

**PENGEMBANGAN MODEL PREDIKSI PENENTUAN PENYAKIT
KANDUNGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN
*LEARNING VECTOR QUANTIZATION***



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada Departemen Ilmu Komputer / Informatika**

Disusun Oleh :

CATUR PRISWANTORO

24010311130025

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER / INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2017

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Catur Priswantoro

NIM : 24010311130025

Judul : Pengembangan Model Prediksi Penentuan Penyakit Kandungan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization*

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/ skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.



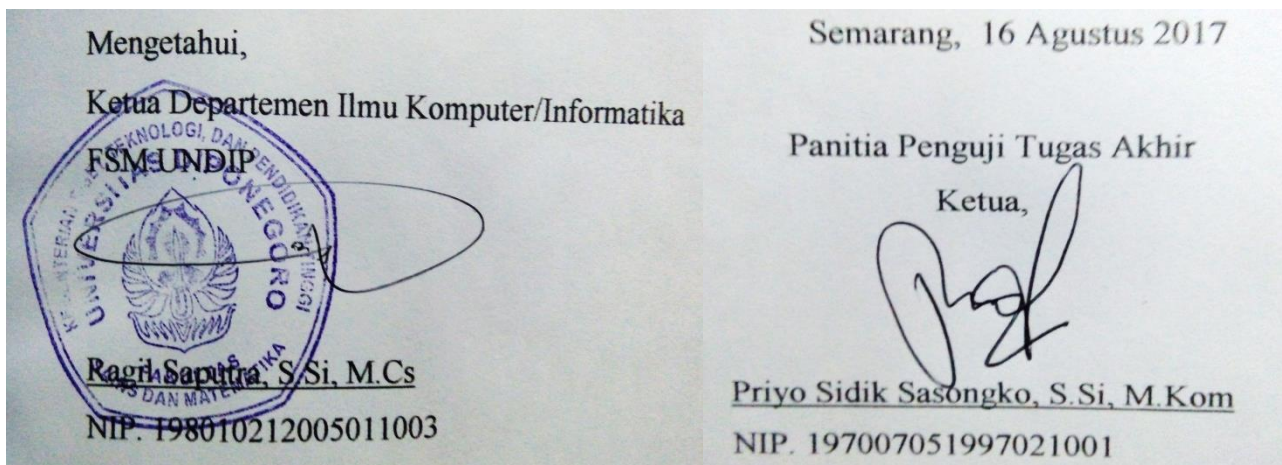
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengembangan Model Prediksi Penentuan Penyakit Kandungan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization*

Nama : Catur Prisantoro

NIM : 24010311130025

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 2 Agustus 2017 dan dinyatakan lulus pada tanggal 2 Agustus 2017.



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengembangan Model Prediksi Penentuan Penyakit Kandungan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization*

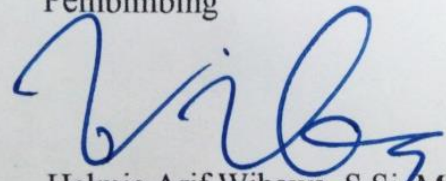
Nama : Catur Priswantoro

NIM : 24010311130025

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 2 Agustus 2017.

Semarang, 16 Agustus 2017

Pembimbing



Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs

NIP. 197805162003121001

ABSTRAK

Kehamilan adalah proses alami yang dialami oleh wanita. Dalam proses ini tidak sedikit ibu mengalami gangguan kesehatan yang dapat meningkatkan jumlah angka kematian pada ibu dan bayi. *Learning Vector Quantization* (LVQ) dapat digunakan untuk melakukan prediksi berdasarkan pola tertentu. Dalam penelitian ini jaringan syaraf tiruan LVQ digunakan untuk memprediksi penyakit kandungan ke dalam empat jenis yaitu anemia, *hyperemesis*, kehamilan normal, dan *pre eklampsi* berdasarkan data kondisi ibu hamil. Penelitian ini menggunakan metode LVQ dengan beberapa kombinasi parameter antara lain penentuan bobot awal, *learning rate* (α) dengan nilai antara 0.01 sampai 0.09, dan error minimum (eps) dengan nilai antara 0.000001 sampai 0.01 untuk mengetahui pengaruh terhadap tingkat akurasi dan jumlah epoch. Penelitian ini menghasilkan tingkat akurasi pelatihan sebesar 95% dan akurasi pengujian sistem sebesar 100% dengan nilai $\alpha = 0.01$, $eps = 0.01$ dan inisialisasi bobot awal yang diambil acak dari data yang mewakili tiap kelas.

Kata kunci : Kehamilan, Penyakit Kandungan, Prediksi, *Learning Vector Quantization* (LVQ)

ABSTRACT

Pregnancy is a natural process experienced by women. In this process not a few mothers experience health problems that can increase the number of maternal and infant mortality. Learning Vector Quantization (LVQ) can be used to make predictions based on certain patterns. In this research LVQ artificial neural network is used to predict the gynecology into four types of anemia, hyperemesis, normal pregnancy, and pre eklampsi based on data on the condition of pregnant women. This research used LVQ method with some combination of parameters such as determination of initial weight, learning rate (α) with value between 0.01 until 0.09, and minimum error (eps) with value between 0.000001 until 0.01 to know the effect on accuracy and epoch number. This research resulted training accuracy rate of 95% and system testing accuracy of 100% with alfa = 0.01, eps = 0.01 and weight initialization taken randomly from data that represent each class.

Keywords : Pregnancy, Gynecology, Prediction, Learning Vector Quantization (LVQ)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “Pengembangan Model Prediksi Penentuan Penyakit Kandungan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization (LVQ)*”. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Departemen Ilmu Komputer/Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Ragil Saputra, S.Si, M.Cs, selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer/Informatika
2. Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs, selaku Koordinator Tugas Akhir dan dosen pembimbing
3. Semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan tugas akhir, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi ataupun dalam penyajiannya karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis pada umumnya.

Semarang, 25 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.4. Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Gangguan Kandungan	5
2.2. Deteksi Dini Gangguan Kandungan	8
2.3. <i>Learning Vector Quantization (LVQ)</i>	11
2.4. Model <i>Waterfall</i>	15
2.5. Sistem Manajemen Basis Data MySql	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Pengumpulan Data	19
3.2. <i>Mapping Data</i>	20
3.3. Normalisasi Data	21
3.3.1. Normalisasi untuk atribut kondisi ibu, berat badan dan konjungtiva	21

3.3.2.	Normalisasi atribut umur kehamilan, tekanan darah atas, tekanan darah bawah dan nadi	22
3.4.	Identifikasi Data Latih dan Data Uji	24
3.5.	Pelatihan LVQ	25
3.6.	Pengujian dan Evaluasi	28
3.7.	Analisis dan Perancangan	30
3.7.1.	Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional	30
3.7.2.	<i>Entity Relationship Diagram</i>	31
3.7.3.	<i>Context Diagram</i>	33
3.7.4.	<i>Data Flow Diagram</i>	33
3.7.5.	Perancangan Struktur Data	36
3.7.6.	Perancangan Antarmuka	39
3.7.7.	Perancangan Fungsi	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		55
4.1.	Implementasi	55
4.1.1.	Lingkungan Implementasi Sistem	55
4.1.2.	Implementasi Data.....	55
4.1.3.	Implementasi Antarmuka	59
4.1.4.	Implementasi Fungsi	67
4.1.5.	Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan LVQ	67
4.1.5.1.	Pelatihan LVQ.....	68
4.1.5.2.	Pengujian LVQ.....	69
4.1.5.3.	Evaluasi Hasil Eksperimen	79
4.1.5.4.	Prediksi dengan LVQ.....	80
4.2.	Pengujian.....	81
4.2.1.	Pengujian Sistem	82
4.2.2.	Rencana Pengujian Fungsional Sistem.....	83
4.2.3.	Hasil Pengujian Fungsional Sistem	83
BAB V PENUTUP		89
5.1.	Kesimpulan.....	89
5.2.	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA.....		90

LAMPIRAN	92
----------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan <i>Learning Vector Quantization</i> (LVQ) dengan 6 unit input dan dua vektor bobot	12
Gambar 2.2 Tahapan Model <i>Waterfall</i>	16
Gambar 3.1 Blok Diagram Garis Besar Penyelesaian Masalah.....	18
Gambar 3.2 Arsitektur LVQ dengan 7 <i>input neuron</i>	20
Gambar 3.3 <i>K-fold Cross Validation</i> pada Dataset.....	24
Gambar 3.4 ERD Penentuan Penyakit Kandungan	32
Gambar 3.5 <i>Context Diagram</i> Penentuan Penyakit Kandungan	33
Gambar 3.6 DFD Penentuan Penyakit Kandungan.....	34
Gambar 3.7 CDM Penentuan Penyakit Kandungan	36
Gambar 3.8 LDM Penentuan Penyakit Kandungan.....	37
Gambar 3.9 PDM Penentuan Penyakit Kandungan	38
Gambar 3.10 Perancangan Antarmuka Halaman Utama.....	39
Gambar 3.11 Perancangan Antarmuka Penyakit Kandungan	40
Gambar 3.12 Perancangan Antarmuka LVQ.....	40
Gambar 3.13 Perancangan Antarmuka Pengembang.....	41
Gambar 3.14 Perancangan Antarmuka <i>Login</i>	41
Gambar 3.15 Perancangan Antarmuka Halaman <i>Home Admin</i>	42
Gambar 3.16 Perancangan Antarmuka <i>Input Dataset</i>	42
Gambar 3.17 Perancangan Antarmuka Lihat Dataset.....	43
Gambar 3.18 Perancangan Antarmuka Normalisasi	43
Gambar 3.19 Perancangan Antarmuka Pelatihan	44
Gambar 3.20 Perancangan Antarmuka Pengujian.....	45
Gambar 3.21 Perancangan Antarmuka Detail Hasil Pengujian.....	46

Gambar 3.22 Perancangan Antarmuka Ubah Password.....	46
Gambar 3.23 Perancangan Antarmuka Tes Penyakit	47
Gambar 3.24 Perancangan Antarmuka Hasil Tes.....	47
Gambar 4.1 Struktur Database Kandungan pada MySQL.....	55
Gambar 4.2 Struktur Tabel admin pada MySQL.....	56
Gambar 4.3 Struktur Tabel <i>dataset_raw</i> pada MySQL	56
Gambar 4.4 Struktur Tabel <i>dataset_final</i> pada MySQL	57
Gambar 4.5 Struktur Tabel <i>training</i> pada MySQL	57
Gambar 4.6 Struktur Tabel <i>testing</i> pada MySQL.....	58
Gambar 4.7 Struktur Tabel bobot_final pada MySQL.....	58
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Utama	59
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Penyakit Kandungan.....	60
Gambar 4.10 Tampilan Halaman <i>Learning Vector Quantization</i>	60
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Tes Penyakit	61
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Pengembang.....	61
Gambar 4.13 Tampilan Halaman <i>Login Admin</i>	62
Gambar 4.14 Tampilan Halaman <i>Home Admin</i>	62
Gambar 4.15 Tampilan Halaman <i>Input Dataset</i>	63
Gambar 4.16 Tampilan Halaman Lihat Dataset	63
Gambar 4.17 Tampilan Halaman Normalisasi	64
Gambar 4.18 Tampilan Halaman Pelatihan.....	64
Gambar 4.19 Tampilan Halaman Pengujian.....	65
Gambar 4.20 Tampilan Halaman Detail Hasil Pengujian	65
Gambar 4.21 Tampilan Halaman Ubah <i>Password</i>	66
Gambar 4.22 Tampilan Halaman Tes Penyakit.....	66
Gambar 4.23 Tampilan Halaman Hasil Tes	67
Gambar 4.24 Grafik Hasil Tingkat Akurasi Eksperimen Pengujian ke-1	69

Gambar 4.25 Grafik Hasil Tingkat Akurasi Eksperimen Pengujian ke-2	70
Gambar 4.26 Perbandingan Tingkat Akurasi Masing-masing Bobot Awal	70
Gambar 4.27 Perbandingan Alfa terhadap Akurasi	72
Gambar 4.28 Perbandingan Epsilon terhadap Akurasi	73
Gambar 4.29 Grafik Tingkat Akurasi dengan Merubah Data Awal	78

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1	Rangkuman Data Penyakit Kandungan..... 20
Tabel 3.2	Hasil Pengumpulan Data..... 21
Tabel 3.3	Normalisasi atribut kondisi ibu, berat badan, dan konjungtiva..... 22
Tabel 3.4	Tabel Data Normalisasi..... 23
Tabel 3.5	Data Pelatihan 26
Tabel 3.6	Tabel Uji Data <i>k-fold</i> ke-1..... 29
Tabel 3.7	Tabel <i>Confusion Matrix</i> 30
Tabel 3.8	Kebutuhan Fungsional Sistem..... 30
Tabel 3.9	Kebutuhan Non Fungsional Sistem..... 31
Tabel 4.1	Perbandingan Alfa dan Akurasi 71
Tabel 4.2	Tingkat Akurasi masing-masing Kfold 73
Tabel 4.3	Detail Data Pengujian masing-masing Kfold..... 74
Tabel 4.4	Detail Data Pengujian masing-masing Kfold Data Baru 78
Tabel 4.5	Perbandingan Akurasi Terhadap Pemilihan Data Awal..... 79
Tabel 4.6	Hasil Jawaban Tes Penyakit Kandungan 80
Tabel 4.7	Hasil Jawaban Setelah Normalisasi..... 81
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Sistem..... 82
Tabel 4.9	Tabel <i>Confusion Matrix</i> 83
Tabel 4.10	Rencana Pengujian Fungsional Sistem 83
Tabel 4.11	Deskripsi dan Hasil Pengujian Fungsional Sistem..... 85

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. Data Awal	93
Lampiran 2. Data Setelah Normalisasi	96
Lampiran 3. Implementasi Fungsi	100
Lampiran 4. Hasil Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan LVQ	111
Lampiran 5. Hasil Pengujian Jaringan Syaraf Tiruan LVQ	115
Lampiran 6. Surat Pernyataan	118

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, dan sistematika penulisan tugas akhir mengenai Penentuan Penyakit Kandungan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ).

1.1. Latar Belakang

Kehamilan adalah peristiwa alamiah yang dialami oleh seluruh ibu yang mengharapkan keturunan. Namun, setiap kehamilan memerlukan perhatian khusus untuk mencegah dan mengetahui penyakit-penyakit yang mungkin timbul dalam masa kehamilan maupun dalam proses persalinan. Deteksi dini terhadap gangguan selama masa kehamilan merupakan cara penting untuk memonitor dan mendukung kesehatan ibu hamil dengan resiko tinggi. Dengan adanya deteksi dini kehamilan resiko tinggi, diharapkan dapat mengurangi angka kematian ibu dan janin yang dikandung.

Kematian ibu menurut definisi WHO adalah kematian selama kehamilan atau dalam periode 42 hari setelah kehamilan, akibat semua sebab yang terkait dengan atau diperberat oleh kehamilan atau penanganannya, tetapi bukan disebabkan kecelakaan atau cedera. Berdasarkan Survey Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2012, angka kematian ibu di Indonesia masih tinggi sebesar 359 per 100000 kelahiran hidup. Angka kematian ibu yang tinggi ini erat kaitannya dengan pelayanan *obstetric* yang masih sangat terbatas cakupannya sehingga belum mampu menanggulangi ibu hamil resiko tinggi dan kasus gawat darurat pada lini terdepan serta minimnya informasi pada ibu hamil mengenai gejala-gejala penyakit yang muncul pada masa kehamilan dan bahaya dari kehamilan resiko tinggi (Badan Pusat Statistik, 2015).

Deteksi gangguan pada masa kehamilan pada saat ini masih dilakukan dengan cara manual, yaitu melakukan Pemeriksaan Kehamilan Dini (*Early ANC Detection*) ke bidan ataupun dokter kandungan. Pemeriksaan ini biasanya dilakukan oleh wanita

yang merasa hamil ketika haidnya terlambat sekurang-kurangnya 1 bulan. Dengan demikian, jika terdapat kelainan pada kehamilannya tersebut akan lekas diketahui dan dapat segera diatasi. Seiring dengan perkembangan teknologi dan informasi yang semakin pesat dan merambah ke berbagai segi kehidupan, termasuk ke dalam dunia kesehatan, teknologi informasi dalam dunia kesehatan dimanfaatkan salah satunya dengan penelitian kesehatan berbasis teknologi informasi. Berbagai penelitian kesehatan berbasis teknologi informasi telah dilakukan di Indonesia termasuk penelitian mengenai pendeteksian gangguan kehamilan.

Penelitian pertama dilakukan oleh Whenty (2010) menggunakan metode *forward chaining* dengan menggunakan 49 fakta yang menjadi basis pengetahuan menghasilkan akurasi ketepatan analisa sebesar 86.33%. Penelitian kedua dilakukan oleh Supriadi (2011) menggunakan pendekatan sistem pakar yang menghasilkan keluaran berupa penjelasan tentang penyakit yang dialami, tingkat resiko, antisipasi dan cara pengobatan terhadap penyakit yang dialami. Penelitian ketiga dilakukan oleh Riwayanto (2012) yang melakukan diagnosa selama masa kehamilan berdasarkan *certainty factor* berbasis android menghasilkan keluaran berupa hasil diagnosa berdasarkan keluhan pasien. Ketiga penelitian tersebut menggunakan sistem pakar, yang memungkinkan terjadi kesalahan karena seseorang yang terlibat di dalamnya tidak selalu benar. Salah satu cara mengurangi resiko tersebut adalah menggunakan metode LVQ.

Metode LVQ telah banyak diterapkan dalam melakukan prediksi. Penelitian yang dilakukan oleh Hidayati (2010) memprediksi terjangkitnya penyakit jantung dengan metode LVQ yang menghasilkan pengenalan pola dengan benar sebesar 66.79%. Penelitian lain dilakukan oleh Nurkhozin (2011) yang membandingkan hasil klasifikasi penyakit *diabetes mellitus* menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dan LVQ, dimana persentasi keakurasian metode LVQ sebesar 82.55% dan metode *backpropagation* sebesar 73.25%. Di luar negeri juga dilakukan penelitian menggunakan metode LVQ, di antaranya oleh Frank (2003) yang memprediksi gejala tumor berdasarkan *urinary nucleosides* menggunakan metode LVQ menghasilkan tingkat akurasi 82.1%. Penelitian yang dilakukan oleh Saibal (2011) mengidentifikasi ECG berdasarkan informasi *cross-spectrum* menggunakan

LVQ dengan menggunakan 40 data dan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 95.24%.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu bagaimana membentuk model prediksi penyakit kandungan yang akan diterapkan pada aplikasi penentuan penyakit kandungan menggunakan jaringan syaraf tiruan metode LVQ.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan tugas akhir ini ini adalah menghasilkan model prediksi penentuan penyakit kandungan menggunakan jaringan syaraf tiruan metode LVQ.

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Membantu petugas kesehatan (bidan dan dokter kandungan) agar proses diagnosa gangguan kehamilan tidak membutuhkan waktu yang lama.
2. Memudahkan pasien (ibu hamil) melakukan diagnosa awal terhadap gangguan kehamilan yang dialami.

1.4. Ruang Lingkup

Dalam penyusunan tugas akhir ini perlu adanya batasan-batasan agar pembahasan lebih terarah dan tidak melebihi target yang diteliti. Berikut ruang lingkup pengembangan model prediksi penentuan penyakit kandungan menggunakan jaringan syaraf tiruan metode LVQ :

1. Inputan data berasal dari data objektif pemeriksaan ibu hamil.
2. Kriteria inputan data meliputi umur kehamilan, kondisi ibu, tekanan darah atas, tekanan darah bawah, nadi, berat badan, dan konjungtiva.
3. Penyakit Kandungan yang dapat diprediksi yakni *Anemia, Hiperemesis Gravidarum, Pre eklampsi*.

4. Konsep rekayasa perangkat lunak yang digunakan adalah model sekuensial (*waterfall*).