

# MEMPREDIKSI PENYAKIT JANTUNG KORONER DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA LVQ

**Anis Fagustina, Furqon Al Hakim, Khoirul Syaifuddin, Vincent Rudy Ardita**

Universitas Sebelas Maret,

Jl. Ir. Sutami 36A Ketingan Surakarta, (0271)646994, anis073@yahoo.com

## **Abstract**

*Coronary heart disease has suffered a lot of casualties and causes a high mortality rate. Increased level of public awareness has prompted many people to take precautions or even predict the possibility of coronary heart disease in their bodies. If we are able to predict the disease, proper handling of course will soon be acquired by the patient. In Coronary Heart Disease Prediction System, the medical records of patients admitted to the Inpatient Installation of Internal Medicine Unit in RSUP Dr Sardjito Yogyakarta and healthy people who do check-ups serve as a method of pattern recognition algorithms using Learning Vector Quantization*

*. The system is expected to predict coronary heart disease by recognizing the pattern of 9 inputs which are the risk factors for coronary heart disease. Tests were also conducted with nine risk factors such as input. 9 risk factors include: age, sex, occupation, levels of LDL, cholesterol, HDL, triglyceride, systolic blood pressure, diastolic blood pressure.*

**Keywords:** Coronary Heart Disease, Risk Factors, Artificial Neural Networks

## **Abstrak**

*Penyakit jantung koroner telah memakan banyak korban dan menimbulkan angka kematian yang cukup tinggi. Tingkat kewaspadaan masyarakat yang meningkat telah mendorong banyak orang untuk melakukan pencegahan atau pun memprediksi adanya kemungkinan penyakit jantung koroner didalam tubuh mereka. Apabila kita mampu memprediksi penyakit ini, tentu saja penanganan yang tepat akan segera didapatkan oleh penderita. Pada Sistem Prediksi Penyakit Jantung Koroner ini, rekam medis para pasien yang dirawat di Instalasi Rawat Inap Unit Penyakit Dalam RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta dan orang sehat yang melakukan check up dijadikan sebagai metode pengenalan pola dengan menggunakan algoritma Learning Vector Quantization. Sistem diharapkan mampu memprediksi jantung koroner dengan mengenali pola dari 9 inputan yang merupakan faktor – faktor resiko penyakit jantung koroner.*

*Pengujian juga dilakukan dengan 9 faktor resiko tersebut sebagai masukan. 9 faktor resiko tersebut antara lain; umur, jenis kelamin pekerjaan, kadar LDL, kadar kolesterol, kadar HDL, kadar trigliserid, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik.*

**Kata kunci:** Penyakit Jantung Koroner, Faktor Risiko, Jaringan Syaraf Tiruan

## 1. PENDAHULUAN

Penyakit jantung koroner merupakan problem kesehatan paling utama yang terdapat di banyak negara terutama negara maju. Diperkirakan yang menjadi faktor utama penyebab penyakit ini adalah gaya hidup masyarakat di negara maju yang tidak sehat.

Penyakit jantung koroner memiliki gejala yang khas yaitu nyeri pada bagian dada kiri yang terus menjalar ke lengan bahkan sampai punggung, biasanya rasa nyeri tersebut timbul ketika penderita sedang melakukan aktivitas fisik dan nyeri akan hilang ketika penderita beristirahat. Maka dari itu banyak orang yang menyepelekan jika merasakan nyeri di dada kiri karena dianggap akan hilang sendiri setelah cukup beristirahat.[1]

Faktor risiko penyakit jantung koroner ada yang membaginya dalam faktor risiko primer (independen) dan sekunder, yaitu:

1. Faktor risiko primer; faktor ini dapat menyebabkan gangguan arteri berupa aterosklerosis tanpa harus dibantu oleh faktor lain (independen), termasuk faktor risiko primer, yaitu hiperlidemi, merokok, dan hipertensi.
2. Faktor risiko sekunder; Faktor ini baru dapat menimbulkan kelainan arteri bila ditemukan faktor lain secara bersamaan, termasuk faktor risiko sekunder, yaitu diabetes melitus (DM), obesitas, stres, kurang olah raga, alkohol, dan riwayat keluarga. [2]

Dalam penelitian ini digunakan data catatan rekam medis penderita penyakit jantung koroner yang dirawat di Instalasi Rawat Inap Unit Penyakit Dalam RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta dan orang sehat yang melakukan general check up, sehingga didapatkan 9 faktor risiko penyebab timbulnya penyakit jantung koroner ini sebagai berikut :

1. Umur
2. Pekerjaan
3. Jenis kelamin
4. Kadar LDL
5. Kadar kolesterol total
6. Kadar HDL
7. Kadar trigliserida
8. Tekanan darah sistolik
9. Tekanan darah diastolik

Kesembilan Faktor tersebut akan dijadikan sebagai data untuk melatih jaringan syaraf tiruan yang menggunakan algoritma LVQ sehingga mampu mengenali pola faktor risiko yang berbeda – beda dan membedakan pola penderita penyakit jantung koroner serta pola orang yang sehat.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode Learning Vector Quantization

Learning Vector Quantization (LVQ) adalah suatu metode untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi. Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor vektor input. Kelas kelas yang didapatkan sebagai hasil dari lapisan kompetitif ini hanya tergantung pada jarak antara vektor vektor input. Jika 2 vektor input mendekati sama, maka lapisan kompetitif akan meletakkan kedua vektor input tersebut ke dalam kelas yang sama. [3]

Algoritma Learning Vector Quantization adalah sebagai berikut;

- Tentukan :
- bobot (W),
- maksimum epoch (maxepoch),
- mse, dan
- learning rate
- Masukkan :
- Input :  $x(n,n)$
- Target :  $T(1,n)$
- Tetapkan kondisi awal
- Epoch = 0;
- Mse = 1
- Kerjakan jika (epoch < maxepoch) atau ( $\alpha > mse$ )
- Epoch = epoch + 1;
- Kerjakan untuk  $i=1$  sampai  $n$
- Tentukan  $j$  sedemikian rupa hingga  $\|x-w_j\|$  minimum sebagai ( $C_j$ )
- Perbaiki  $w_j$  dengan ketentuan :
- Jika  $T = C_j$  maka
 
$$w_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) + \alpha(x-w_j(\text{lama}))$$
- Jika  $T \neq C_j$  maka
 
$$W_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) + - \alpha(x-w_j(\text{lama}))$$
- Kurangi nilai  $\alpha$ .

## 2.2 Perancangan

Variabel untuk menampung data faktor resiko penyakit jantung koroner (input) = P  
 Representasi masukan (berdasarkan klasifikasi yang telah disebutkan di atas) :

TH (Umur dalam tahun) :

$$31 - 40 = 0$$

$$41 - 50 = 0.2$$

$$51 - 60 = 0.4$$

$$61 - 70 = 0.6$$

$$71 - 80 = 0.8$$

$$81 - 90 = 1$$

S (Jenis kelamin) :

$$\text{LAKI} - \text{LAKI} = 0$$

$$\text{PEREMPUAN} = 1$$

JOB (Pekerjaan) :

$$\text{PNS} = 0$$

$$\text{SWASTA} = 0.25$$

$$\text{TANI} = 0.5$$

$$\text{PENSIUNAN} = 0.75$$

$$\text{LAIN} - \text{LAIN} = 1$$

LDL (Kadar LDL):

$< 100 = 0$   
 $100 - 129 = 0.25$   
 $130 - 159 = 0.5$   
 $160 - 189 = 0.75$   
 $\geq 190 = 1$

KT (Kadar kolesterol) :

$< 200 = 0$   
 $200 - 239 = 0.5$   
 $\geq 240 = 1$

HDL (Kadar HDL):

$< 60 = 0$   
 $\geq 60 = 1$

TG (Kadar Triglisericid):

$< 100 = 0$   
 $100 - 149 = 0.25$   
 $150 - 199 = 0.5$   
 $200 - 499 = 0.75$   
 $\geq 500 = 1$

TDS (Tekanan darah sistolik):

$< 120 = 0$   
 $120 - 129 = 0.2$   
 $130 - 139 = 0.4$   
 $140 - 159 = 0.6$   
 $160 - 179 = 0.8$   
 $\geq 180 = 1$

TDD (Tekanan darah diastolik) :

$< 80 = 0$   
 $80 - 84 = 0.2$   
 $85 - 89 = 0.4$   
 $90 - 99 = 0.6$   
 $100 - 109 = 0.8$   
 $\geq 110 = 1$

Variabel untuk menampung data penyakit jantung

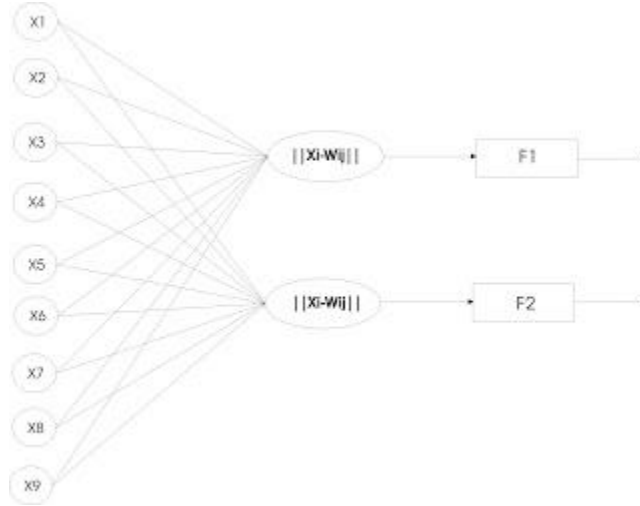
koroner (output) = T

Representasi keluaran :

PJK : 1

TIDAK : 0

Dibawah ini merupakan gambar arsitektur jaringan syaraf tiruan yang menggunakan algoritma LVQ.



Gambar 1. Arsitektur Jaringan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jaringan syaraf tiruan dilatih untuk mengenali pola faktor risiko penderita penyakit jantung koroner atau pola 9 faktor risiko yang dimiliki orang sehat. JST diuji dengan menggunakan 20 data pola yang ditunjukkan tabel di bawah ini.

No	TH	S	JOB	LDL	KT	HDL	TG	TDS	TDD	Status	Target
1	58	L	TANI	79	145	50	97	100	70	PAK 1	1
2	70	P	SWASTA	48	117	55	70	120	80	PAK 1	1
3	63	L	PENSIUN	168	266	56	209	150	90	PAK 1	1
4	44	L	PENSIUN	225	315	70	171	220	120	PAK 1	1
5	67	P	PENSIUN	83	169	58	117	130	90	PAK 1	1
6	48	P	SWASTA	127	191	50	72	150	90	PAK 1	1
7	70	P	SWASTA	103	138	16	54	185	120	PAK 1	1
8	79	L	PENSIUN	64	139	45	149	130	90	PAK 1	1
9	79	L	PENSIUN	115	151	79	66	200	100	PAK 1	1
10	45	L	PNS	79	105	24	100	110	70	PAK 1	1
11	65	L	PNS	153	243	66	122	110	70	PAK 1	1
12	66	P	PENSIUN	144	214	40	153	150	80	TIDAK	0
13	67	L	PENSIUN	147	229	42	200	190	100	TIDAK	0
14	76	L	TANI	156	244	52	182	120	65	TIDAK	0
15	73	P	PENSIUN	99	181	65	86	160	90	TIDAK	0
16	75	L	PENSIUN	177	272	45	248	130	70	TIDAK	0
17	63	L	PNS	136	196	42	88	130	80	TIDAK	0
18	62	L	PENSIUN	171	239	34	170	170	100	TIDAK	0
19	69	L	PENSIUN	225	316	53	190	130	90	TIDAK	0
20	63	L	PENSIUN	113	213	84	82	170	80	TIDAK	0

Tabel 1. Data Pola

No	TH	S	JOB	LDL	KT	HDL	TG	TDS	TDD	Target
1	0,40	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2	0,60	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	1
3	0,60	1,00	0,75	0,50	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	1
4	0,20	1,00	0,75	0,75	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1
5	0,60	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,25	0,40	0,60	1
6	0,20	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	1
7	0,60	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1
8	0,80	1,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,25	0,40	0,60	1
9	0,80	1,00	0,75	0,25	0,00	1,00	0,00	1,00	0,80	1
10	0,20	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	1
11	0,60	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,25	0,00	0,00	1
12	0,60	0,00	0,75	0,25	0,50	0,00	0,50	0,60	0,20	0
13	0,60	1,00	0,75	0,25	0,50	0,00	0,75	1,00	0,80	0
14	0,80	1,00	0,00	0,50	1,00	0,00	0,50	0,20	0,00	0
15	0,80	0,00	0,75	0,00	0,00	1,00	0,00	0,80	0,60	0
16	0,80	1,00	0,75	0,50	1,00	0,00	0,75	0,40	0,00	0
17	0,60	1,00	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,40	0,20	0
18	0,60	1,00	0,75	0,50	0,50	0,00	0,50	0,80	0,80	0
19	0,60	1,00	0,75	0,75	1,00	0,00	0,50	0,40	0,60	0
20	0,60	1,00	0,75	0,25	0,50	1,00	0,00	0,80	0,20	0

Tabel 2. Tabel normalisasi

Bobot awal yang dipakai adalah data ke 11 & 17, lerning rate awal 0,5.

TH	S	JOB	LDL	KT	HDL	TG	TDS	TDD	Target
0,60	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,25	0,00	0,00	1
0,60	1,00	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,40	0,20	0

Tabel 3. Bobot awal

Setelah dilakukan pelatihan sebanyak 20.000.000 epoh, maka didapatkan hasil sebagai berikut

TH	S	JOB	LDL	KT	HDL	TG	TDS	TDD	Status	Target	OJ	KET.
58	L	TANI	79	143	50	97	100	70	PJK 1	1	1	BENAR
70	P	SWASTA	48	117	55	70	120	80	PJK 1	1	1	BENAR
63	L	PENSIUN	168	266	56	209	150	90	PJK 1	1	0	SALAH
44	L	PENSIUN	225	315	70	171	220	120	PJK 1	1	1	BENAR
67	P	PENSIUN	83	169	58	137	130	90	PJK 1	1	1	BENAR
48	P	SWASTA	127	191	50	72	150	90	PJK 1	1	1	BENAR
70	P	SWASTA	103	138	16	94	185	120	PJK 1	1	1	BENAR
79	L	PENSIUN	64	139	45	149	130	90	PJK 1	1	1	BENAR
79	L	PENSIUN	115	151	79	66	200	100	PJK 1	1	1	BENAR
65	L	PNS	153	243	66	122	110	70	PJK 1	1	1	BENAR
66	P	PENSIUN	144	214	40	153	150	80	TIDAK	0	1	SALAH
67	L	PENSIUN	147	229	42	200	190	100	TIDAK	0	0	BENAR
76	L	TANI	156	244	52	182	120	65	TIDAK	0	0	BENAR
73	P	PENSIUN	99	181	65	86	160	90	TIDAK	0	1	SALAH
75	L	PENSIUN	177	272	45	248	130	70	TIDAK	0	0	BENAR

62	L	PENSIUN	171	239	34	170	170	100	TIDAK	0	0	BENAR
69	L	PENSIUN	225	316	53	190	130	90	TIDAK	0	0	BENAR
63	L	PENSIUN	113	213	84	82	170	80	TIDAK	0	1	SALAH

Tabel 4. Hasil pengujian dari data asli

Setelah dilakukan pengujian dari data lain, hasil yang didapat adalah sebagai berikut.

No	TH	S	JOB	LDL	KT	HDL	TG	TDS	TDD	Status
1.	50	L	PNS	142	193	50	104	120	79	PJK
2.	60	P	PENSIUN	169	220	41	184	140	90	TIDAK

Dari hasil pengujian yang dilakukan di atas bisa diperoleh keterangan sebagai berikut

1. Untuk data 1, orang tersebut terprediksi menderita jantung koroner,
2. Untuk data 2, orang tersebut terprediksi normal atau tidak menderita jantung koroner.

Setelah melakukan pengujian, ditemukan terdapat 4 hasil yang tidak sesuai. Sama halnya dengan JST yang menggunakan algoritma backpropagation. Berarti jaringan syaraf ini mampu mengenali 80% pola faktor risiko yang ada.

#### 4. KESIMPULAN

Jaringan Syaraf Tiruan yang menggunakan algoritma Learning Vector Quantization yang telah dilatih, mampu mengenali dan membedakan pola orang yang menderita penyakit jantung koroner dan pola orang yang sehat. Dengan tingkat ketepatan 80%, sistem ini dianggap berhasil memprediksi penyakit jantung koroner. Namun, sistem hanya bisa dianggap sebagai pendukung pengambil keputusan saja karena hasil bisa juga dipengaruhi oleh faktor faktor lain yang tidak diperhitungkan dalam sistem ini.

Error yang terdapat di sistem ini sebesar 20%, hal itu disebabkan karena variabel input yang berjumlah 9 unit sel maka idealnya data yang dilatihkan tidak hanya 40 data rekam medis pasien.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Taufik M. Cardiovascular System Penyakit Jantung Koroner. *Tesis*. Medan FK USU.2006;
- [2]. Effendy N, Subagja, Faisal A. Prediksi Penyakit Jantung Koroner Berdasarkan Faktor Risiko Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 1*. Yogyakarta. 2008;
- [3]. Ranadhi D, Indarto W, Hidayat T. Implementasi Learning Vector Quantization (LVQ) Untuk Pengenal Pola Sidik Jari Pada Sistem Informasi Narapidana LP Wirogunan. *Media Informatika*. Yogyakarta. 2006. Vol 4 :51-65