

**DIAGNOSA PENYAKIT ANJING MENGGUNAKAN
JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN METODE
LEARNING VECTOR QUANTIZATION**

Tugas Akhir



Oleh



Erdita Elvi Nora Sihotang

22064186

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

Tahun 2012

**DIAGNOSA PENYAKIT ANJING MENGGUNAKAN
JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN METODE
LEARNING VECTOR QUANTIZATION**

Tugas Akhir



Diajukan kepada Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Komputer



Disusun oleh:

Erdita Elvi Nora Sihotang
22064186

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
2012

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

Diagnosa Penyakit Anjing Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode Learning Vector Quantization

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan sarjana Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika kemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 04 Mei 2012



ERDITA E. N. SIHOTANG

22064186

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Diagnosa Penyakit Anjing Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan
dengan Metode Learning Vector Quantization
Nama : Erdita Elvi Nora Sihotang
NIM : 22064186
Mata Kuliah : Tugas Akhir
Kode : IN4036
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2011/2012

Telah diperiksa dan disetujui

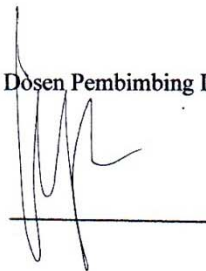
Di Yogyakarta,

Pada Tanggal 21 Mei 2012

Dosen Pembimbing I



Dosen Pembimbing II



HALAMAN PENGESAHAN

Diagnosa Penyakit Anjing Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode Learning Vector Quantization

Oleh : Erdita Elvi Nora Sihotang / 22064186

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir/Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta

Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu

Syarat memperoleh gelar

Sarjana Komputer

Pada tanggal

15 Mei 2012

Yogyakarta, 22 Mei 2012

Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Sri Suwarno Ir., M.Eng
2. Rosa Delima, M.Kom
3. Junius Karel T, S.Si, M.T
4. Budi Susanto, S.Kom, M.T

Dekan

Ketua Program Studi

Drs. Wimmie Handiwidjojo,MIT

Nugroho Agus Haryono,S.Si.,M.Si.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, perlindungan dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran, dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. **Tuhan Yesus Kristus** yang telah memberikan kekuatan dan kesehatan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak **Sri Suwarno Ir., M.Eng** selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan masukan, bimbingan, semangat dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu **Rosa Delima, M.Kom** selaku dosen Pembimbing II, yang sudah banyak sekali membantu dan memberikan bimbingan, petunjuk dan masukan selama pengerjaan tugas ini dari awal hingga akhir.
4. **Keluarga** tercintaku Mamaku P. Saragi, ayah tercinta Alm. H. Sihotang, Bang Harryanto Sihotang, Bang Irvan Sihotang, Melva Sihotang, dan Junreymon Sihotang yang senantiasa memberi dukungan dalam bentuk dana, masukan, dan doa hingga Tugas Akhir ini selesai.
5. **Tante Kristina, oppung, tulang, amangboru** yang telah memberikan dorongan dan masukan hingga Tugas Akhir ini selesai.
6. Teman-teman satu kontrakanku dan semua **Naposo SiRajaOloan** yang selalumemberikansemangat.
7. Teman-teman satu pelayanan di Gereja HKBP, pemuda maupun orang tuaku di HKBP yang selalumemberikansemangat.
8. Semua teman-teman dokter hewan, bang Hendra Sitinjak dan kak Herawati Napitu yang telah memberikan informasi dan pinjaman buku.
9. Teman – teman TI angkatan 06 yang telah memberikan masukan dan semangat.
10. Rekan-rekan dan pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung telah mendukung penyelesaian tugas ini. Terimakasih atas dukungan dan doanya.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian, sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu membuat program tugas akhir ini. Sekali lagi penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Dan semoga ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, 4 Mei 2012

Penulis



INTISARI

Diagnosa Penyakit Anjing Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode *Learning Vector Quantization*

Bagi seorang yang berprofesi sebagai dokter hewan kesalahan diagnosis suatu penyakit akan membawa dampak yang fatal bagi pasiennya, dalam hal ini anjing. Diagnosa yang salah dapat menimbulkan kesalahan dalam pengobatan dan penanganan terhadap penyakit pasien. Kesalahan dalam mendiagnosa dan mengobati pasien akan berdampak penyakit pasien tidak kunjung sembuh bahkan dapat memperparah penyakit pasien. Bahkan tidak jarang penanggulangan yang terlambat akan menimbulkan kematian bagi pasien. Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana Metode *Learning Vector Quantization* dapat mendiagnosa penyakit anjing sehingga dapat membantu dokter dalam mengambil keputusan.

Dalam perancangan Jaringan Syaraf Tiruan ini, variabel yang digunakan adalah gejala-gejala psikis yang diderita oleh pasien, sehingga *input* yang digunakan pada jaringan yaitu X_1 sampai X_{27} . Sebagai keluarannya (Y) adalah nama jenis penyakit yang juga direpresentasikan ke dalam biner, yaitu 1 sampai 10. Data pelatihan terdiri dari gejala-gejala dari setiap penyakit yang diderita anjing.

Hasil dari penelitian adalah, Metode *Learning Vector Quantization* dapat mengenali pola gejala-gejala psikis yang ada, sehingga dapat menghasilkan suatu nama penyakit meskipun belum sempurna. Saran dari penulis adalah dalam pengenalan pola penyakit ini, diperlukan data pola master yang lebih bervariasi dan diperoleh dari hasil diagnosa seorang pakar di bidang kedokteran dalam hal ini dokter hewan. Karena jumlah data pelatihan yang banyak dan bervariasi akan meningkatkan kemampuan aplikasi jaringan syaraf tiruan untuk mengenali pola.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
INTISARI	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Metode atau Pendekatan Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 JaringanSyarafTiruan.....	7

2.2.2 <i>Learning Vectors Quantization</i>	8
2.2.3 <i>Arsitektur Learning Vectors Quantization</i>	9
2.2.4 <i>Algoritma Pelatihan Learning Vectors Quantization</i>	10
2.2.5 <i>Algoritma Aplikasi Learning Vector Quantization</i>	11
BAB 3 RANCANGAN SISTEM.....	
3.1 <i>Alat</i>	14
3.2 <i>Analisis Data</i>	15
3.2 <i>Rancangan Proses</i>	18
3.3 <i>Pemrosesan Data Awal</i>	22
3.4 <i>Rancangan User Interface</i>	25
3.4.1 <i>Perancangan Form Login</i>	25
3.4.2 <i>Perancangan Form Utama</i>	26
3.4.3 <i>Perancangan Form Setup Pola Master</i>	27
3.4.4 <i>Perancangan Form Pelatihan</i>	28
3.4.5 <i>Perancangan Form Diagnosa</i>	30
3.4.6 <i>Perancangan Form Keterangan</i>	31

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	
4.1 Implementasi Sistem.....	33
4.1.1 AntarMukaSistem	33
4.1.1.1 <i>FormLogin</i>	33
4.1.1.1 <i>FormMenu Utama</i>	34
4.1.1.2 <i>Form Data Pola Master</i>	34
4.1.1.3 <i>FormPelatihan</i>	35
4.1.1.4 <i>FormDiagnosa</i>	36
4.1.1.5 <i>FormKeterangan</i>	36
4.1.2 ImplementasiMetode <i>Learning vector quantization</i>	37
4.1.2.1 Pengaturan Pola Master	37
4.1.2.2 Tahap Inisialisasi	38
4.1.2.3 Proses Pelatihan <i>Learning vector quantization</i>	40
4.1.2.4 <i>DiagnosaLearning vector quantization</i>	41
4.2 AnalisisSistem.....	42
4.2.1 Pengujian <i>SettingJaringan</i> yang Optimal	42
4.2.2 Analisis <i>Learning RatedanMaxEpoch</i>	42
4.3 Kelebihan dan Kekurangan Sistem	44
4.3.1 Kelebihan Sistem	44
4.3.2 Kekurangan Sistem	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45

DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN A.....	A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 TabelKeterangan GejalaPenyakit	16
Tabel 3.2TabelNamaPenyakit.....	25
Tabel 4.1 HasilPengujiidenganKombinasiLearning rate dan MaxEpoch tetap.....	42
Tabel 4.2 HasilPengujiidenganKombinasi Learning Rate danMaxEpoch Bervariasi.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Learning vector quantization neural net</i>	9
Gambar 3.1 ArsitekturJaringan.....	16
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Proses Pelatihan Data	20
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Proses PengenalanPola	21
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Sistem Pengujian Data (<i>User</i>)	22
Gambar 3.5 Perancangan <i>Form</i> Login.....	26
Gambar 3.6 Perancangan <i>Form</i> Utama.....	26
Gambar 3.7Perancangan <i>Form</i> Setup Pola Master	27

Gambar 3.8Perancangan <i>Form</i> Pelatihan	29
Gambar 3.9Perancangan <i>Form</i> Diagnosa	30
Gambar 3.10Perancangan <i>Form</i> Keterangan.....	31
Gambar 4.1 <i>Form</i> Login	33
Gambar 4.2 <i>Form</i> Menu Utama.....	34
Gambar 4.3 <i>Form</i> Data Pola Master	35
Gambar 4.4 <i>Form</i> Pelatihan.....	35
Gambar 4.5 <i>Form</i> Diagnosa.....	36
Gambar 4.6 <i>Form</i> Keterangan	37

© UKDW

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Bagi seseorang yang berprofesi sebagai dokter, kesalahan diagnosis suatu penyakit akan membawa dampak yang sangat fatal bagi pasiennya. Dalam kasus ini, penulis akan mengangkat penyakit pada anjing. Diagnosa yang salah dapat menimbulkan kesalahan dalam penanganan ataupun pengobatan penyakit pasien, sehingga pasien tidak akan sembuh bahkan dapat memperparah keadaan pasien. Tidak jarang terjadi pengobatan atau penanganan yang terlambat terhadap pasien yang dapat menimbulkan kematian.

Untuk mengatasi berbagai masalah tersebut, maka dibutuhkan suatu aplikasi atau suatu program yang dapat mengenali ataupun memprediksi suatu penyakit dari gejala-gejala yang sudah ada. Sistem ini dibuat sebagai alat bantu untuk mendiagnosis penyakit yang diderita pasien. Untuk mengenali atau memprediksi suatu penyakit tertentu, pengguna dapat menggunakan banyak sistem aplikasi, salah satunya Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Pada kasus ini penulis menggunakan arsitektur jaringan syaraf tiruan dengan algoritma pembelajaran *Learning Vector Quantization*. Seperti halnya algoritma pelatihan pada JST lainnya, *Learning Vector Quantization* melatih jaringan sehingga akan dihasilkan jaringan yang memiliki kemampuan untuk mengingat pola training (memori) dan akan memberikan respon yang benar terhadap pola-pola yang belum dikenal sebelumnya.

Dengan adanya sistem yang dibuat, diharapkan dapat membantu dan memberi kemudahan bagi *user* dalam hal ini pemilik anjing dalam mendiagnosa penyakit pasiennya. Sehingga *user* dapat mengambil keputusan

dan mengambil tindakan yang tepat. Dengan sistem ini juga diharapkan membantu dokter untuk menghasilkan diagnosa yang akurat. Semakin akurat diagnosa seorang dokter, maka akan semakin cepat pula penanganan penyakit pasien.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana menerapkan jaringan syaraf tiruan yang mampu untuk mendiagnosis penyakit Anjing dengan menggunakan metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) yang dapat memberi kemudahan bagi user.

1.3 Batasan Masalah

Untuk mendiagnosis penyakit anjing, ditemukan berbagai permasalahan sehingga penulis membuat beberapa batasan masalah, yaitu:

- Sistem yang akan dibuat hanya mencakup penyakit anjing yang sering diderita, yang terdiri dari 27 gejala dan 10 jenis penyakit yaitu : *Distemper, Rabies, Parvovirus, Koksidirosis, Scabies, Demodex, Hepatitis, Leptospirosis, Dermatitis, dan Gastritis.*
- Inputan yang diberikan adalah bentuk biner yaitu 0 dan 1, 0 untuk tidak terjadi dan 1 untuk ya/terjadi.
- Sistem yang akan dibuat bersifat statis/fix yaitu tidak dapat menambah gejala penyakit maupun menambah jenis penyakit.
- Data diperoleh dari hasil wawancara dengan beberapa dokter hewan di rumah sakit hewan Prof. Soeparwi.

1.4 Hipotesis

- Semakin banyak data gejala-gejala penyakit anjing yang dilatihkan, maka output yang akan dihasilkan akan semakin akurat.
- Nilai alpha (*learning rate*) yang semakin kecil akan menghasilkan output yang lebih bagus atau valid.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membangun sebuah sistem yang menerapkan jaringan syaraf tiruan yang mampu untuk mendiagnosis penyakit anjing dengan menggunakan metode LVQ (*Learning Vector Quantization*), menghitung ke akuratan output yang dihasilkan dengan pengurangan nilai alpha pada setiap iterasi pelatihan.

1.6 Metode / Pendekatan

Metode yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah dengan melakukan tahap-tahap sebagai berikut:

- Akusisi pengetahuan
Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data-data yang akan digunakan sebagai sumber pengetahuan. Data-data tersebut akan diperoleh dengan cara wawancara secara langsung dengan dokter hewan maupun pemilik anjing, membaca buku dan literatur.
- Melakukan inisialisasi bobot
Setelah selesai melakukan akusisi pengetahuan, maka pada tahap ini data-data yang telah diperoleh akan diinisialisasi yaitu pembobotan ke dalam bentuk biner pada setiap gejala penyakit sehingga dapat dijadikan sebagai input pada proses pelatihan.

- Implementasi pelatihan

Pada tahap ini akan dilakukan pelatihan dengan menggunakan metode *learning vector quantization* dari basis pengetahuan yang telah dibangun untuk mendapatkan solusi masalah yang ada. Yaitu data-data yang sudah diinisialisasi akan di latih dengan menentukan maksimum epoch (MaxEpoch), error minimum yang diharapkan (Eps), Learning rate (α).

Maksimum epoch merupakan jumlah iterasi/perulangan yang akan dilakukan selama pelatihan dan akan berhenti jika nilai epoch melebihi epoch maksimum. Sedangkan Learning rate merupakan tingkat pembelajaran yang akan menentukan perubahan bobot pada iterasi berikut. Tetapi dalam pelatihan ini, penulis tidak menggunakan MaxEpoch.

- Membangun Antar Muka dengan Pengguna

Antar muka dengan pengguna diperlukan untuk melakukan dialog dengan pengguna., sehingga akan diperoleh informasi yang akan membantu pengguna dalam proses pengambilan keputusan.

1.7 Sistematika Penulisan

Bab I merupakan bab pendahuluan yang berisi gambaran umum Tugas Akhir seperti, latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, tujuan penelitian, metode/pendekatan yang digunakan penulis, dan sistematika penulisan.

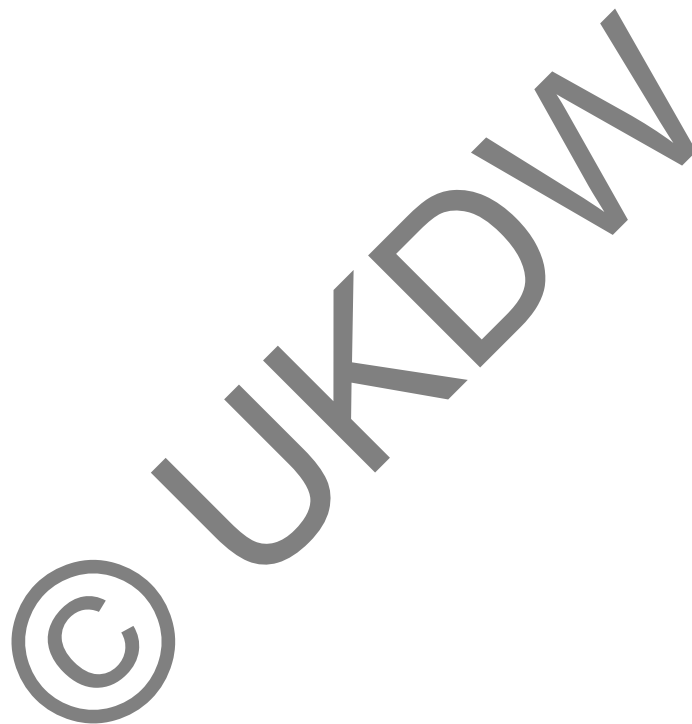
Bab II merupakan bab tinjauan pustaka yang berisi uraian teori-teori yang digunakan untuk penyusunan Tugas Akhir, meliputi Jaringan Syaraf Tiruan (JST) secara umum, metode *Learning Vector Quantization* (LVQ).

Bab III merupakan bab perancangan sistem yang membahas tentang perancangan sistem secara keseluruhan dan mencakup analisis teori-teori yang digunakan dalam perancangan sistem tersebut seperti pemilihan sistem

operasi, bahasa pemograman yang digunakan, perancangan tampilan, dan perancangan cara kerja program.

Bab IV merupakan bab implementasi dan analisis sistem yang membahas tahap-tahap implementasi sistem atau program yang sudah dibuat serta kendala-kendala yang dihadapi dalam pembuatan program.

Bab V merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan sebagai jawaban terhadap perumusan masalah yang diuraikan pada bab pendahuluan dan saran yang dapat membantu pengembangan program pada waktu yang akan datang.



BAB 5

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian berdasarkan sistem yang dibuat, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem dengan metode *Learning Vector Quantization* yang dibuat dapat mengenali pola gejala penyakit pada anjing.
2. Pelatihan dengan menggunakan *Learning Rate* atau alfa sebesar 0,2 dan maxEpoch 1000 atau dapat menggunakan maxEpoch yang bervariasi pada sistem ini menghasilkan pengenalan pola dan konversi yang cukup baik, yaitu dengan presentase ketepatan sebesar 96%.
3. Nilai alfa atau laju percepatan proses pembelajaran mempengaruhi hasil pada saat pengenalan pola.
4. Data latih pada pola master tidak semua dapat didiagnosa dengan tepat.

5.2 Saran

Sistem yang telah dibuat masih perlu dikembangkan agar lebih baik. Penulis memberikan saran sebagai berikut:

- Diperlukan data pola yang lebih bervariasi. Karena jumlah data pelatihan yang banyak dan bervariasi akan meningkatkan kemampuan aplikasi jaringan syaraf tiruan untuk mengenali pola.
- Diperlukan seorang yang ahli dalam bidang kesehatan hewan untuk mengatur pola master sehingga hasilnya lebih valid. Karena setiap gejala penyakit yang diderita pasien tidak semuanya bisa dilihat secara kasat mata oleh orang awam.
- Untuk peneliti selanjutnya bisa menambahi cara pengobatan dan penanganan penyakit pada anjing karena penelitian ini hanya untuk mendiagnosa penyakitnya saja.
- Untuk peneliti selanjutnya bisa membuat sistem yang lebih dinamis yaitu bisa menambah gejala dan jenis penyakit.

Daftar Pustaka

- Biehl, Michael, dkk, (2006). *Matrix Learning in Learning Vector Quantization*. Jerman : Institut für Informatics, Technische Universität Clausthal. [online]. (<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.94.486>, diakses tanggal 17September 2011)
- Fausett, Laurene V.. (1994). *Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms, and Applications*. Prentice-Hall: United States. [online]. (https://bioinformatics.cs.vt.edu/~easychair/SOM/Fausett_FundamentalsofNeuralNetworks.pdf, diakses tanggal 17 Februari 2012)
- Hidayati, Nurul, Budi W.. (2010). *Prediksi Terjangkitnya Penyakit Jantung dengan Metode Learning Vector Quantization*. Universitas Diponegoro: Indonesia [online]. (http://eprints.undip.ac.id/32969/1/artikel3_budi_warsito.pdf , diakses tanggal 15 Agustus 2011)
- Hidayatno, Ahmad, Rizal I. *Identifikasi Citra Sidikjari Menggunakan Alihragam Wavelet dan Jarak Euclidean*. Universitas Diponegoro : Indonesia [online]. (http://eprints.undip.ac.id/32078/1/Gunar_Hendarko.pdf, diakses tanggal 16 Mei 2012)
- Hollmen, Jaakko. (2000). *A Learning Vector Quantization Algorithm for Probabilistic Models*. Helsinki University of Technology: Germany. [online]. (<http://www.eurasip.org/Proceedings/Eusipco/Eusipco2000/SESSIONS/WEDAM/SS4/CR1503.PDF>, diakses tanggal 20 Oktober 2011)
- Indrawan, Fradika. (2010). *Aplikasi Pengenalan Pola Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Learning Vector Quantization untuk Penentuan Tanaman Obat*. Universitas Ahmad Dahlan: Yogyakarta [online]. (http://repository.upnyk.ac.id/398/1/D-3_APLIKASI_PENGENALAN_POLA_DAUN_MENGGUNAKAN_JARINGAN_SYARAF_LEARNING_VECTOR_QUANTIFICATION_UNTU.pdf, diakses tanggal 20 Agustus 2011)
- Jogiyanto. (2003). *Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic*. Yogyakarta: CV Andi Offset

- Krose, van der Smagt. (1996). *An Introduction to Neural Network 8th Edition*. The University of Amsterdam: Netherlands. [online]. (<http://lia.univ-avignon.fr/fileadmin/documents/Users/Intranet/chercheurs/torres/livres/book-neuro-intro.pdf>, diakses tanggal 5 Oktober 2011)
- Subronto. (2006). *Penyakit Infeksi Parasit dan Mikroba pada Anjing dan Kucing*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Subronto, Ida Tjahajati. (2004). *Ilmu Penyakit Ternak II*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Wahyono, Sri.E., Ernastuti. (2010). *Identifikasi Nomor Polisi Mobil Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Buatan Learning Vector Quantization*. Universitas Gunadarma: Indonesia [online]. (http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/industrial-technology/2009/Artikel_50405248.pdf, diakses tanggal 15 Agustus 2011)
- Yung, Kok. (2005). *Membangun Aplikasi Database dengan Visual Basic.NET 2005 dan Perintah SQL*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.