitatif, yaitu menghitung nilai probabilitas.

Kasus yang dikerjakan oleh penulis adalah implementasi *Bayesian Probability* dalam sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit jantung koroner, tahap pertama yang dilakukan adalah mencari hubungan antar variabel - variabel parameter yang digunakan sistem untuk menghitung probabilitas penyakit jantung koroner. Parameter tersebut mencakup usia, jenis kelamin (laki - laki / perempuan), kolesterol total, dan tekanan darah (sistole & diastole).

Setelah berkonsultasi dengan pakar, penulis mendapatkan informasi tentang hubungan antar variabel satu dengan yang lain (tahap kualitatif) seperti :

1. Tidak ada hubungan yang erat antara variabel parameter, variabel – variabel dalam kasus ini digunakan untuk pendukung dokter dalam menentukan kondisi pasien, setelah hasil parameter dibaca, dokter masih memberi pertanyaan tentang kondisi psikis pasien seperti gaya hidup dan

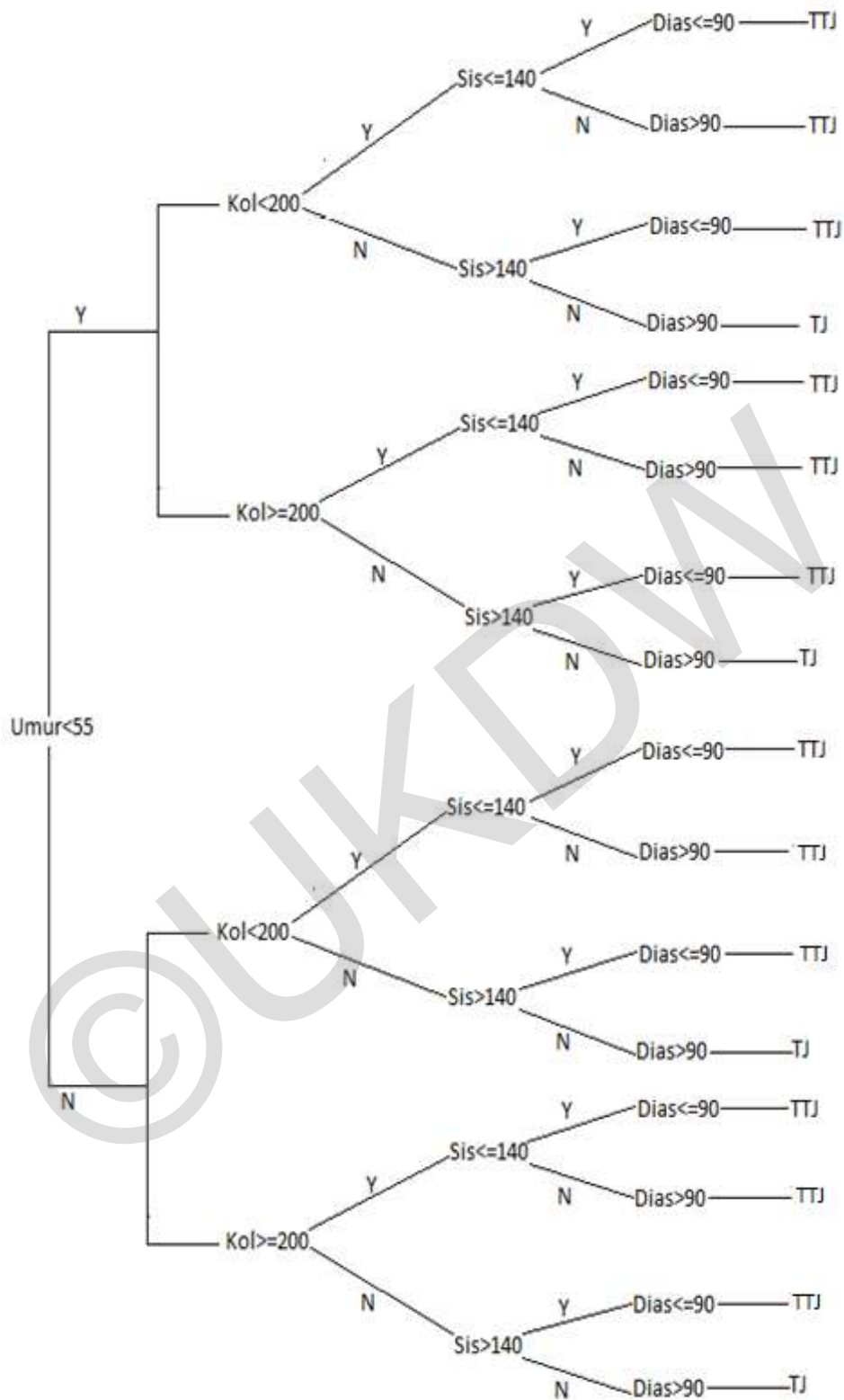
tingkat stress pasien, 2 hal ini yang dianggap penting oleh dokter dalam menentukan kondisi pasien.

2. Orang yang tidak menderita kolesterol kemungkinan besar tidak menderita jantung koroner
3. Usia tidak terlalu berpengaruh terhadap indikasi penyakit pasien, semua tergantung pada variabel / parameter lain dan gaya hidup pasien, meskipun demikian biasanya seiring dengan bertambah usianya, orang akan semakin malas memperhatikan kondisi, olahraga, dan mengendalikan pola makan.

Setelah mengetahui konstruksi struktur atau tahap kualitatif, berikutnya adalah tahap kuantitatif, yaitu mencari nilai probabilitas. Nilai probabilitas didapatkan setelah pasien mengetahui hasil pemeriksaan di laboratorium yang mencakup usia, jenis kelamin, nilai kolesterol total, nilai tekanan darah sistole, dan nilai tekanan darah diastole. Batas normal bagi seseorang yang berusia <55, Kolesterol Total<200, Sistole<140, dan Diastole<90. Batas ini ditentukan setelah data didapatkan, kemudian dihitung menggunakan rumus bayesian yang menghasilkan nilai probabilitas pasien terindikasi jantung koroner atau tidak.

Dalam metode yang digunakan, basis pengetahuan akan berubah mengikuti hubungan pohon yang ada. Pohon yang terbentuk akan mengarah dari jenis parameter yang satu ke jenis parameter yang lain yang mempunyai batasan tiap parameternya.

Setelah melakukan 2 tahap dan mengacu pada pohon yang ada, maka dibuatlah basis pengetahuan, Basis pengetahuan merupakan tahap identifikasi data yang terdapat pada sistem. Basis pengetahuan menyimpan semua pengetahuan yang dimiliki oleh pakar yang berkompeten dalam bidang yang berkaitan. Basis pengetahuan adalah dasar pengambilan keputusan dalam suatu sistem pakar, di mana pengambilan keputusan ini berkaitan dengan proses untuk mendapatkan kembali pengetahuan yang sebelumnya telah dikumpulkan dan disimpan. Tabel 4.1 merupakan basis pengetahuan hasil analisis kualitatif dan kuantitatif berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 3.1



Gambar 4.1 Pohon dari parameter yang terbentuk

Tabel 4.1 Basis Pengetahuan

No	Aturan	
	IF	THEN
1	IF Usia < 55 && KolesTot < 200 && Sistole <= 140 && Diastole <= 90	Tidak Terindikasi JK
2	IF Usia < 55 && KolesTot < 200 && Sistole <= 140 && Diastole > 90	Tidak Terindikasi JK
3	IF Usia < 55 && KolesTot < 200 && Sistole > 140 && Diastole > 90	Terindikasi JK
4	IF Usia < 55 && KolesTot < 200 && Sistole > 140 && Diastole <= 90	Tidak Terindikasi JK
5	IF Usia < 55 && KolesTot >= 200 && Sistole <= 140 && Diastole <= 90	Tidak Terindikasi JK
6	IF Usia < 55 && KolesTot >= 200 && Sistole <= 140 && Diastole > 90	Tidak Terindikasi JK
7	IF Usia < 55 && KolesTot >= 200 && Sistole > 140 && Diastole > 90	Terindikasi JK
8	IF Usia < 55 && KolesTot >= 200 && Sistole > 140 && Diastole <= 90	Tidak Terindikasi JK
9	IF Usia >= 55 && KolesTot < 200 && Sistole <= 140 && Diastole <= 90	Tidak Terindikasi JK
10	IF Usia >= 55 && KolesTot < 200 && Sistole > 140 && Diastole <= 90	Tidak Terindikasi JK
11	IF Usia >= 55 && KolesTot < 200 && Sistole <= 140 && Diastole > 90	Tidak Terindikasi JK
12	IF Usia >= 55 && KolesTot < 200 && Sistole > 140 && Diastole > 90	Terindikasi JK
13	IF Usia >= 55 && KolesTot >= 200 && Sistole <= 140 && Diastole <= 90	Tidak Terindikasi JK
14	IF Usia >= 55 && KolesTot >= 200 && Sistole > 140 && Diastole <= 90	Tidak Terindikasi JK

Tabel 4.1 Basis Pengetahuan (lanjutan)

No	Aturan	
	IF	THEN
15	IF Usia \geq 55 && KolesTot \geq 200 && Sistole \leq 140 && Diastole $>$ 90	Tidak Terindikasi JK
16	IF Usia \geq 55 && KolesTot \geq 200 && Sistole $>$ 140 && Diastole $>$ 90	Terindikasi JK

4.2. Pembuatan Aplikasi Perangkat Lunak

Dari data yang diolah dengan menggunakan Bayesian kemudian dirancanglah aplikasi menggunakan PHP pada Sublime Text, untuk mendeteksi kolesterol dan kecenderungan jantung koroner pada pasien.

4.2.1. Menyimpan Data Perhitungan

Data yang telah disimpan dalam excel, kemudian dipindahkan kedalam basis data Mysql dengan nama file `diagnosis` seperti pada Gambar 4.2. Hal ini untuk mempermudah nantinya dalam pemanggilan program untuk menghitung dengan menggunakan Bayesian.

The screenshot shows the phpMyAdmin interface with a table named 'diagnosis' in the 'bayesian' database. The table has the following columns: id_diagnosis, jan_kel, usia, kolesterol_total, sistole, diastole, kolesterol, koroner, and id_pasien. The data is as follows:

id_diagnosis	jan_kel	usia	kolesterol_total	sistole	diastole	kolesterol	koroner	id_pasien
1	P	51	134	140	80	T	T	NULL
2	P	26	280	120	80	Y	Y	NULL
3	P	60	208	160	90	Y	T	NULL
4	P	28	212	120	80	Y	T	NULL
5	P	48	128	150	90	T	T	NULL
6	L	56	342	160	90	Y	T	NULL
7	P	61	324	160	90	Y	Y	NULL
8	P	40	168	130	90	T	T	NULL
9	L	44	192	150	90	T	T	NULL
10	L	65	127	150	90	T	T	NULL
11	P	65	203	160	90	Y	T	NULL
12	P	66	192	150	90	T	T	NULL
13	L	66	120	120	80	T	T	NULL
14	P	74	166	160	90	T	T	NULL
15	P	53	232	140	80	Y	T	NULL
16	P	26	131	110	70	T	T	NULL
17	P	48	170	120	80	T	T	NULL

Gambar 4.2 Basis Data Diagnosis

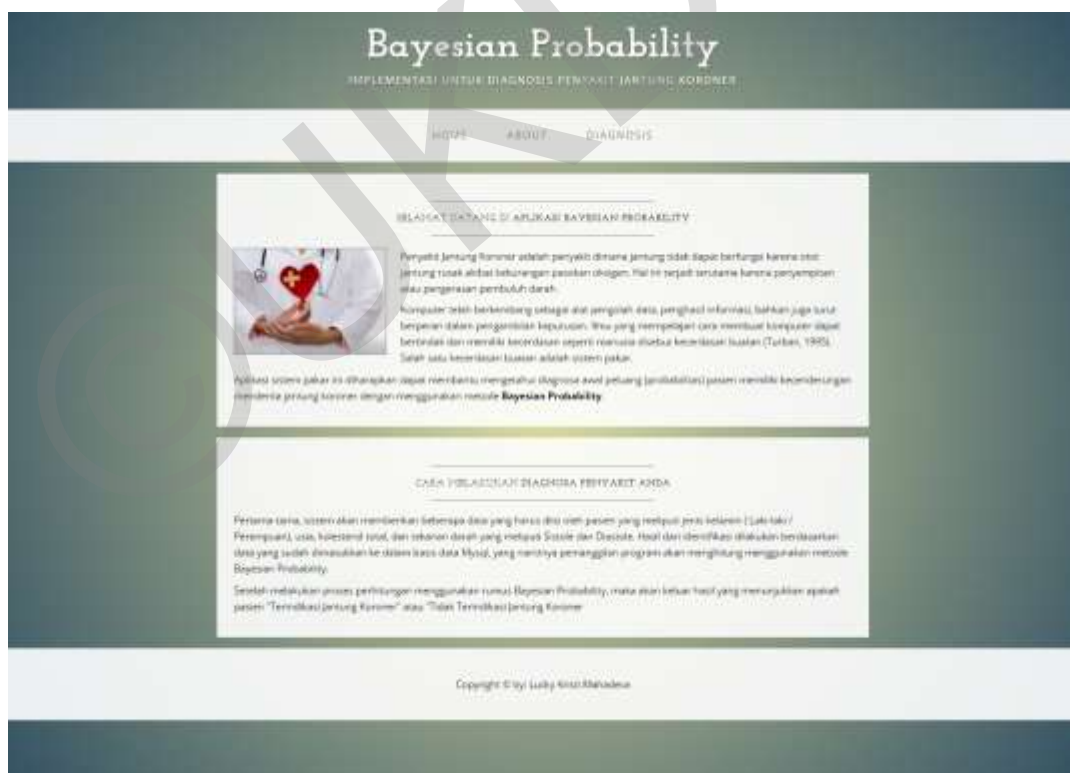
4.2.2. Perancangan Aplikasi Program

Merancang aplikasi program menggunakan bahasa PHP dalam aplikasi Sublime Text 2 yang dapat memanggil data yang telah disimpan basis data Mysql. Data tersebut kemudian dihitung menggunakan metode Bayesian.

4.3. Implementasi Aplikasi Perangkat Lunak

Masuk ke tampilan awal pada form Home, di halaman ini terdapat sedikit penjelasan tentang apa itu jantung koroner dan cara sistem melakukan diagnosis jantung koroner menggunakan teori *Bayesian Probability*. Tampilan akan seperti Gambar 4.3.

Apabila memilih form About akan muncul seperti pada Gambar 4.4, di form ini akan dijelaskan mengenai apa itu teori *Bayesian Probability* dan kegunaan teori tersebut yang dapat diterapkan pada kehidupan manusia.



Gambar 4.3 Form Home



Gambar 4.4 Form About

Form terakhir adalah form Diagnosis, awalnya pasien memilih ingin cek kolesterol atau cek jantung koroner seperti pada Gambar 4.5, kemudian pasien mengisi data yang disesuaikan dengan hasil pemeriksaan di laboratorium. Apabila pasien memilih cek kolesterol akan muncul isian jenis kelamin (laki – laki / perempuan), umur, dan kolesterol total, seperti pada Gambar 4.6. Apabila pasien memilih cek jantung koroner maka ditambahkan isian tekanan darah yang meliputi sistole dan diastole seperti pada Gambar 4.9.

Setelah melakukan semua isian secara lengkap dan benar, klik tombol *hasil*, maka akan muncul hasil berupa pasien terindikasi penyakit atau tidak terindikasi penyakit seperti pada Gambar 4.8 untuk cek kolesterol, dan Gambar 4.11 untuk cek jantung koroner. Jika pasien tidak mengisi data dengan lengkap maka akan muncul peringatan seperti pada Gambar 4.7 dan 4.10.

DIAGNOSIS

Silahkan Pilih Pemeriksaan,

Cek Kolesterol

Cek Jantung Koroner

Lanjut

Gambar 4.5 Form Pilih Diagnosis

DIAGNOSIS KOLESTEROL

Isi Data Pemeriksaan anda,

Jenis Kelamin

Laki-laki Perempuan

Usia

65

Kolesterol Total

200

HASIL

Gambar 4.6 Form Isi Data Kolesterol

Silahkan lengkapi seluruh isian.

OK

Isi Data Pemeriksaan anda,

Jenis Kelamin

Laki-laki Perempuan

Usia

65

Kolesterol Total

HASIL

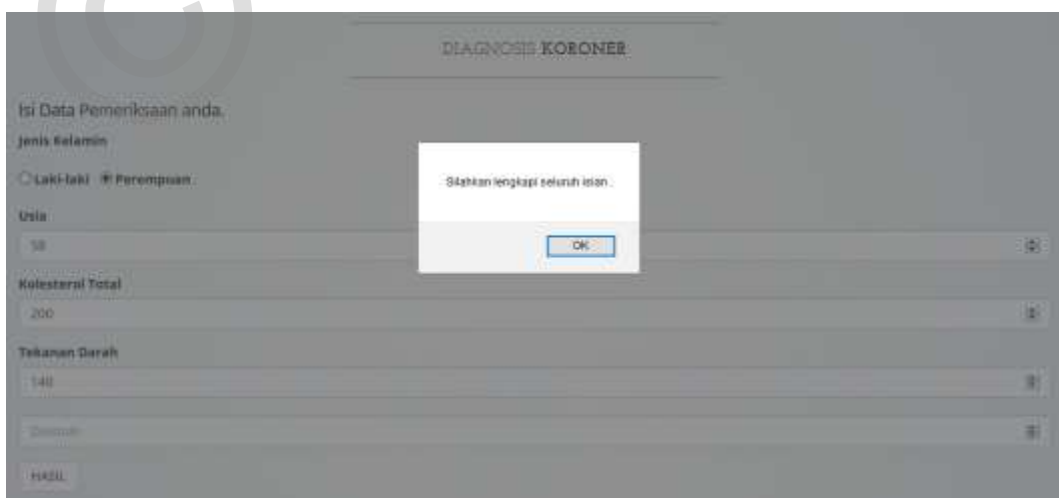
Gambar 4.7 Peringatan Lengkapi Data



Gambar 4.8 Hasil Cek Kolesterol

The screenshot shows a web interface titled "DIAGNOSIS KORONER". It prompts the user to "Isi Data Pemeriksaan anda." and includes the following fields: "jenis Kelamin" with radio buttons for "Laki-laki" and "Perempuan" (the latter is selected); "Usia" with a text input field containing "58"; "Kolesterol Total" with a text input field containing "200"; and "Tekanan Darah" with a text input field containing "140". There is also a "HASIL" button at the bottom.

Gambar 4.9 Form Isi Data Jantung Koroner



Gambar 4.10 Peringatan Lengkapi Data



Gambar 4.11 Hasil Cek Jantung Koroner

4.4. Analisis Sistem

Pada tahap ini sistem akan dicoba oleh pakar dan beberapa pasien untuk menjalankan sistem yang telah dibuat, diharapkan pakar bisa menentukan tingkat keakuratan dari sistem untuk kasus deteksi jantung koroner.

Setelah sistem dijalankan oleh pakar, diperkirakan sistem memiliki nilai keakuratan sebesar 60%, dikarenakan masih ada parameter lain yang biasanya ditanyakan oleh pakar setelah melakukan pengecekan data laboratorium, yaitu gaya hidup pasien dan keadaan psikis pasien (stres), 2 hal ini yang sebenarnya sangat penting untuk menentukan apakah pasien menderita jantung koroner atau tidak. Surat pernyataan dari pakar terlampir.

Sedangkan berdasarkan hasil pengujian sistem yang dilakukan kepada 5 orang pasien sebagai *sampel*, pasien menilai sistem ini sangat membantu pasien untuk mengetahui indikasi penyakit pasien setelah mereka mendapatkan hasil cek di laboratorium. Sistem mudah digunakan dan jelas, tetapi pasien biasanya masih akan bertanya pada dokter atau pakar secara langsung untuk mengetahui kepastian penyakitnya, mereka merasa akan lebih puas setelah berkonsultasi dengan dokter. Tabel 4.2 adalah sampel uji coba oleh pasien.

Tabel 4.2 Sampel Uji Coba Pasien

No	Jenis Kelamin	Usia	Kolesterol Total	Tekanan Darah		Kolesterol (Ya / Tidak)	Jantung Koroner (Ya / Tidak)
				Sistole	Diastole		
1	L	65	218	150	110	YA	YA
2	P	58	203	160	100	YA	YA
3	L	56	228	120	80	YA	TIDAK
4	P	71	156	160	90	TIDAK	TIDAK
5	P	53	195	150	100	YA	YA

4.4.1. Contoh Hasil Percobaan Sampel

Gambar 4.12 Isi Data Sampel 1

Gambar 4.13 Hasil Cek Sampel 1

DIAGNOSIS KORONER

Isi Data Pemeriksaan anda.

Jenis Kelamin Laki-laki Perempuan

Usia
71

Kolesterol Total
156

Tekanan Darah
160
90

HASIL

Gambar 4.14 Isi Data Sampel 2

DIAGNOSIS KORONER

Berikut adalah hasil perhitungan Diagnosa dengan Bayesien

Jumlah Probabilitas Jantung Koroner: 0.0010

Jumlah Probabilitas Tidak Jantung Koroner: 0.0107

KESIMPULAN: ANDA TIDAK TERINDIKASI JANTUNG KORONER

Gambar 4.15 Hasil Cek Sampel 2

4.5. Evaluasi Sistem

Setelah sistem dibuat, terdapat beberapa bagian yang dapat di evaluasi, yaitu perhitungan yang dilakukan oleh sistem masih tahap awal untuk pemeriksaan jenis penyakit, hal itu masih belum begitu akurat apabila ingin mencari kepastian apakah pasien terindikasi atau tidak. Untuk lebih akuratnya, pasien harus konsultasi dulu dengan pakar, saat konsultasi pakar akan memberikan pertanyaan mengenai gaya hidup pasien dan keadaan psikis pasien.

LAMPIRAN

©UKDWN

*200 Data Laboratorium

id_diagnosa	jen_kel	usia	kolesterol_total	sistole	diastole	kolesterol	koroner
1	P	51	134	140	80	T	T
2	P	28	280	140	100	Y	Y
3	P	60	208	160	100	Y	Y
4	P	28	212	120	80	Y	T
5	P	48	128	150	90	T	T
6	L	56	242	160	90	Y	Y
7	P	61	324	160	90	Y	Y
8	P	48	158	130	90	T	T
9	L	44	205	150	90	Y	Y
10	L	65	127	150	90	T	T
11	P	65	203	140	100	Y	Y
12	P	66	192	130	80	T	T
13	L	65	120	120	80	T	T
14	P	74	156	140	90	T	T
15	P	53	232	140	100	Y	Y
16	P	26	131	110	70	T	T
17	P	48	170	120	80	T	T
18	L	48	184	120	80	T	T
19	P	49	243	130	80	Y	T
20	P	33	156	120	80	T	T

id_diagnosa	jen_kel	usia	kolesterol_total	sistole	diastole	kolesterol	koroner
21	P	52	232	150	100	Y	Y
22	P	63	246	140	80	Y	T
23	P	56	225	160	90	Y	Y
24	P	56	225	150	110	Y	Y
25	L	58	153	120	70	T	T
26	P	63	208	130	90	Y	T
27	L	70	204	140	100	Y	Y
28	P	63	263	150	100	Y	Y
29	L	57	231	150	90	T	Y
30	P	44	141	120	80	T	T
31	L	56	251	170	100	Y	T
32	P	63	215	130	80	Y	T
33	P	68	235	190	100	Y	Y
34	L	59	190	130	90	T	T
35	P	48	208	130	80	Y	T
36	L	59	269	170	100	Y	Y
37	P	51	234	120	80	Y	T
38	P	62	242	150	90	Y	Y
39	P	65	234	190	100	Y	Y
40	L	50	254	100	70	Y	T

id_diagnosa	jen_kel	usia	kolesterol_total	sistole	diastole	kolesterol	koroner
41	L	65	287	190	110	Y	Y
42	L	75	281	200	110	Y	Y
43	P	62	289	130	80	Y	T
44	P	65	301	170	100	Y	Y
45	P	75	279	170	100	Y	Y
46	P	65	294	170	100	Y	Y
47	L	72	309	180	100	Y	Y
48	P	67	242	150	100	Y	Y
49	P	56	227	120	90	Y	T
50	P	58	257	170	90	Y	Y
51	L	54	230	150	100	Y	Y
52	P	62	275	130	80	Y	T
53	P	54	236	110	70	Y	T
54	P	63	236	160	90	Y	Y
55	L	67	217	130	80	Y	T
56	P	54	256	150	100	Y	Y
57	P	55	227	110	70	Y	T
58	P	52	246	140	100	Y	Y
59	P	56	254	120	70	Y	T
60	L	59	243	110	60	Y	T

id_diagnosa	jen_kel	usia	kolesterol_total	sistole	diastole	kolesterol	koroner
61	L	56	208	110	70	Y	T
62	L	56	295	150	100	Y	Y
63	P	53	239	110	70	Y	T
64	P	51	237	120	80	Y	T
65	P	59	236	170	90	Y	Y
66	P	52	248	170	100	Y	Y
67	L	47	290	200	100	Y	Y
68	P	35	265	150	90	Y	T
69	P	37	242	110	70	Y	T
70	P	48	203	120	70	Y	T
71	L	62	251	150	90	Y	Y
72	P	40	174	100	70	T	T
73	P	39	183	120	70	T	T
74	L	45	209	130	70	Y	T
75	L	57	225	140	90	Y	Y
76	P	46	210	120	70	Y	T
77	P	67	203	140	80	Y	Y
78	L	70	174	150	90	T	T
79	P	57	216	160	90	Y	Y
80	P	42	196	120	80	T	T

id_diagnosa	jen_kel	usia	kolesterol_total	sistole	diastole	kolesterol	koroner
81	L	59	229	150	100	Y	Y
82	L	37	211	120	70	Y	T
83	L	45	187	130	80	T	T
84	L	65	221	160	110	T	Y
85	P	30	232	120	80	Y	T
86	L	40	219	110	80	Y	T
87	P	50	194	140	90	T	Y
88	P	34	188	110	80	T	T
89	P	45	165	100	80	T	T
90	L	74	183	170	100	T	Y
91	L	63	248	180	100	Y	Y
92	P	52	174	130	80	T	T
93	P	32	156	110	70	T	T
94	L	39	254	120	80	Y	T
95	P	54	195	180	100	T	Y
96	P	25	176	110	70	T	T
97	P	34	218	130	80	Y	T
98	L	63	241	140	100	Y	T
99	P	47	193	110	80	T	T
100	P	56	234	170	90	Y	Y

id_diagnosa	jen_kel	usia	kolesterol_total	sistole	diastole	kolesterol	koroner
101	P	72	219	160	100	Y	Y
102	P	53	254	180	100	Y	Y
103	L	53	211	140	90	Y	Y
104	L	48	184	130	80	T	T
105	L	41	181	120	80	T	T
106	P	64	293	150	90	Y	Y
107	L	34	251	120	80	Y	T
108	L	49	194	130	80	T	T
109	P	56	273	160	100	Y	Y
110	P	60	201	170	80	Y	Y
111	P	57	183	170	100	T	Y
112	P	52	261	140	90	Y	Y
113	L	31	176	120	80	T	T
114	L	40	193	130	80	T	T
115	L	67	251	160	110	Y	Y
116	P	51	194	130	70	T	T
117	P	55	276	170	90	Y	Y
118	L	51	211	130	90	Y	T
119	P	57	231	140	100	Y	Y
120	P	32	203	110	80	Y	T

id_diagnosa	jen_kel	usia	kolesterol_total	sistole	diastole	kolesterol	koroner
121	L	41	217	120	70	Y	T
122	L	31	174	110	70	T	T
123	L	29	169	100	80	T	T
124	P	34	179	110	70	T	T
125	P	56	283	140	90	Y	Y
126	L	49	176	130	90	T	T
127	L	65	254	150	90	Y	Y
128	L	41	216	110	70	Y	T
129	P	39	274	160	100	Y	Y
130	L	58	261	160	110	Y	Y
131	L	34	198	100	80	T	T
132	P	32	187	110	70	T	T
133	P	68	234	160	90	Y	Y
134	P	52	163	140	90	T	T
135	P	48	254	150	90	Y	Y
136	L	59	241	140	110	Y	Y
137	L	53	198	100	70	T	T
138	P	57	236	150	90	Y	Y
139	P	64	241	150	100	Y	Y
140	P	47	174	120	80	T	T

id_diagnosa	jen_kel	usia	kolesterol_total	sistole	diastole	kolesterol	koroner
141	L	48	181	130	90	T	T
142	P	63	249	150	90	Y	Y
143	L	69	235	160	90	Y	Y
144	L	54	213	120	80	Y	T
145	L	37	185	120	70	T	T
146	P	34	219	110	70	Y	T
147	P	57	215	160	100	Y	Y
148	L	67	221	170	90	Y	Y
149	L	59	293	180	90	Y	Y
150	L	55	312	130	80	Y	T
151	P	52	163	140	90	T	T
152	P	41	243	120	80	Y	T
153	L	68	264	140	100	Y	Y
154	P	51	174	150	90	T	Y
155	P	32	242	120	80	Y	T
156	L	39	176	110	80	T	T
157	L	58	261	150	90	Y	Y
158	P	34	206	120	80	Y	T
159	P	29	198	110	70	T	T
160	P	40	232	130	80	Y	T

id_diagnosa	jen_kel	usia	kolesterol_total	sistole	diastole	kolesterol	koroner
161	L	69	243	160	110	Y	Y
162	L	29	181	120	80	T	T
163	P	54	178	130	80	T	T
164	L	76	274	150	90	Y	Y
165	P	54	162	110	70	T	T
166	L	60	172	180	100	T	Y
167	L	38	251	130	70	Y	T
168	P	67	220	150	110	Y	Y
169	P	39	235	130	70	Y	T
170	P	62	254	140	100	Y	Y
171	L	41	156	120	80	T	T
172	L	38	177	110	70	T	T
173	P	51	198	120	90	T	Y
174	L	73	276	160	110	Y	Y
175	L	67	174	130	90	T	T
176	P	54	203	140	90	Y	T
177	P	50	222	140	80	Y	T
178	L	55	250	120	90	Y	T
179	P	47	330	120	80	Y	T
180	L	60	235	130	80	Y	T

id_diagnosa	jen_kel	usia	kolesterol_total	sistole	diastole	kolesterol	koroner
181	P	64	288	140	90	Y	Y
182	L	53	177	120	80	T	T
183	L	59	177	140	90	T	T
184	P	46	170	120	80	T	T
185	P	53	144	120	80	T	T
186	P	50	246	120	80	Y	T
187	L	55	208	140	110	Y	Y
188	P	65	212	170	100	Y	Y
189	L	65	212	170	100	Y	Y
190	P	65	176	140	80	T	T
191	L	68	257	170	90	Y	Y
192	L	68	205	140	80	Y	T
193	P	56	228	130	80	Y	T
194	P	49	225	120	80	Y	T
195	P	49	180	120	80	T	T
196	L	48	229	130	80	Y	T
197	P	60	220	140	80	Y	T
198	P	49	223	130	80	Y	T
199	P	56	254	140	100	Y	Y
200	L	60	218	150	100	Y	Y



NIM : LUCKY KRISTY MAHADEVA
 Judul : IMPLEMENTASI METODE BAYESIAN PROBABILITY UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT JANTUNG KORONER
 Dosen Pembimbing 1 : Joko Purwadi, M.Kom

1	Tanggal: 04/10/2015	Paraf:	2	Tanggal: 20/10/2015	Paraf:
<p>Ada penemuan baru (penemuan baru) diagnostik (mas). (✓) Keputihan Bb3. (✓) Perancangan basis pengetahuan. ✓ flowchart keputihan ✓ flowchart UK dengan input, PMS & BHPMS (✓) Perancangan</p>			<p>(✓) Basis pengetahuan (prolog) (✓) Peranda penemuan baru (Basis pengetahuan) - tabel gejala; tabel penyakit / faktor. (✓) Algoritma data riil data pasien UK. perancangan Basis pengetahuan.</p>		
3	Tanggal: 08/03/2016	Paraf:	4	Tanggal: 3/5/2016	Paraf:
<p>Perancangan pustaka laporan Bb3 → - Spesifikasi Program / Algoritma - UML Case Diagram - Flowchart (Data Lab) - Perancangan Basis Pengetahuan Bb4 → - Implementasi Algoritma - Program Basis Pengetahuan - Tred.</p>			<p>Bb1 ok. Bb2 ok. Bb3 ok, perbaiki penyajian → perbaiki grafik. Perbaiki → di bagian tabel. Bb4 → perlu media hasil uji coba dikirim ke Ufer / Doktor.</p>		
5	Tanggal: 12/5/2016	Paraf:	6	Tanggal:	Paraf:
<p>Bb1 & Bb2 OK Bb3 perbaiki ok. Bb4 → ditanyakan para ahli uji coba di Bb5 → perbaiki hasil uji coba (Paten/Usa) (Paten/Usa)</p>			<p>→ analisis implementasi ke → Bb1, Bb2, Bb3, Bb4, Bb5 → Bb1, Bb2, Bb3, Bb4, Bb5</p>		
7	Tanggal:	Paraf:	8	Tanggal:	Paraf:
<p>OK perbaiki Bb3.</p>					



Kartu Konsultasi Tugas Akhir

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta
Dr. Wawan Sudrajat 5-25 Yogyakarta, 55224. Telp. (0274) 963829

NIM : LUCKY KRISTY MAHADEVA
Judul : IMPLEMENTASI METODE BAYESIAN PROBABILITY UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT JANTUNG KORONER
Dosen Pembimbing II : Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D.

1	Tanggal: 28 Oktober 2015 Paraf: <i>Jean</i>	2	Tanggal: 11 Nov. 2015 Paraf: <i>Jean</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Mencari Basis Pengetahuan - Tanya Pakar. Bagaimana membuat data pasien yg diketahui dan tidak. 		<ul style="list-style-type: none"> - Menambahkan parameter stress dan gaya hidup - Mencari probabilitas stress dan gaya hidup 	
3	Tanggal: 19 November 2015 Paraf: <i>Jean</i>	4	Tanggal: 10 Februari 2016 Paraf: <i>Jean</i>
Perubahan Bab 3		Bab 3 : rancangan basis pengetahuan. Bab 4 : hasil basis pengetahuan yg diimplementasikan & evaluasinya	
5	Tanggal: 17/3 2016 Paraf: <i>Jean</i>	6	Tanggal: 7 April 2016 Paraf: <i>Jean</i>
How to go: 1. Ketersediaan Basis/ Pakar dan → konfirmasi Bayesian 2. Tambah Tahapan Konstruksi Bayesian di Bab 3 & Bab 4 & pengembangannya. 3. Analisis : gambar ke pul. data yg sudah 2, bisa ke folder		<ul style="list-style-type: none"> - Demo antar muka sistem → Demo - Analisis sistem - Laporan 	
7	Tanggal: 22 April 2016 Paraf: <i>Jean</i>	8	Tanggal: 4 Mei 2016 Paraf: <i>Jean</i>
- Bab 1-5 → Laporan		<ul style="list-style-type: none"> - Demo program - Laporan → revisi - Berikan Bu Kesa/ Bu Wati / Pak. Hg/ Wit. Kerd. yg tentunya yg akurat → Bayesian 	



Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta
Dr. Wahidin Sudrahusada 5-25 Yogyakarta, 55224. Telp. (0274)583929

FORMULIR PERBAIKAN (REVISI) SKRIPSI

Strata-1 Program Studi Teknik Informatika

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : LUCKY KRISTY MAHADEVA
N I M : 22104887
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI METODE BAYESIAN PROBABILITY UNTUK
MENGHITUNG KEMUNGKINAN MENDERITA JANTUNG KORONER
Tanggal Pendadaran : 3 Juni 2016 15.00 WIB

Telah melakukan perbaikan tugas akhir dengan lengkap.

Demikian pernyataan kami agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 8 Juni 2016

Dosen Pembimbing I


Joko Purwadi, M.Kom

Dosen Pembimbing II


Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D.

Ditetak tanggal: 8 Juni 2016 13:23 WIB