

MILIK
PERPUSTAKAAN-FTI-UII
YOGYAKARTA

**PENENTUAN KESESUAIAN LAHAN UNTUK
PENGEMBANGAN KOMODITAS PADI UNGGUL DENGAN
METODE LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)**

TUGAS AKHIR

**Dipertahankan di Depan Sidang Penguji
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Teknik Informatika**



No. Inv	557/A/FTI.II-UII/05
Tanggal	19 Jan 05
Asal	FAK. TEKNO. INDUSTRI-UII
Harga	5 Arsip
PERPUSTAKAAN FAK. TEKNO. INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA YOGYAKARTA	

Oleh :

Nama : Hindryani Ratna Hapsari

No. Mhs. : 00 523 104

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2004**

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
PENENTUAN KESESUAIAN LAHAN
UNTUK PENGEMBANGAN KOMODITAS PADI UNGGUL
DENGAN METODE LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Hindryani Ratna Hapsari

No. Mahasiswa : 00 523 104

**Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi
Industri Universitas Islam Indonesia**

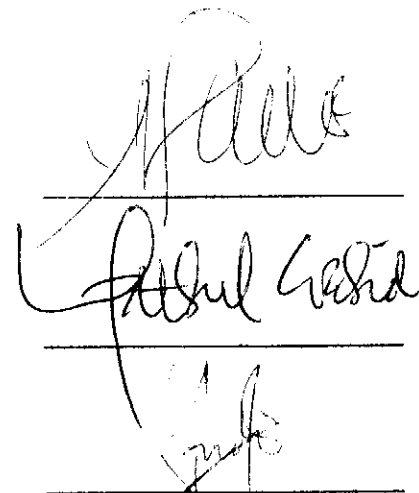
Yogyakarta, Desember 2004

Tim Penguji

Sri Kusumadewi, SSI, MT
Ketua

Fathul Wahid, ST, M.Sc
Anggota I

M. Andri Setiawan, ST
Anggota II



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

(Jr. H. Bachrun Sutrisno, MSc)

MOTTO

**“Jadikanlah Sabar dan Sholat Sebagai Penolongmu
Sungguh Allah Bersama Orang-Orang Yang Sabar”**

(QS. Al - Baqarah : 45)

**“Allah Meninggikan Orang Yang Beriman Di Antara Kamu dan
Orang Yang Berilmu Pengetahuan Beberapa Derajat Lebih
Tinggi”**

(QS. Mujadillah : 11)

**“Sesungguhnya Bersama Kesukaran Itu Ada Kemudahan.
Karena Itu, Apabila Kamu Telah Selesai Suatu Tugas,
Mulailah Tugas Yang Lain Dengan Sungguh-Sungguh.
Dan Hanya Kepada Tuhanmulah Hendaknya Kamu Berharap”**

(QS. Asy Syarh : 6 - 8)

**“InsyaAllah Allah Akan Selalu Mendengar Do'a Orang-Orang
Yang Giat Berusaha Tanpa Keraguan dan Putus Asa Serta
Orang-Orang Yang Bertawakkal Di Jalan-Nya”**

Terima kasih ku tak lupa untuk:

1. Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena atas rahmat, ridhlo dan berkah-Nya lah tugas akhir ini dapat diselesaikan.
2. Mama dan Papa di Pontianak atas doa, dukungan dan cinta kasihnya.
3. Keluarga besar Alm. R. Kasdi Kartosoedibyo atas dukungan moralnya untuk lebih bertawakal dalam menghadapi segala cobaan.
4. Mas Dian-ku yang udah banyaaaaaaaak..banget bantuin, makasih ya yank buat kesabarannya nemenin aku disaat-saat aku *down*...i lüv ü!
5. Sahabatku Ninin Cipiet yang udah banyak kasi aku support, jangan sedih yaa aku lulus duluan..kayaknya kita salah jurusan deh 'Pit..huehehehe...sing rajin yaa kuliahê, aku pasti always doain 'n siap bantu kamu...
6. Tim Rescue-ku Tina, thank's ya Tin'...makasih buwanyaakkk udah nolongin aku disaat-saat genting..hehe..cepat nyusul ya!
7. Anak-anak MoNTiR : Rika-Benk (yang rukun..'ben awet kayak aku :p hehe..), Puput 'Kuncung' ama Vira-nya (ayo buruan nyusuuull...), Andi si Raja "....." ama Naninnya (waduh 'Ndi gue bingung nih mo ngomong apaan ama lu..lu kan 'Sang Raja' ☺), Hendro 'Ndut (jangan males donk 'Ndut...), Agus Bali (kapan lulus lu? Keduluan Puput 'Item' and gue yah..hehe), Riska-Novan, Onta Pasha Arab (lu abis wisuda balik ke arab yah? Kesian tuh onta lu klamaan parkir di kampus ☺), Fikri-Flory, Bunga-Arul (kapan nih punya baby..?) pokoknya anak-anak MoNTiR smua deh dimanapun kalian berada...keep in touch guys!!
8. Semua temen-temen informatika 2000 yang ga' bisa disebutin satu-satu, moga-moga kita tetap kompak always...
9. Temen-temen Pontianak yang ga pernah lupain aku : Nug's, Rani (insafilah...hahaha..), Cecep, Ikhsan, Mali 'Gokong' (jadi lurah nih pak..?), Eka, Rully, Nadya, Sukma, 'n yang lainnya yang ga bisa aku sebutin satu-satu..kalian emang temen sejati deh! Aku kangen Ponty' lho....Lüv Ya!!
10. Yang terakhir....buat orang-orang yang selama ini ternyata merhatiin aku tanpa aku sadari, ternyata memang bener yah... "Don't judge the book by it's cover"!! Thank's for everything...thank's for teaching me everything that i'm never know before...

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayahnya. Sholawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat, serta orang-orang yang bertaqwa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagaimana mestinya.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu penerapan ilmu yang telah didapatkan selama kuliah. Dengan adanya penelitian ini, penulis InsyaAllah akan dapat memahami penggunaan algoritma Jaringan Saraf Tiruan khususnya algoritma *Learning Vector quantization* untuk kasus Penentuan Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Komoditas Padi Unggul.

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya atas bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak yang ikut serta demi kelancaran pelaksanaan Tugas Akhir kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Luthfi Hasan, MS selaku Rector Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. H. Bachrun Sutrisno, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAKSI	xv

I. BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang Masalah	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Batasan Masalah	3
1.4	Tujuan Penelitian	4
1.5	Manfaat Penelitian	4
1.6	Metodologi Penelitian	5
	1.6.1 Studi Pendahuluan	5
	1.6.2 Perancangan Model	5
	1.6.3 Pengumpulan Data	5
	1.6.4 Implementasi	6
1.7	Sistematika Penulisan	6

II. BAB II LANDASAN TEORI

2.1	Komponen Jaringan Syaraf	9
2.2	Arsitektur Jaringan	11
	2.2.1 Jaringan dengan Lapisan Tunggal (<i>single layer net</i>)	12

2.2.2	Jaringan dengan Banyak Lapisan (<i>multilayer net</i>)	12
2.3	Fungsi Aktivasi	13
2.4	Pembelajaran <i>Learning Vector Quantization</i> (LVQ)	16
2.5	Deskripsi Varietas Unggul Padi Terhadap Kesesuaian Lahan	17
III.	BAB III ANALISIS KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK	
3.1	Metode Analisis	23
3.2	Analisis Sistem	23
3.3	Hasil Analisis	24
3.3.1	Kebutuhan Masukan	24
3.3.1.1	Penetapan Input	25
3.3.2	Kebutuhan Keluaran	27
3.3.3	Kebutuhan Proses	28
3.3.4	Antarmuka Sistem	29
3.4	Kebutuhan <i>Hardware</i>	29
3.5	Kebutuhan <i>Software</i>	29
IV.	BAB IV PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	
4.1	Metode Perancangan	30
4.2	Hasil Perancangan	30
4.2.1	Diagram Konteks	31
4.2.2	Perancangan Model Proses Dengan Data Flow Diagram...	31
4.3	Perancangan Model Jaringan Syaraf Tiruan	32
4.3.1	Penetapan Input (vector)	32
4.3.2	Penetapan Output (target)	33
4.3.3	Penetapan Inisialisasi Bobot	33
4.4	Desain Basis Data	35
4.5	Perancangan Prosedural	39
4.5.1	Diagram Alir Proses <i>Learning Vector Quantization</i>	40
4.5.2	Diagram Alir Proses Penentuan Kesesuaian Lahan	41
4.6	Perancangan Antar Muka	42
4.6.1	Perancangan Form Utama	42

4.6.2	Perancangan Form Login	43
4.6.3	Perancangan Form Data Penetapan Target, Input Vektor dan Bobot	44
4.6.3.1	Perancangan Form PenetapanData Target	44
4.6.3.2	Perancangan Form Input Inisialisasi Bobot	45
4.6.3.3	Perancangan Form Input Vektor	46
4.6.4	Perancangan Form Pembelajaran	47
4.6.5	Perancangan Form Pengujian Input Vektor	48
4.6.6	Perancangan Form Penentuan Kesesuaian Lahan	49

V. BAB V IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK

5.1	Batasan Implementasi	51
5.2	Implementasi	51
5.2.1	Implementasi Antar Muka	51
5.2.2	Implementasi Login Admin	52
5.2.3	Implementasi Input Target / Komoditas Padi	53
5.2.4	Implementasi Input Inisialisasi Bobot / Bobot Awal	53
5.2.5	Implementasi Input Vektor	54
5.2.6	Implementasi Proses Pembelajaran	55
5.2.7	Implementasi Proses Penentuan Kesesuaian Lahan	56
5.2.8	Implementasi Proses Pengujian Input Vektor.....	57
5.2.9	Implementasi Input Penetapan Range Ciri-ciri Lahan	58
5.2.10	Implementasi View Data Padi Unggul	59
5.2.11	Implementasi View Data Hasil Proses Penentuan	60
5.2.12	Implementasi View Data Hasil Proses Pengujian Input Vektor	61
5.2.13	Implementasi Menu About	62

VI. BAB VI ANALISIS KINERJA PERANGKAT LUNAK

6.1	Analisis Hasil Tampilan Sistem	63
6.1.1	Masukan Login	63

6.1.2	Input Komoditas Padi	64
6.1.3	Input Inisialisasi Bobot / Bobot Awal	65
6.1.4	Input Vektor Pelatihan	66
6.1.5	Proses Penentuan Kesesuaian Lahan	67
6.2	Analisis Hasil Pelatihan dan Pengujian	68

VII. BAB VII PENUTUP

7.1	Kesimpulan	70
7.2	Saran	71

DAFTAR PUSTAKA	72
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

- A. TABEL DATA
- B. HASIL CETAK DATA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Neuron Jaringan Saraf	10
Gambar 2.2	Jaringan Saraf dengan 3 Lapisan	11
Gambar 2.3	Jaringan Saraf dengan Lapisan Tunggal	12
Gambar 2.4	Jaringan Saraf dengan Banyak Lapisan	13
Gambar 2.5	Fungsi Aktivasi Undak Biner (<i>Hard Limit</i>)	14
Gambar 2.6	Fungsi Aktivasi Undak Biner (<i>Threshold</i>)	15
Gambar 4.1	Diagram Konteks Sistem	31
Gambar 4.2	Data Flow Diagram Level 1	31
Gambar 4.3	Data Flow Diagram Level 2 Proses 4	32
Gambar 4.4	Rancangan Jaringan Syaraf Tiruan	34
Gambar 4.5	Diagram Alir <i>Learning Vector Quantization</i>	40
Gambar 4.6	Diagram Alir Proses Penentuan Keseuaian Lahan	41
Gambar 4.7	Perancangan Form Utama	43
Gambar 4.8	Perancangan Form Login	43
Gambar 4.9	Perancangan Form Input Data Target Padi	45
Gambar 4.10	Perancangan Form Input Data Inisialisasi Bobot	46
Gambar 4.11	Perancangan Form Input Vektor	47
Gambar 4.12	Perancangan Form Pembelajaran	48
Gambar 4.13	Perancangan Form Pengujian Input Vektor	49
Gambar 4.14	Perancangan Form Penentuan Kesesuaian Lahan	50
Gambar 5.1	Implementasi Antar Muka	52
Gambar 5.2	Implementasi Login Admin	52

Gambar 5.3	Implementasi Input Komoditas Padi	53
Gambar 5.4	Implementasi Input Inisialisasi Bobot / Bobot Awal	54
Gambar 5.5	Implementasi Input Vektor Yang Akan Dilatih	55
Gambar 5.6	Implementasi Proses Pembelajaran	56
Gambar 5.7	Implementasi Proses Penentuan Kesesuaian Lahan	57
Gambar 5.8	Implementasi Pengujian Input Vektor	58
Gambar 5.9	Implementasi Input Penetapan Range Ciri-ciri Lahan	59
Gambar 5.10	Implementasi Proses View Data Padi Unggul	60
Gambar 5.11	Implementasi View Data Hasil Penentuan	61
Gambar 5.12	Implementasi View Data Hasil Proses Pengujian	62
Gambar 5.13	Implementasi Menu About	62
Gambar 6.1	Tampilan Pesan Kesalahan Password Kosong	64
Gambar 6.2	Tampilan Pesan Kesalahan Memasukkan Password	64
Gambar 6.3	Tampilan Pesan Kesalahan pada Input Komoditas Padi	65
Gambar 6.4	Tampilan Pesan Kesalahan pada Input Inisialisasi Bobot	66
Gambar 6.5	Tampilan Pesan Kesalahan pada Input Vektor	67
Gambar 6.6	Tampilan Pesan Kesalahan pada Proses Penentuan Kesesuaian Lahan	68

ABSTRAKSI

Jaringan Syaraf Tiruan adalah salah satu sistem pemrosesan informasi yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dan selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut melalui perubahan bobot sinapsisnya. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran. Jaringan Syaraf Tiruan mampu melakukan pengenalan kegiatan berbasis data masa lalu. Data masa lalu akan memberikan keputusan terhadap data yang belum pernah dipelajari.

Tujuan yang ingin dicapai adalah mengaplikasikan sistem Jaringan Syaraf Tiruan dalam penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul dengan metode *learning vector quantization* (LVQ).

Pada proses pelatihan digunakan 120 variabel masukan yang masing-masing mewakili kelas-kelas target komoditas padi unggul yaitu Cisadane, IR 48, IR 64, Batang Panc, Gilirang, Sunggal, Cigeulis, Semeru, Batang Agam dan Barito. Variabel-variabel masukan tersebut dilatih dan diuji agar sistem dapat mengenal variabel tersebut dengan baik. Setelah dilakukan pembelajaran dengan metode LVQ maka didapatkan hasil yang terbaik dengan nilai parameter konstanta belajar (*learning rate/alpha*) adalah 0,05, minimum alpha 0,001 dengan maksimum epoch 100 dan pengurang alpha 0,1 jaringan syaraf dapat dihitung dan hasil pengujian mencapai hasil 100 %.

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Dewasa ini banyak sekali bidang ilmu pengetahuan yang memanfaatkan atau menggunakan komputer sebagai alat bantu pekerjaan manusia, bahkan ada diantaranya yang mampu menggantikan kerja manusia, perkembangan selanjutnya, para ahli coba menggantikan sistem otak manusia, sehingga diharapkan suatu saat nanti mungkin akan tercipta suatu komputer yang dapat menimbang dan mengambil keputusan sendiri sebagaimana layaknya manusia. Hasil kerja sistem komputer ini harus diakui lebih cepat, teliti dan akurat dibandingkan dengan manusia, hal inilah yang mendorong lahirnya teknologi AI (*Artificial Intelligence*).

AI (*Artificial Intelligence*) mempunyai beberapa cabang, salah satunya adalah Jaringan Saraf Tiruan (*Artificial Neural Network*). Jaringan saraf tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Jaringan saraf tiruan (JST), merupakan hasil perkembangan ilmu dan teknologi yang kini sedang berkembang pesat. JST yang berupa susunan sel-sel saraf tiruan (*neuron*) dibangun berdasarkan prinsip-prinsip organisasi otak manusia. Perhatian yang besar pada JST disebabkan adanya keunggulan yang dimilikinya seperti kemampuan untuk belajar, komputasi paralel, kemampuan untuk memodelkan fungsi nonlinier dan sifat *fault tolerance*.

Jaringan saraf tiruan merupakan generasi baru yang menjanjikan dari sistem pemrosesan informasi. Dalam tugas akhir ini dicoba untuk dipelajari dan penerapannya di dunia pertanian, yaitu penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul.

Kebutuhan terhadap padi sebagai komoditas pangan utama makin meningkat sejalan dengan laju peningkatan penduduk. Di sisi lain terasa bahwa kendala produksi makin beragam. Salah satu kendala yang menonjol belakangan ini adalah menciutnya sebagian lahan sawah produktif karena terpakai untuk pembangunan industri, jalan dan perumahan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut adalah penggunaan varietas unggul padi pada lahan-lahan yang berpotensi sehingga mampu berproduksi tinggi juga memiliki mutu fisik dan citarasa yang tinggi. Hal inilah yang mendorong penulis untuk membangun *software* yang dapat menentukan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul. *Software* yang akan dibangun diharapkan dapat mempercepat proses pencatatan ciri-ciri lahan dan menentukan jenis komoditi padi unggul yang layak dikembangkan pada lahan tersebut, sehingga dapat memberikan hasil yang tepat dan akurat. *Software* yang akan dibangun ini menggunakan metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) yang merupakan salah satu metode dalam Jaringan Saraf Tiruan untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan diangkat disini adalah bagaimana membangun *software* jaringan saraf tiruan yang dapat menentukan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul berdasarkan faktor input ciri-ciri lahan yang ada dengan menggunakan algoritma LVQ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

- a. Materi tugas akhir hanya membahas proses penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul.
- b. Komoditi padi unggul yang akan dikembangkan adalah Cisadane, IR 48, IR 64, Batang Pane, Gilirang, Sunggal, Cigeulis, Semeru, Batang Agam, Barito.
- c. Ada 5 variabel yang digunakan sebagai input ciri-ciri lahan untuk menentukan komoditi yang layak dikembangkan, yaitu :
 1. Ketinggian tempat (m dpl / meter di atas permukaan laut)
 2. Suhu (°C)
 3. pH / tingkat keasaman tanah
 4. Kecepatan angin (m/detik)
 5. Kelembaban (%)
- d. Arsitektur jaringan saraf yang digunakan adalah *Learning Vector Quantization* (LVQ).

- e. Bahasa pemrograman yang dipakai untuk membuat sistem penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul dengan metode LVQ adalah dengan menggunakan DELPHI 7 yang merupakan perangkat lunak dalam melakukan perhitungan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk mengaplikasikan algoritma jaringan saraf tiruan dengan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) dan merancang suatu sistem yang dapat melakukan tugas dalam menentukan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul berdasarkan ciri-ciri lahan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

- a. Melalui *software* ini dapat ditentukan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul, yaitu untuk komoditi padi Cisadane, IR 48, IR 64, Batang Pane, Gilirang, Sunggal, Cigeulis, Semeru, Batang Agam, Barito berdasarkan ciri-ciri lahan.
- b. Memudahkan untuk menentukan komoditi padi unggul yang layak dikembangkan pada suatu lahan berdasarkan ciri-ciri lahan.
- c. Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberi masukan yang cukup berarti bagi pengembangan penelitian di bidang aplikasi berbasis jaringan saraf tiruan.

b. Literatur atau Kepustakaan

Pengumpulan data melalui studi literatur yang ada hubungannya dengan penyusunan laporan tugas akhir ini.

c. Pengolahan Data

Dalam pengolahan data untuk kasus model jaringan saraf tiruan ini perlu dipersiapkan agar dapat sesuai dengan program. Oleh karena itu harus diseleksi secara manual.

1.6.4 Implementasi

Setelah data dan program siap, maka data dimasukkan ke dalam program yaitu dalam tahap pelatihan dan pengujian, jika penerapan sistem sudah berjalan lancar, maka sistem dapat diimplementasikan langsung untuk melakukan prediksi terhadap output yang diinginkan.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan tugas akhir ini maka dalam penyusunannya penulis membagi pokok-pokok permasalahan ke dalam tujuh bab sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisikan Latar Belakang Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Metodologi Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB II Landasan Teori

Bab ini merupakan bagian yang menjadi landasan teori yang digunakan dalam memecahkan masalah dan membahas masalah yang ada. Teori-teori yang dicantumkan dalam bab ini, seperti teori sistem jaringan saraf manusia, sistem jaringan saraf tiruan dan struktur jaringan saraf dengan banyak lapisan serta struktur jaringan saraf model *Learning Vector Quantization* (LVQ).

BAB III Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Mengemukakan analisis kebutuhan perangkat lunak yang meliputi metode analisis, analisis kebutuhan berupa input, proses, output, fungsi-fungsi yang dibutuhkan serta antarmuka yang diinginkan.

BAB IV Perancangan Perangkat Lunak

Memuat tahapan perancangan yang meliputi metode perancangan sistem, desain sistem informasi yang meliputi diagram konteks, data flow diagram, flow chart, desain basis data, rancangan antarmuka masukan sistem dan rancangan antarmuka keluaran sistem.

BAB V Implementasi Perangkat Lunak

Mengutarakan tentang implementasi perangkat lunak yang meliputi batasan implementasi dan implementasi perangkat lunak berupa

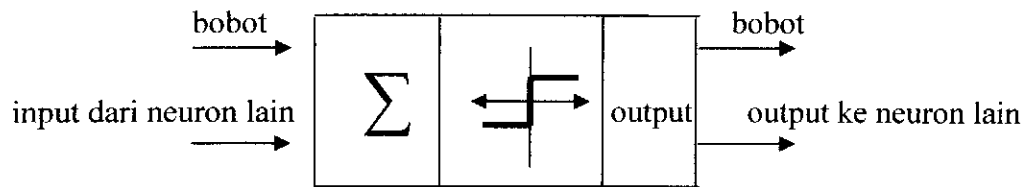
BAB II

LANDASAN TEORI

Jaringan Saraf Tiruan yang selanjutnya dikenal dengan nama JST merupakan cabang ilmu multi disiplin yang relatif masih baru. Pada dasarnya JST mencoba meniru cara kerja otak makhluk hidup. Salah satu struktur yang ingin ditiru adalah bentuk *neuron*-nya (sel saraf). Sel saraf (*neuron*) dalam banyak hal sama dengan sel-sel tubuh yang lain, hanya bedanya sel *neuron* tidak dapat berkembang biak. Faktor kecerdasan dari saraf tidak ditentukan di dalam sel tetapi terletak pada bentuk dan topologi jaringannya. [KRI04]

2.1 Komponen Jaringan Syaraf

Ada beberapa tipe jaringan syaraf, namun demikian, hampir semuanya memiliki komponen-komponen yang sama. Seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf juga terdiri dari beberapa neuron, dan ada hubungan antarneuron tersebut. Neuron-neuron tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju ke neuron-neuron yang lain. Pada jaringan syaraf, hubungan ini dikenal dengan nama **bobot**. Informasi tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut. Gambar 2.1 menunjukkan struktur neuron pada jaringan syaraf. [KUS03]

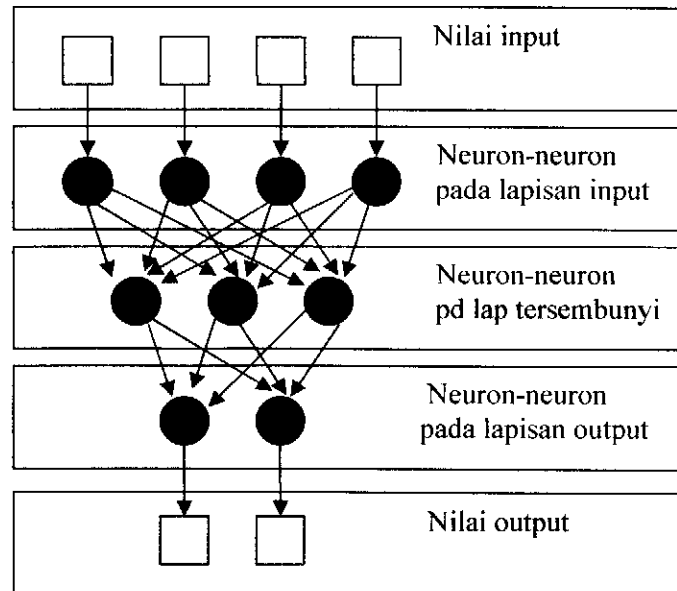


Gambar 2.1 Struktur neuron jaringan syaraf.

Neuron buatan ini sebenarnya mirip dengan sel neuron biologis. Neuron-neuron buatan tersebut bekerja dengan cara yang sama pula dengan neuron-neuron biologis. Informasi disebut dengan **input** akan dikirim ke neuron dengan bobot kedatangan tertentu. Input ini akan diproses oleh suatu fungsi perambatan yang akan menjumlahkan nilai-nilai semua bobot yang datang. Hasil penjumlahan ini kemudian akan dibandingkan dengan suatu nilai ambang (*threshold*) tertentu melalui **fungsi aktivasi** neuron. Apabila input tersebut melewati suatu nilai ambang tertentu, maka neuron tersebut akan diaktifkan, tapi kalau tidak, maka neuron tersebut tidak akan diaktifkan. Apabila neuron tersebut diaktifkan, maka neuron tersebut akan mengirim **output** melalui bobot-bobot outputnya ke semua neuron yang berhubungan dengannya. Demikian seterusnya.

Pada jaringan syaraf, neuron-neuron akan dikumpulkan dalam lapisan-lapisan (*layer*) yang disebut dengan lapisan neuron (*neuron layers*). Biasanya neuron-neuron pada satu lapisan akan dihubungkan dengan lapisan-lapisan sebelum dan sesudahnya (kecuali pada lapisan input dan output). Informasi yang diberikan pada jaringan syaraf akan dirambatkan lapisan ke lapisan, mulai dari lapisan input ke lapisan output melalui lapisan yang lainnya, yang sering dikenal dengan nama lapisan tersembunyi (*hidden layer*). Tergantung pada **algoritma**

pembelajarannya, bisa jadi informasi tersebut akan dirambatkan secara mundur pada jaringan. Gambar 2.3 menunjukkan jaringan syaraf dengan 3 lapisan :



Gambar 2.2 Jaringan syaraf dengan 3 lapisan.

Gambar 2.3 bukanlah struktur umum jaringan syaraf. Beberapa jaringan syaraf ada juga yang tidak memiliki lapisan tersembunyi, dan ada juga jaringan syaraf dimana neuron-neuronnya disusun dalam bentuk matriks.

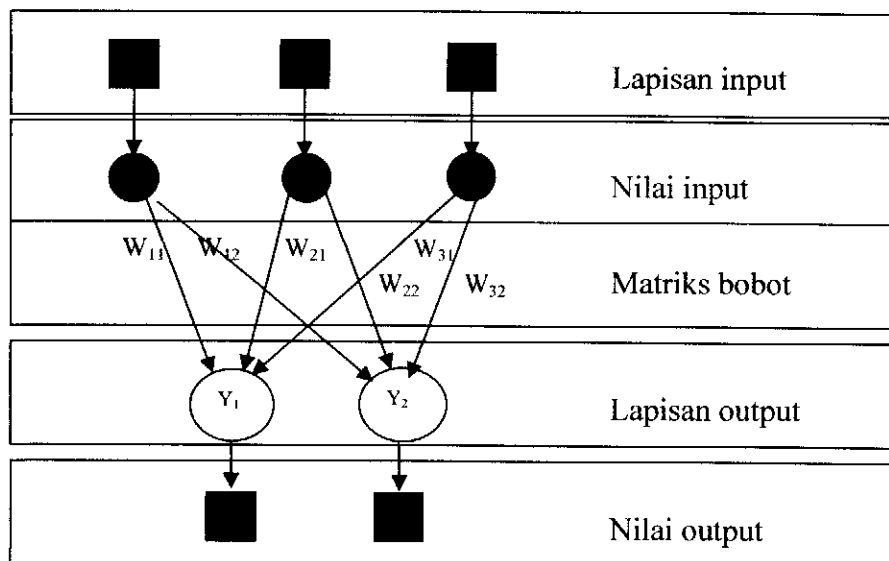
2.2 Arsitektur Jaringan

Umumnya, neuron-neuron yang terletak pada lapisan yang sama akan memiliki keadaan yang sama. Faktor terpenting dalam menentukan kelakuan suatu neuron adalah fungsi aktivasi dan nilai bobotnya. Pada setiap lapisan yang sama, neuron-neuron akan memiliki fungsi aktivasi yang sama. Apabila neuron-neuron dalam suatu lapisan (misalnya lapisan tersembunyi) akan dihubungkan dengan neuron-neuron pada lapisan yang lain (misal lapisan output), maka setiap neuron pada lapisan tersebut (misal lapisan tersembunyi) juga harus dihubungkan

dengan setiap lapisan pada lapisan lainnya (misal lapisan output). Ada beberapa arsitektur jaringan syaraf, antara lain :

2.2.1 Jaringan dengan Lapisan Tunggal (*single layer net*)

Jaringan dengan lapisan tunggal hanya memiliki satu lapisan dengan bobot-bobot terhubung. Jaringan ini hanya menerima input kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi output tanpa harus melalui lapisan tersembunyi. Seberapa besar hubungan antara 2 neuron ditentukan oleh bobot yang bersesuaian. Semua unit input akan dihubungkan dengan setiap unit output.

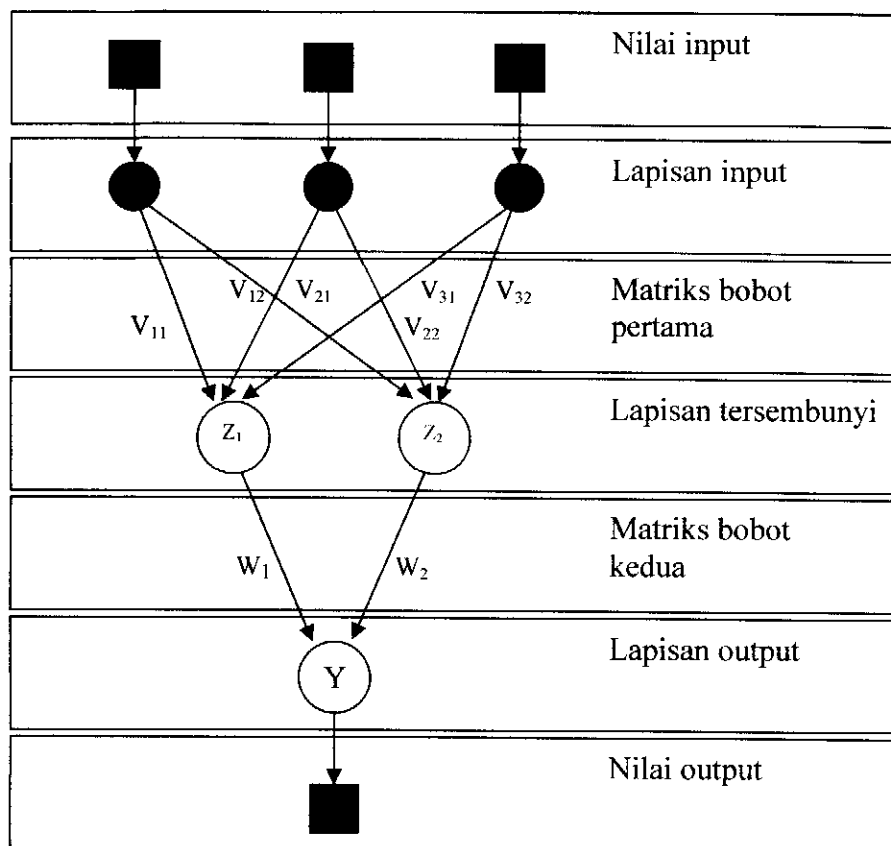


Gambar 2.3 Jaringan syaraf dengan lapisan tunggal

2.2.2 Jaringan dengan Banyak Lapisan (*multilayer net*)

Jaringan dengan banyak lapisan memiliki 1 atau lebih lapisan yang terletak di antara lapisan input dan lapisan output (memiliki 1 atau lebih lapisan tersembunyi), seperti terlihat pada gambar 2.5 Umumnya, ada lapisan bobot-bobot

yang terletak antara 2 lapisan yang bersebelahan. Jaringan dengan lapisan banyak ini dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih sulit, tentu saja dengan pembelajaran yang lebih rumit. Namun demikian, pada banyak kasus, pembelajaran pada jaringan dengan banyak lapisan ini lebih sukses dalam menyelesaikan masalah.



Gambar 2.4 Jaringan syaraf dengan banyak lapisan

2.3 Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi harus mempunyai beberapa karakteristik penting, yaitu : *continue*, terdefinisi dan tidak monoton. Untuk fungsi aktivasi yang paling umum digunakan, nilai turunnya dapat dinyatakan dalam persamaan fungsi aktivasi tersebut. Tingkat aktivasi ditentukan dari perkalian setiap input dengan suatu

bobot tertentu yang analog dengan sinapsis atau sambungan dari suatu neuron target atau sesudahnya.

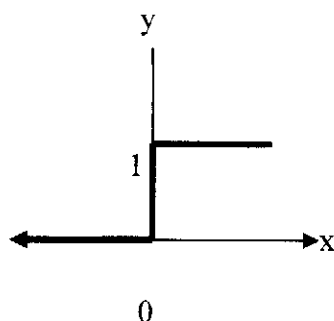
Ada beberapa fungsi aktivasi yang sering digunakan dalam jaringan syaraf tiruan, antara lain :

a. Fungsi Undak Biner (*Hard Limit*)

Jaringan dengan lapisan tunggal sering menggunakan fungsi undak (*step function*) untuk mengkonversikan input dari satu variabel yang bernilai kontinu ke suatu output biner (0 atau 1). Fungsi undak biner (*hard limit*) dirumuskan sebagai berikut :

$$y = 0, \text{ jika } x \leq 0 \quad (\text{persamaan 2.1})$$

$$y = 1, \text{ jika } x > 0 \quad (\text{persamaan 2.2})$$



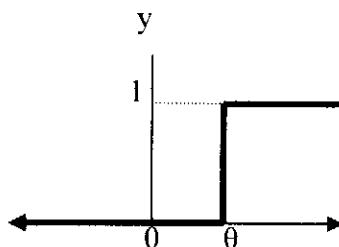
Gambar 2.5 Fungsi aktivasi untuk undak biner (*hard limit*)

b. Fungsi Undak Biner (*Threshold*)

Fungsi undak biner dengan menggunakan nilai ambang sering juga disebut dengan nama fungsi nilai ambang (*threshold*) atau fungsi *Heaviside*. Fungsi undak biner (dengan nilai ambang θ) dirumuskan sebagai berikut :

$$y = 0, \text{ jika } x < \theta \quad (\text{persamaan 2.3})$$

$$y = 1, \text{ jika } x \geq \theta \quad (\text{persamaan 2.4})$$



Gambar 2.6 Fungsi aktivasi untuk undak biner (*threshold*)

c. Fungsi Sigmoid Biner

Fungsi ini digunakan untuk jaringan syaraf yang dilatih dengan menggunakan metode *backpropagation*. Fungsi sigmoid biner memiliki nilai pada range 0 sampai 1. Oleh karena itu, fungsi ini sering digunakan untuk jaringan syaraf yang membutuhkan nilai output yang terletak pada interval 0 sampai 1. Namun, fungsi ini bisa juga digunakan oleh jaringan syaraf dengan nilai output 0 atau 1. Fungsi sigmoid biner dirumuskan sebagai berikut :

$$y = f(x) = \frac{1}{1 + \exp(-\sigma x)} \quad (\text{persamaan 2.5})$$

$$\text{dengan : } f'(x) = \sigma f(x) [1 - f(x)] \quad (\text{persamaan 2.6})$$

d. Fungsi Sigmoid Bipolar

Fungsi sigmoid bipolar hampir sama dengan fungsi sigmoid biner, hanya saja output dari fungsi ini memiliki range antara 1 sampai -1.

Fungsi sigmoid bipolar dirumuskan sebagai berikut :

$$g(x) = 2 f(x) - 1 = \frac{2}{1 + \exp(-\sigma x)} - 1 \quad (\text{persamaan 2.7})$$

$$= \frac{1 - \exp(-\sigma x)}{1 + \exp(-\sigma x)} \quad (\text{persamaan 2.8})$$

$$g'(x) = \frac{\sigma}{2} [1+g(x)][1-g(x)] \quad (\text{persamaan 2.9})$$

2.4 Pembelajaran *Learning Vector Quantization (LVQ)*

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.

Algoritma pembelajaran jaringan Learning Vector Quantization (LVQ) :

- a. Tetapkan : bobot (W), Maksimum epoch (MaxEpoch), error minimum yang diharapkan (Eps), Learning Rate (α).
- b. Masukkan :
 - i. Input : $x(m,n)$;
 - ii. Target m : $T(1,n)$
- c. Tetapkan kondisi awal:
 - Epoch=0;

d. Kerjakan jika: (epoh < MaxEpoh) atau (α > eps)

a. epoh = epoh+1

b. Kerjakan untuk $i=1$ sampai n

i. Tentukan J sedemikian hingga

$$\|x - w_j\| \text{ minimum}$$

ii. Perbaiki 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:

$$w_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) - \alpha(x - w_j(\text{lama}))$$

c. Kurangi nilai α .

2.5 Deskripsi Varietas Unggul Padi Terhadap Kesesuaian Lahan

Untuk dapat membangun *software* penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul ini, maka penulis harus mempunyai pengetahuan dasar tentang deskripsi varietas unggul padi dan kesesuaian lahan. Pengetahuan tersebut diperoleh dari hasil wawancara dengan seorang pakar pertanian kesesuaian lahan, buku-buku dan jurnal tentang varietas unggul padi dan kesesuaian lahannya. Berdasarkan hasil wawancara, pakar menyatakan bahwa karakteristik lahan yang dapat mempengaruhi penanaman dan produksi padi antara lain :

a. Ketinggian tempat (m dpl / meter diatas permukaan laut)

- 0 – 200 m dpl (dataran rendah)
- 200 – 750 m dpl (dataran sedang)

- 750 – 1500 m dpl (dataran tinggi)
- b. Suhu rata-rata harian (°C)
 - 15 – 20 °C (dingin)
 - 20 – 32 °C (normal)
- c. pH (tingkat keasaman tanah)
 - pH < 5 (rawa / gambut)
 - pH 5 – 7,5 (sawah)
- d. Kecepatan Angin (m/detik)
 - < 2 m/dt (rawa / gambut)
 - 2 – 3 m/dt (sawah)
- e. Kelembaban (%)
 - 60 – 80% (sawah)
 - 80 – 90% (rawa / gambut)

Balai Penelitian Tanaman Padi (BALITPA) sebagai sumber IPTEK telah melepas beberapa varietas padi unggul baru untuk pulau Jawa sebagai usaha untuk peningkatan potensi hasil tinggi. Varietas padi unggul tersebut adalah [BAL02]]

- a. Cisadane
- b. IR 48
- c. IR 64
- d. Batang Pane
- e. Gilirang
- f. Sunggal
- g. Cigeulis

- h. Semeru
- i. Batang Agam
- j. Barito

a. Cisadane

- Baik ditanam pada daerah dataran rendah yaitu lokasi dengan ketinggian di bawah 200 m dpl
- Potensi hasil 4,5 – 5,5 ton/ha
- Baik ditanam pada suhu 27 – 32 °C
- Tingkat keasaman tanah pH 5 – 6
- Kecepatan angin yang mendukung adalah 3 m/dt
- Kelembaban tanah 70%

b. IR 48

- Baik ditanam pada daerah dataran rendah yaitu 0 – 200 m dpl
- Potensi hasil 5,0 – 7,2 ton/ha
- Baik ditanam pada suhu 26 – 30 °C
- Tingkat keasaman tanah pH 5 – 6
- Kecepatan angin yang mendukung 2,5 m/dt
- Kelembaban tanah 75%

c. IR 64

- Baik ditanam pada daerah dataran rendah yaitu 0 – 200 m dpl
- Potensi hasil > 5,0 ton/ha
- Baik ditanam pada suhu 26 – 30 °C
- Tingkat keasaman tanah pH 5 – 6
- Kecepatan angin yang mendukung adalah 2,5 m/dt
- Kelembaban tanah 60%

d. Batang Pane

- Baik ditanam pada daerah dataran rendah sampai sedang yaitu lokasi dengan ketinggian < 500 m dpl
- Potensi hasil 4,5 – 5 ton/ha
- Baik ditanam pada suhu 26 – 30 °C
- Tingkat keasama tanah pH 5 – 6
- Kecepatan angin yang mendukung 2,5 m/dt
- Kelembaban tanah 85%

e. Gilirang

- Baik ditanam di lahan sawah dataran rendah sampai dengan ketinggian 500 m dpl
- Potensi hasil 6 – 7,3 ton/ha
- Baik ditanam pada suhu 25 – 32 °C
- Tingkat keasaman tanah pH 5 – 6

- Kecepatan angin yang mendukung adalah 3 m/dt
- Kelembaban tanah 80%

f. Sunggal

- Cocok ditanam pada lokasi di bawah 600 m dpl
- Potensi hasil 5 – 8 ton/ha
- Baik ditanam pada suhu 24 – 31°C
- Tingkat keasaman tanah pH 5,5 – 6,5
- Kecepatan angin yang mendukung adalah 2,5 m/dt
- Kelembaban tanah 65%

g. Cigeulis

- Cocok ditanam pada lokasi di bawah 600 m dpl
- Potensi hasil 5 – 8 ton/ha
- Baik ditanam pada suhu 24 – 31 °C
- Tingkat keasaman tanah pH 5,5 – 6,5
- Kecepatan angin yang mendukung adalah 3 m/dt
- Kelembaban tanah 78%

h. Semeru

- Baik ditanam pada daerah datarn tinggi sekitar 900 m dpl
- Potensi hasil 4,5 – 5,5 ton/ha
- Baik ditanam pada suhu 20 – 25 °C

- Tingkat keasaman tanah pH 6 -7
- Kecepatan angin 2,5 m/dt
- Kelembaban tanah 88%

i. Batang Agam

- Baik ditanam pada daerah dataran tinggi atau daerah pegunungan dengan ketinggian 700 – 1100 m dpl
- Potensi hasil 4,0 – 4,5 ton/ha
- Baik ditanam pada suhu 21 – 29 °C
- Tingkat keasaman tanah pH 6 – 7,5
- Kecepatan angin yang mendukung adalah 2,5 m/dt
- Kelembaban tanah 90%

j. Barito

- Baik ditanam pada dataran rendah maupun sedang dengan ketinggian lahan 0 – 200 m dpl dan 200 – 750 m dpl
- Potensi hasil 4,5 – 5 ton/ha
- Baik ditanam pada suhu 26 – 32 °C
- Tingkat keasaman tanah pH 3-4
- Kecepatan angin yang mendukung adalah ≤ 2 m/dt
- Kelembaban tanah 95%

BAB III

ANALISIS KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

3.1 Metode Analisis

Untuk melakukan suatu pengembangan sistem dibutuhkan suatu metodologi pengembangan sistem. Metodologi pengembangan sistem adalah kesatuan metode yang digunakan, konsep-konsep pekerjaan, aturan-aturan, prosedur-prosedur yang akan digunakan untuk mengembangkan suatu sistem jaringan syaraf tiruan.

Metode analisis yang digunakan adalah metode analisis dengan pendekatan terstruktur (*Structure Approach*) yang lengkap dengan alat (*tools*) dan teknik (*techniques*) yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem, sehingga hasil analisis ini akan menghasilkan sistem yang strukturnya dapat didefinisikan dengan baik.

3.2 Analisis Sistem

Langkah ini bertujuan mendapatkan gambaran lengkap mengenai metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) yang telah dibangun yang mengarah pada analisis kasus yang akan dipecahkan. Adapun validasi model dilakukan dengan pelatihan dan pengujian model. Setelah model yang dibangun layak, kemudian model tersebut akan dijalankan untuk menyelesaikan kasus yang dihadapi. Solusi yang didapat kemudian dapat dijadikan sebagai bahan untuk menganalisis kasus atau persoalan yang ada.

3.3 Hasil Analisis

Hasil analisis berikut akan menjelaskan masukan data, keluaran data, dan antar muka yang dibutuhkan oleh perangkat lunak.

3.3.1 Kebutuhan Masukan

Kebutuhan masukan adalah suatu bentuk masukan data berupa data yang telah ada yang dibutuhkan oleh perangkat lunak sehingga dapat mencapai tujuan yang diinginkan.

Sistem yang dibuat memiliki batasan-batasan, yaitu perancangan dibuat dengan metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) dan variabel-variabel masukan yang dibutuhkan adalah :

1. Ketinggian Tempat (m dpl / meter diatas permukaan laut)
2. Suhu (°C)
3. Ph / Tingkat Keasaman Tanah
4. Kecepatan Angin (m/dt)
5. Kelembaban Tanah (%)

Untuk pemberian nilai dari masing-masing variabel digunakan derajat dari tiap variabel jika dimungkinkan. Nilai variabel yang diberikan tergantung dari kasusnya.

Nilai selengkapnya adalah :

1. Ketinggian Tempat (m dpl)
 - Diberi nilai dengan range 0 – 1100
2. Suhu (°C)
 - Diberi nilai dengan range 20 – 32
3. pH / Tingkat Keasaman Tanah
 - Diberi nilai dengan range 5 – 7,5
4. Kecepatan Angin (m/dt)
 - Diberi nilai dengan range $\leq 2 - 3$
5. Kelembaban (%)
 - Diberi nilai dengan range 60 – 95%

3.3.1.1 Penetapan Input

Dalam tahapan ini, untuk menentukan komoditi padi yang sesuai dikembangkan pada suatu lahan diperlukan data-data yang di dalamnya terdapat ciri-ciri atau karakteristik lahan. Dari 5 variabel inilah yang menjadi input dan nantinya akan menjadi output setelah melalui proses normalisasi sebelumnya.

Variabel input selengkapnya :

X_1 = Ketinggian Tempat

X_2 = Suhu

X_3 = pH

X_4 = Kecepatan Angin

X_5 = Kelembaban Tanah

Tabel 3.1 : Contoh Basis Data Pelatihan

No.	Input Pola					Kelas	Keterangan
1.	100	27	5	3	70	1	Cisadane
2.	150	26	5	3	70	1	Cisadane
3.	100	26	5,5	2,5	75	2	IR 48
4.	150	27	5	2,5	75	2	IR 48
5.	150	28	6	2,5	60	3	IR 64
6.	200	29	5,5	2,5	60	3	IR 64
7.	200	26	6	2,5	85	4	Batang Pane
8.	250	27	5,5	2,5	85	4	Batang Pane
9.	250	25	5	3	80	5	Gilirang
10.	500	30	5,5	3	80	5	Gilirang
11.	500	26	5,5	2,5	65	6	Sunggal
12.	550	30	5	2,5	65	6	Sunggal
13.	550	27	6	3	78	7	Cigeulis
14.	600	24	6,5	3	78	7	Cigeulis
15.	900	25	6	2,5	88	8	Semeru
16.	700	22	6,5	2,5	90	9	Batang Agam
17.	1000	23	6,5	2,5	90	9	Batang Agam
18.	750	30	3,5	1,5	95	10	Barito

3.3.2 Kebutuhan Keluaran

Kebutuhan keluaran adalah segala sesuatu bentuk keluaran data yang menggunakan alat-alat keluaran (*output device*). Keluaran sistem penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul ini menggunakan pengelompokan berdasarkan kelas. Tiap-tiap kelas mewakili komoditi padi yang akan dikembangkan pada suatu lahan. Ada 10 kelas keluaran sistem yang dapat dilihat pada tabel 3.2 :

Tabel 3.2 : Data Varietas Padi Berdasarkan Kelas

No.	Kelas	Varietas Padi
1.	1	Cisadane
2.	2	IR 48
3.	3	IR 64
4.	4	Batang Panc
5.	5	Gilirang
6.	6	Sunggal
7.	7	Cigeulis
8	8	Semeru
9.	9	Batang Agam
10.	10	Barito

3.3.3 Kebutuhan Proses

Pada sistem penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) ini diperlukan proses-proses khusus agar sistem dapat dijalankan. Proses-proses tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Proses *login* dan *password*

Digunakan untuk masuk ke aplikasi sistem penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul.

2. Proses Input Data

Digunakan untuk memasukkan data varietas padi dan ciri-ciri lahannya.

3. Proses Pelatihan

Pada proses ini, data ciri-ciri lahan yang diinputkan tadi akan dilatih dengan menggunakan metode *learning vector quantization*.

4. Proses Pengujian

Proses pengujian ini akan menguji data-data yang dilatih (vektor-vektor) apakah sesuai dengan kelas yang telah diklasifikasikan.

5. Proses Penentuan Kesesuaian Lahan Terhadap Varietas Padi

Pada proses ini, data-data yang diinputkan oleh user akan dimasukkan kedalam metode *learning vector quantization* yang kemudian akan menghasilkan suatu keluaran berupa kelas yang telah diinisialisasikan lokasinya.

3.3.4 Antarmuka Sistem

Sistem penentuan kesesuaian lahan ini akan diakses oleh *user* dengan tingkat kemampuan menggunakan komputer yang berbeda. Untuk itu diperlukan antarmuka yang dapat dimengerti dan mudah digunakan oleh pengguna dengan berbagai tingkat kemampuan dalam menggunakan komputer. Kriteria tersebut dapat dipenuhi dengan menggunakan antarmuka berbasis Window yaitu sistem menu yang diharapkan dapat menjadi lebih mudah dimengerti oleh semua pengguna baik pemula maupun mahir dalam menggunakan sistem ini.

3.4 Kebutuhan *Hardware*

Untuk membangun sistem Penentuan Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Komoditas Padi Unggul Dengan Metode Learning Vector Quantization (LVQ) ini diperlukan spesifikasi *hardware* sebagai berikut :

- Prosesor Minimal Pentium II
- RAM Minimal 64 MB
- VGA Minimal 32 MB
- Free Space (Hardisk) 100 MB

3.5 Kebutuhan *Software*

Spesifikasi *software* untuk menjalankan program ini adalah :

- Sistem Operasi : Windows XP
- Program Aplikasi Borland Delphi 7.0
- Database Microsoft Access

BAB IV

PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

4.1 Metode Perancangan

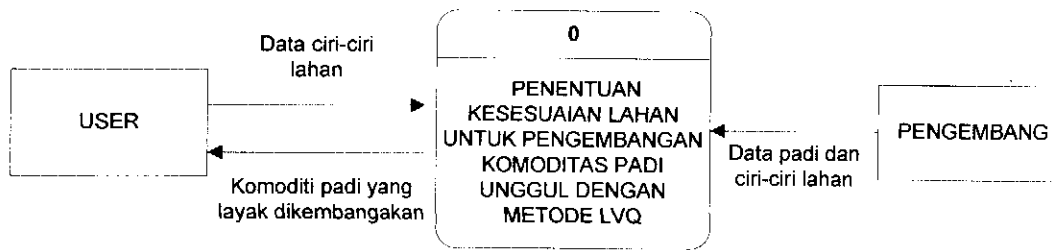
Metode perancangan yang digunakan dalam membuat perangkat lunak JST penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul dengan metode *learning vector quantization* adalah dengan menggunakan diagram alir data (*data flow diagram*), sistem ini juga menggunakan bagan alir data (*flowchart*) yaitu representasi grafis yang menggambarkan setiap langkah yang akan dilakukan dalam suatu proses yaitu proses pelatihan dan proses perhitungan pada sistem penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul ini.

4.2 Hasil Perancangan

Hasil perancangan sistem ini dibedakan menjadi beberapa bagian sesuai dengan tahapan-tahapan yang digunakan .

4.2.1 Diagram Konteks

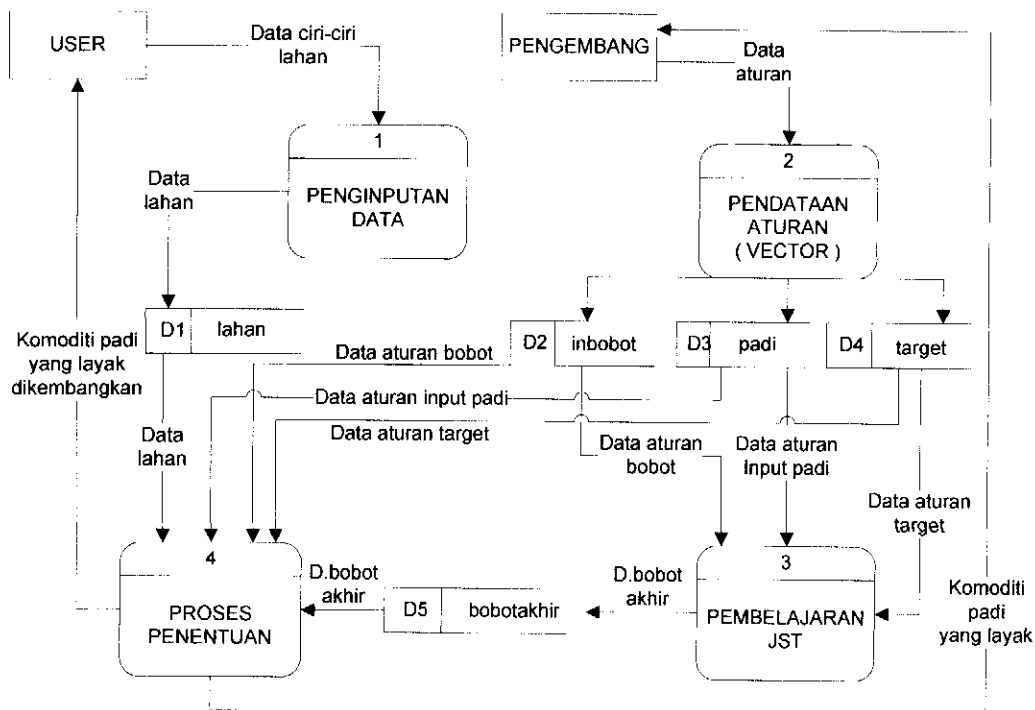
Diagram konteks ini menggambarkan kondisi sistem yang ada baik input maupun output, serta menyertakan terminator yang terlibat di dalam sistem. Diagram konteks sistem dapat dilihat pada gambar 4.1 :



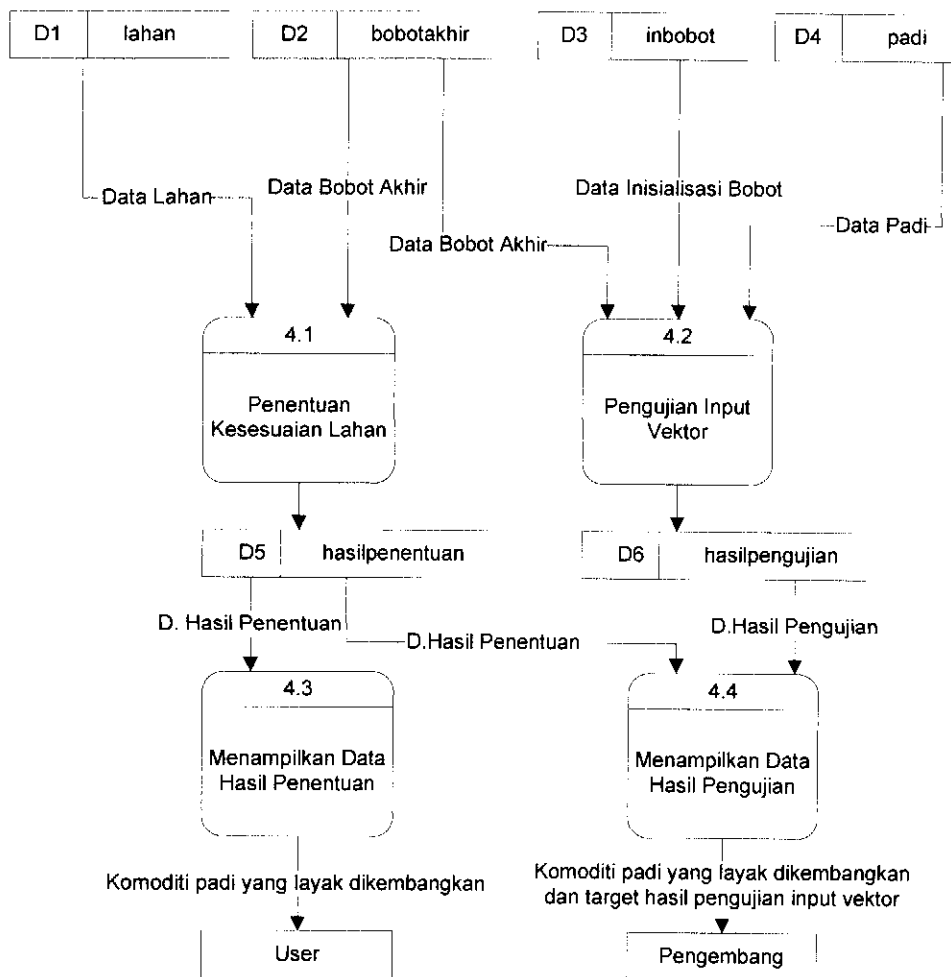
Gambar 4.1 Diagram Konteks Sistem

4.2.2 Perancangan Model Proses dengan Data Flow Diagram

Diagram arus data dari aplikasi *learning vector quantization* ini terdiri dari empat proses, yaitu proses penginputan data ciri-ciri lahan, proses pendataan aturan (vektor), proses pembelajaran JST, dan proses penentuan. Perancangan model proses ini dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Data Flow Diagram Level 1



Gambar 4.3 Data Flow Diagram Level 2 Proses 4

4.3 Perancangan Model Jaringan Syaraf Tiruan

Pada umumnya perancangan model untuk jaringan syaraf tiruan terdiri dari tiga rancangan pokok, yaitu penetapan input (vektor), penetapan output (kelas), dan arsitektur jaringan.

4.3.1 Penetapan Input (vector)

Penetapan input dilakukan dengan memasukkan ciri-ciri lahan yang berjumlah 5 input (x) yang terdiri dari :

- a. X_1 (ketinggian lahan dengan satuan m dpl)
- b. X_2 (suhu dengan satuan derajat Celcius)
- c. X_3 (pH atau tingkat keasaman tanah)
- d. X_4 (kecepatan angin dengan satuan m/dt)
- e. X_5 (kelembaban tanah dengan satuan %)

4.3.2 Penetapan Output (target)

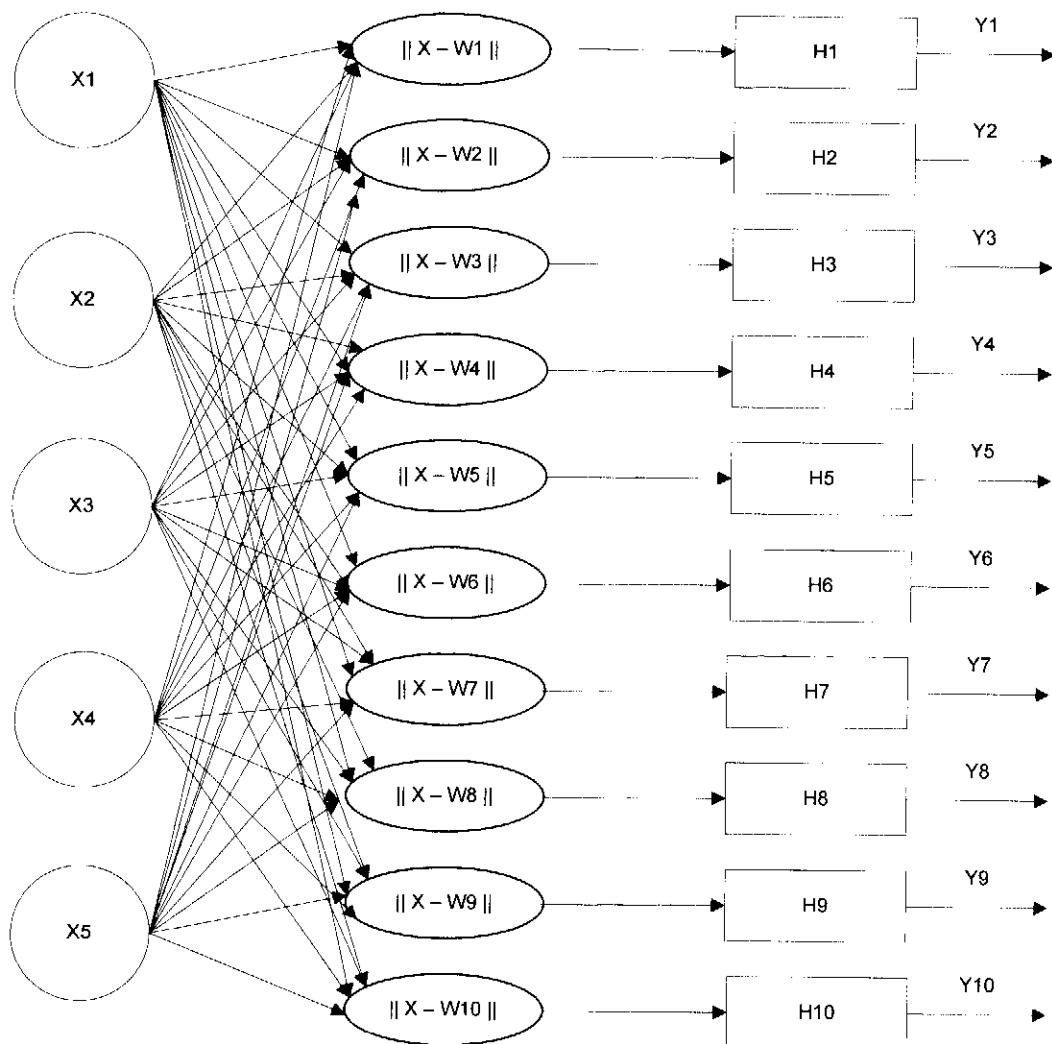
Output yang akan dihasilkan pada sistem ini adalah komoditi padi unggul yang akan dikembangkan yaitu Cisadane, IR 48, IR 64, Batang Pane, Gilirang, Sunggal, Cigeulis, Semeru, Batang Agam dan Barito.

Sistem ini akan melakukan pembelajaran terhadap pola atau vektor input yang telah diinisialisasikan, setelah proses pelatihan berakhir maka dapat digunakan sistem tersebut untuk mendapatkan hasil akhir

4.3.3 Penetapan Inisialisasi Bobot

Inisialisasi bobot ini didapat dari data yang diinputkan yang diperoleh dari hasil penelitian pakar pertanian kesesuaian lahan penanaman padi unggul.

Penentuan inisialisasi bobot ini akan digunakan sebagai data yang akan dilatih dengan data yang diinputkan tadi. Nilai bobot ini nanti akan mempengaruhi output dari sistem ini, dimana hasilnya merupakan jarak terkecil dari bobot 1 sampai bobot 10.



Gambar 4.4 Rancangan Jaringan Syaraf Tiruan

Dengan :

X_1 sampai dengan X_5 = variabel (input data)

$\|x - w_1\|$ sd $\|x - w_{10}\|$ = jarak bobot

H_1 sd H_{10} = fungsi aktivasi

Y_1 sd Y_{10} = kelas output

4.4 Desain Basis Data

Desain basis data dalam sistem ini terdiri dari 5 tabel, yaitu :

a. Tabel Lahan

Tabel lahan berisi tentang ciri-ciri lahan yang diinputkan oleh user untuk mengetahui komoditas padi yang sesuai untuk dikembangkan pada ciri-ciri lahan yang telah diinputkan tadi. Tabel lahan memiliki 5 fields seperti pada tabel 4.1 :

Tabel 4.1 : Tabel Lahan

No.	Nama Field	Type	Ukuran	Keterangan
1.	X1	Number		Nilai Ketinggian Tempat
2.	X2	Number		Nilai Suhu
3.	X3	Number		Nilai pH / Keasaman
4.	X4	Number		Nilai Kecepatan Angin
5.	X5	Number		Nilai Kelembaban

b. Tabel Target Output

Tabel target output berisi tentang nama-nama komoditas padi yang akan dijadikan target output pada proses penentuan kesesuaian lahan. Tabel target output memiliki 2 fields seperti pada tabel 4.2:

Tabel 4.2 : Tabel Target Output

No.	Nama Field	Type	Ukuran	Keterangan
1.	kode_padi	Number	3	Primary Key
2.	nama_padi	Text	20	Nama Padi

c. Tabel Input Ciri-ciri Lahan Padi

Tabel input ciri-ciri lahan padi berisi tentang ciri-ciri lahan dan target komoditas padi yang didapat dari sampel penelitian yang akan digunakan pada proses pelatihan. Tabel input ciri-ciri lahan padi memiliki 6 fields seperti pada tabel 4.3 :

Tabel 4.3 : Tabel Input Ciri-ciri Lahan Padi

No.	Nama Field	Type	Ukuran	Keterangan
1.	Kelas	Number	2	Target Padi
2.	X1	Number		Nilai Ketinggian Tempat
3.	X2	Number		Nilai Suhu
4.	X3	Number		Nilai pH / Keasaman
5.	X4	Number		Nilai Kecepatan Angin
6.	X5	Number		Nilai Kelembaban

d. Tabel Inisialisasi Bobot

Tabel inisialisasi bobot berisi tentang ciri-ciri lahan padi yang mewakili tiap-tiap kelas padi yang merupakan inisialisasi bobot yang akan digunakan pada proses pelatihan. Tabel inisialisasi bobot memiliki 6 fields seperti pada tabel 4.4 :

Tabel 4.4 : Tabel Inisialisasi Bobot

No.	Nama Field	Type	Ukuran	Keterangan
1.	Kelas	Number	2	Primary Key
2.	Wn1	Number		Bobot Awal Ketinggian Tempat
3.	Wn2	Number		Bobot Awal Suhu
4.	Wn3	Number		Bobot Awal pH / Keasaman
5.	Wn4	Number		Bobot Awal Kecepatan Angin
6.	Wn5	Number		Bobot Awal Kelembaban

e. Tabel Bobot Akhir

Tabel bobot akhir berisi tentang nilai bobot akhir hasil dari perhitungan pada proses pelatihan. Tabel bobot akhir memiliki 6 fields seperti pada tabel 4.5 :

Tabel 4.5 : Tabel Bobot Akhir

No.	Nama Field	Type	Ukuran	Keterangan
1.	kelas	Number	2	Target Padi
2.	W1	Number		Bobot Akhir Ketinggian Tempat
3.	W2	Number		Bobot Akhir Suhu
4.	W3	Number		Bobot Akhir pH / Keasaman
5.	W4	Number		Bobot Akhir Kecepatan Angin
6.	W5	Number		Bobot Akhir Kelembaban

f. Tabel Hasil Penentuan

Tabel hasil penentuan berisi tentang nilai ciri-ciri lahan yang diinputkan oleh pengguna dan hasil dari proses perhitungan yang berupa komoditas padi yang sesuai untuk dikembangkan pada lahan tersebut. Tabel hasil penentuan memiliki 6 fields seperti pada tabel 4.6 :

Tabel 4.6 : Tabel Hasil Penentuan

No.	Nama Field	Type	Ukuran	Keterangan
1.	ketinggian_tempat	Number		Nilai Ketinggian Tempat
2.	suhu	Number		Nilai Suhu
3.	ph	Number		Nilai pH / Keasaman
4.	kecepatan_angin	Number		Nilai Kecepatan Angin
5.	kelembaban	Number		Nilai Kelembaban
6.	varietas_padi	Text	20	Varietas Padi Yang Sesuai

g. Tabel Hasil Pengujian

Tabel hasil pengujian berisi tentang nilai-nilai ciri-ciri lahan, kelas target yang telah diinputkan oleh pengembang dan target akhir yang diperoleh dari hasil pengujian apakah target awal sesuai dengan target hasil perhitungan. Tabel hasil pengujian memiliki 8 fields seperti pada tabel 4.7 :

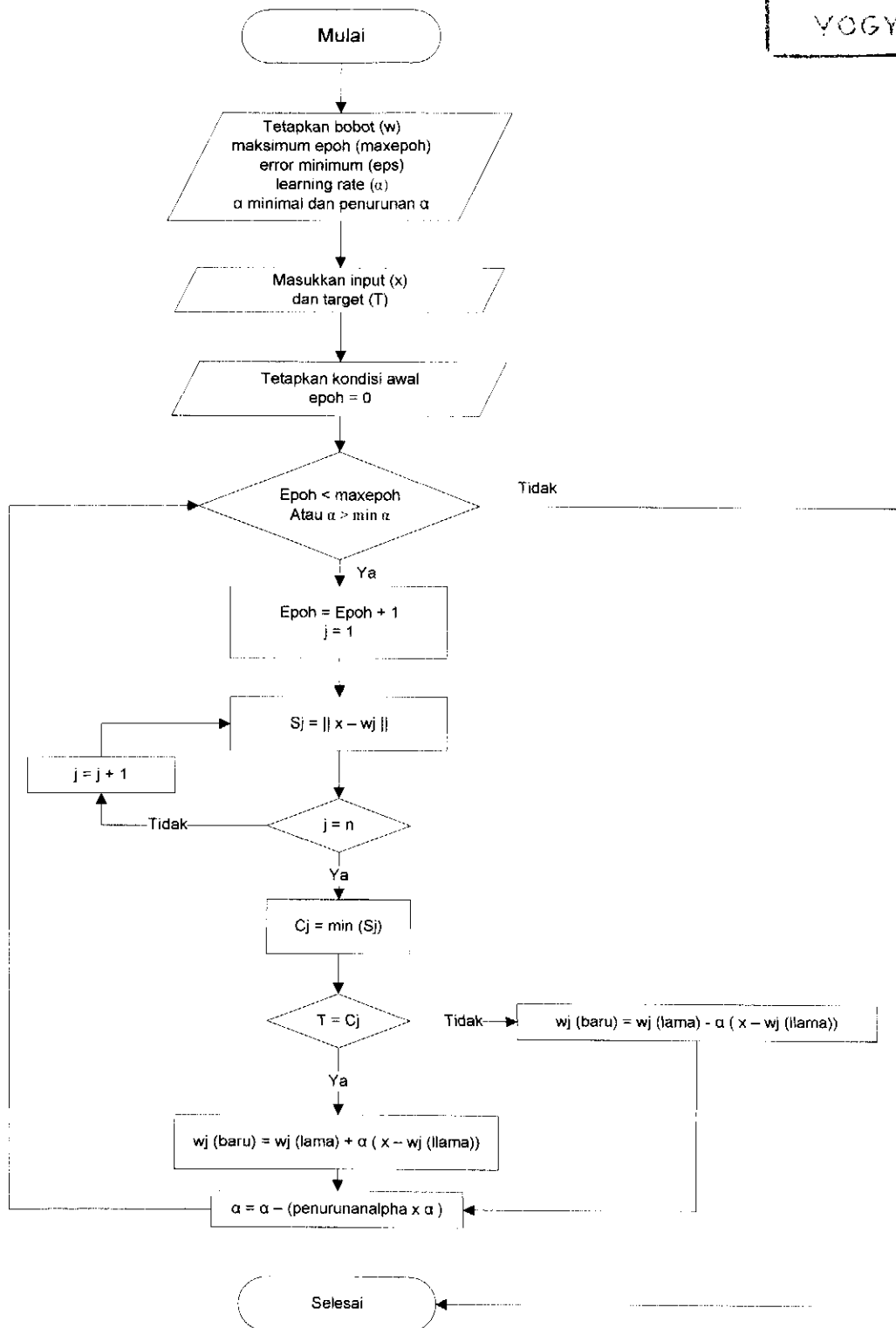
Tabel 4.7 : Tabel Hasil Pengujian

No.	Nama Field	Type	Ukuran	Keterangan
1.	X1	Number		Nilai Ketinggian Tempat
2.	X2	Number		Nilai Suhu
3.	X3	Number		Nilai pH / Keasaman
4.	X4	Number		Nilai Kecepatan Angin
5.	X5	Number		Nilai Kelembaban
6.	target_awal	Number		Target Awal
7.	target_akhir	Number		Target Akhir Setelah Proses Pengujian

4.5 Perancangan Prosedural

Perancangan prosedural merupakan perancangan gambaran proses-proses yang dilakukan. Perancangan ini merupakan implementasi dari bagian struktur program yang dibuat untuk mencapai tujuan utama perangkat lunak yang diinginkan.

4.5.1 Diagram Alir Proses Learning Vector Quantization



Gambar 4.5 Diagram Alir Learning Vector Quantization

Keterangan :

W = Bobot

X = Input

T = Target (kelas)

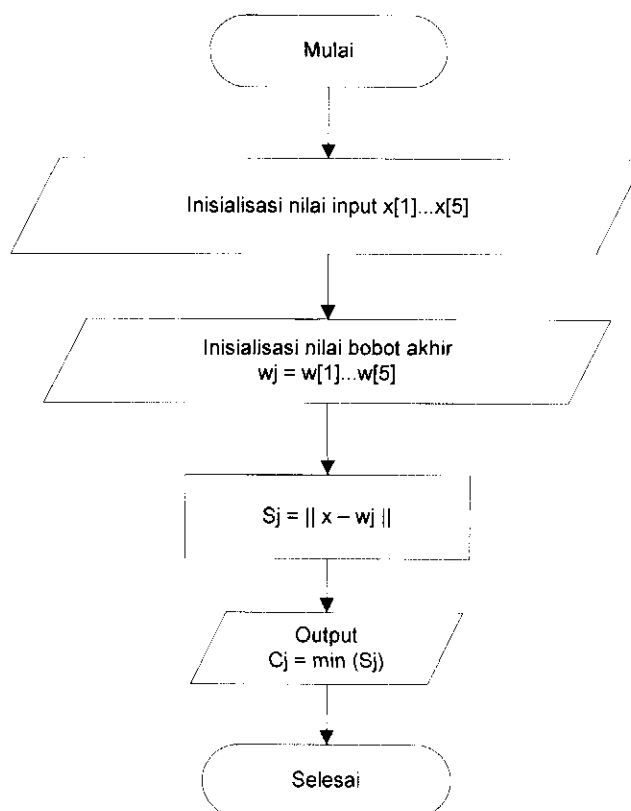
C_j = Jarak terkecil hasil dari perhitungan jarak bobot ($\|x - w_j\|$)

n = Jumlah kelas

S_j = jarak antar data dengan bobot ke-j

4.5.2 Diagram Alir Proses Penentuan Kesesuaian Lahan

Diagram alir penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul dapat dilihat pada gambar 4.6 :



Gambar 4.6 Diagram Alir Proses Penentuan Kesesuaian Lahan

Keterangan :

W = Bobot

X = Input

C_j = Jarak terkecil hasil dari perhitungan jarak bobot ($\|x - w_j\|$)

S_j = jarak antar data dengan bobot ke- j

4.6 Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka yang baik akan memberikan aspek keindahan yang tidak membosankan bagi pemakai (user), serta tidak menyulitkan bagi pemakai untuk menggunakannya dengan tingkat kemampuan yang berbeda-beda.

4.6.1 Perancangan Form Utama

Form utama ini adalah layar induk dimana semua form saling berhubungan dengan form utama ini. Dalam form utama ini terdapat beberapa menu akses, yaitu :

- **Menu Admin**

Menu ini berfungsi untuk melakukan login bagi admin, ganti password, logout dan keluar dari sistem.

- **Menu Data Padi**

Menu ini menyediakan dua buah sub menu yaitu Penetapan Input Vektor yang berfungsi untuk menginputkan data target komoditas padi, bobot awal dan vektor pelatihan. Sub menu Penetapan Range Lahan yang berfungsi untuk menginputkan batasan nilai ciri-ciri lahan sesuai dengan komoditas padi.

- Menu Proses

Menu ini memiliki tiga buah sub menu yaitu Penentuan Lahan, Pembelajaran dan Pengujian Input Vektor.

- Menu View

Menu ini memiliki sub menu Data Padi Unggul, Data Pengujian Vektor, dan Data Hasil Proses Penentuan.

- Menu Help

Menu ini berfungsi untuk membantu pengguna dalam menjalankan sistem.

- Menu About

Menu ini berfungsi untuk memberikan informasi biodata pembangun sistem Penentuan Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Komoditas Padi Unggul Dengan Metode LVQ.

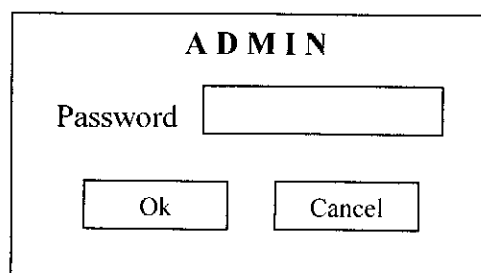
Penentuan Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Komoditas Padi Unggul Dengan Metode LVQ

Admin	Data Padi	Proses	View	Help	About
-------	-----------	--------	------	------	-------

Gambar 4.7 Perancangan Form Utama

4.6.2 Perancangan Form Login

Pada form login ini terdapat password dimana tidak semua user dapat mengakses tombol-tombol akses tertentu pada form menu utama. Rancangannya dapat dilihat pada gambar 4.8 :



ADMIN

Password

Gambar 4.8 Rancangan Form Login

4.6.3 Perancangan Form Penetapan Target, Input Vektor dan Bobot

Pada form ini terdiri dari 3 *page control* yaitu Komoditas Padi, Inisialisasi Bobot, dan Input Vektor.

4.6.3.1 Perancangan Form Penetapan Data Target

Pada form ini, pengembang menginputkan data target padi. Data yang telah diinputkan akan disimpan dalam tabel *target.mdb*. Rancangannya dapat dilihat pada gambar 4.9 :

INPUT PENETAPAN VEKTOR			
Komoditas Padi	Inisialisasi Bobot Input Vektor		
Tabel Target	Tambah Ubah Hapus		
<table border="1"><tr><td></td><td></td></tr></table>			Tambah Data
	Kode Padi <input type="text"/>		
	Nama Padi <input type="text"/>		
	Simpan Batal		
	Keluar		

Gambar 4.9 Perancangan Form Input Data Target Padi

4.6.3.2 Perancangan Form Input Inisialisasi Bobot

Pada form ini pengembang menginputkan data inisialisasi bobot yang mewakili tiap-tiap kelas (target). Rancangannya dapat dilihat pada gambar 4.10 :

The image shows a form design for a learning process, enclosed in a rectangular border. It is divided into four main sections:

- Input Vektor:** A large empty rectangular box at the top.
- Inisialisasi Bobot:** A large empty rectangular box below the first section.
- Parameter Settings:** A section containing four input fields and two buttons:
 - Alpha
 - Pengurang Alpha
 - Max Epoch
 - Minimum Alpha
 - Proses
 - Selesai
- Bobot Akhir:** A large empty rectangular box at the bottom.

Gambar 4.12 Perancangan Form Pembelajaran

4.6.5 Perancangan Form Pengujian Input Vektor

Form ini digunakan untuk menguji vektor yang telah dilatih apakah sesuai dengan target awal atau tidak. Rancangannya dapat dilihat pada gambar 4.13 :

Pengujian Input Vektor	
Tabel Padi	
Input Karakteristik Lahan	
Kode Padi <input style="width: 60px;" type="text"/>	Nama Padi <input style="width: 120px;" type="text"/>
Ketinggian Tempat <input style="width: 60px;" type="text"/> m dpl	
Suhu <input style="width: 60px;" type="text"/> derajat Celcius	
pH <input style="width: 60px;" type="text"/>	
Kec. Angin <input style="width: 60px;" type="text"/> m / detik	
Kelembaban <input style="width: 60px;" type="text"/> %	
Target	
Kelas <input style="width: 60px;" type="text"/>	
Nama Padi <input style="width: 120px;" type="text"/>	
Output Pengujian	
Kelas <input style="width: 60px;" type="text"/>	
Nama Padi <input style="width: 120px;" type="text"/>	
<input style="width: 100px; height: 25px;" type="button" value="Pengujian"/> <input style="width: 100px; height: 25px;" type="button" value="Batal"/> <input style="width: 100px; height: 25px;" type="button" value="Simpan"/> <input style="width: 100px; height: 25px;" type="button" value="Keluar"/>	

Gambar 4.13 Perancangan Form Pengujian Input Vektor

4.6.6 Perancangan Form Penentuan Kesesuaian Lahan

Pada form ini user atau pemakai menginputkan data ciri-ciri lahan kemudian mengklik tombol Proses maka sistem akan melakukan proses perhitungan untuk mencari komoditas padi yang paling sesuai untuk dikembangkan pada lahan tersebut.

Rancangannya dapat dilihat pada gambar 4.14 :

**Penentuan Kesesuaian Lahan
Untuk Pengembangan Komoditas Padi Unggul**

Ciri-ciri Lahan

Ketinggian Lahan	<input type="text"/>	m dpl
Suhu	<input type="text"/>	derajat Celcius
pH / Keasaman Tanah	<input type="text"/>	
Kecepatan Angin	<input type="text"/>	m / detik
Kelembaban Tanah	<input type="text"/>	%

Kode Padi

Komoditi Padi Yang Sesuai

Gambar 4.14 Perancangan Form Penentuan Kesesuaian Lahan

BAB V

IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK

5.1 Batasan Implementasi

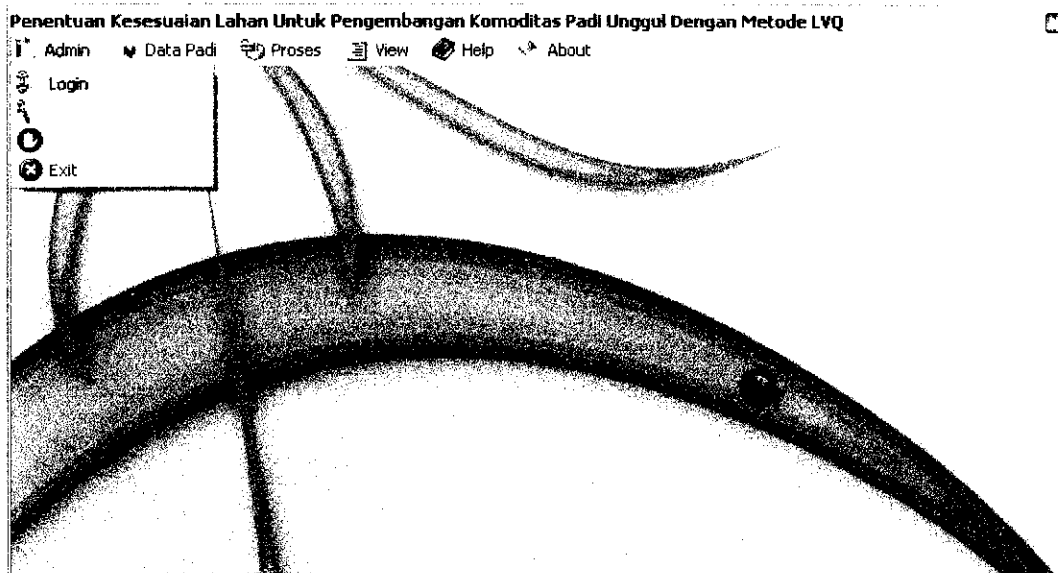
Sistem penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul dengan metode LVQ ini diimplementasikan dengan menggunakan Borland Delphi 7.0 dan dijalankan pada sistem operasi windows.

5.2 Implementasi

Implementasi dari sistem penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul dengan metode LVQ adalah sebagai berikut :

5.2.1 Implementasi Antarmuka

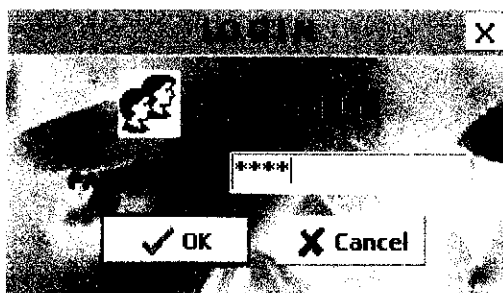
Pada tampilan antarmuka ini terdiri dari menu Admin dengan submenu Login, Ganti Password, Logout dan Exit. Menu Data Padi dengan submenu Penetapan Input Vektor dan Penetapan Input Range. Menu Proses dengan submenu Penentuan Lahan, Pembelajaran, Pengujian Input Vektor. Menu View dengan submenu Data Padi Unggul, Data Pengujian Vektor dan Data Hasil Proses Penentuan Lahan. Menu Help dan menu About. Pada tampilan antarmuka, menu yang diaktifkan untuk user adalah Proses Penentuan, View, Help dan About. Sedangkan untuk admin harus melakukan login admin pada menu Admin untuk mengaktifkan menu-menu yang tidak dapat diakses oleh user. Implementasi antarmuka dapat dilihat pada gambar 5.1 :



Gambar 5.1 Implementasi Antarmuka

5.2.2 Implementasi Login Admin

Admin harus melakukan login admin terlebih dahulu untuk mengaktifkan menu-menu yang tidak diaktifkan untuk user. Sedangkan untuk user tidak perlu melakukan login karena pada saat program dijalankan maka tampilan antarmuka langsung ditampilkan beserta menu-menu tertentu yang dapat diakses. Implementasi login admin dapat dilihat pada gambar 5.2 :



Gambar 5.2 Implementasi Login Admin

5.2.3 Implementasi Input Target / Komoditas Padi

Implementasi input target / komoditas padi hanya dapat diakses oleh admin. Pada antarmuka ini admin memasukkan komoditas padi sebagai target sistem. Implementasi komoditas padi dapat dilihat pada gambar 5.3 :

kode_padi	nama_padi
1	Cisadane
2	IR 48
3	IR 64
4	Batang Pane
5	Gilirang
6	Sunggal
7	Cigeulis
8	Semeru
9	Batang Agam
10	Barito

Gambar 5.3 Implementasi Input Komoditas Padi

5.2.4 Implementasi Input Inisialisasi Bobot / Bobot Awal

Pada implementasi input inisialisasi bobot / bobot awal ini admin memasukkan bobot awal yang akan digunakan sebagai inisialisasi bobot pada proses pembelajaran LVQ. Nilai bobot awal ini diperoleh dari nilai rata-rata pada input vektor sesuai dengan variabel ciri-ciri lahan dan mewakili tiap-tiap kelas yang ada. Implementasi input inisialisasi bobot / bobot awal dapat dilihat pada gambar 5.4 :

Form Input Penetapan Vektor

INPUT PENETAPAN TARGET DAN VEKTOR

Komoditas Padi Inisialisasi Bobot **Input Vektor**

kelas	wn1	wn2	
1	150	29,08	
2	162,5	27,91	
3	166,67	27,83	
4	345,83	28	
5	312,5	27,41	
6	437,5	26,16	
7	570,83	26,16	
8	900	22,5	
9	933,33	23,5	
10	733,33	28,58	

Tambah Hapus

Tambah Inisialisasi Bobot

Kode Padi Nama Padi

Ketinggian Tempat m dpl

Suhu derajat Celcius

pH

Kec. Angin m / detik

Kelembaban %

Simpan Batal

Keluar

Gambar 5.4 Implementasi Input Inisialisasi Bobot / Bobot Awal

5.2.5 Implementasi Input Vektor

Pada implementasi input vektor ini admin memasukkan nilai vektor-vektor yang akan dilatih dengan metode LVQ pada proses pembelajaran. Input vektor disini terdiri dari kelas target padi, nilai dari variabel X1 (ketinggian lahan), X2 (suhu), X3 (pH / Keasaman), X4 (kecepatan angin), dan X5 (kelembaban).

Implementasi input vektor dapat dilihat pada gambar 5.5 :

Form Input Penetapan Vektor

INPUT PENETAPAN TARGET DAN VEKTOR

Komoditas Padi | Inisialisasi Bobot | **Input Vektor**

kelas	x1	x2	x [^]
1	100	27	
1	100	28	
1	100	29	
1	100	30	
1	150	31	
1	150	32	
1	150	27	
1	200	27	
1	200	28	
1	200	30	
1	200	32	
1	150	28	

Tambah Hapus

Tambah Vektor

Target Padi: Nama Padi:

Ketinggian Tempat: m dpl

Suhu: derajat Celcius

pH:

Kec. Angin: m / detik

Kelembaban: %

Simpan Batal

Keluar

Gambar 5.5 Implementasi Input Vektor Yang Akan Dilatih

5.2.6 Implementasi Proses Pembelajaran

Pada tampilan / implementasi proses pembelajaran ini akan dilakukan proses pembelajaran dimana data inisialisasi bobot / bobot awal diperoleh dari nilai rata-rata input vektor masing-masing variabel dan mewakili satu dari kelas yang ada. Setelah dilakukan proses pembelajaran dengan menekan tombol Proses maka akan didapat data bobot akhir yang akan digunakan pada proses penentuan kesesuaian lahan dan proses pengujian input vektor.

Implementasi proses pembelajaran dapat dilihat pada gambar 5.6 :

Form Pembelajaran

Vektor Input

kelas	x1	x2	x3	x4	x5
1	100	27	5	3	70
1	100	28	5,5	3	70
1	100	29	5	3	70
1	100	30	6	3	70

Inisialisasi Bobot

kelas	wn1	wn2	wn3	wn4	wn5
7	570,83	26,16	6,04	3	78
8	900	22,5	6,46	2,5	88
9	933,33	23,5	6,75	2,5	90
10	733,33	28,58	3,5	1,67	95

Setting

Alpha: 0,05 Pengurang Alpha: 0,1

Max Epoch: 100 Minimum Alpha: 0,001

Bobot Akhir

kelas	w1	w2	w3	w4	w5
4	358,1215	28,05	5,39375	2,475	85,75
5	323,125	27,4305	5,525	3	80,5
6	454,375	26,118	5,9555	2,475	64,75
7	594,3715	26,118	6,092	3	78,4
8	940	22,275	6,533	2,475	88,9
9	974,9965	23,325	6,8375	2,475	91
10	764,9965	28,659	3,425	1,6035	96,25

Gambar 5.6 Implementasi Proses Pembelajaran

5.2.7 Implementasi Proses Penentuan Kesesuaian Lahan

Pada implementasi proses ini user maupun admin dapat melakukan akses dengan cara memasukkan nilai ciri-ciri lahan kemudian mengklik tombol Proses untuk mengetahui komoditas padi yang cocok untuk dikembangkan pada lahan

dengan ciri-ciri yang telah diinputkan tadi. Implementasi proses penentuan lahan dapat dilihat pada gambar 5.7 :

Form Penentuan Kesesuaian Lahan

**Penentuan Kesesuaian Lahan
Untuk Pengembangan Komoditas Padi Unggul**

Ciri-ciri Lahan

Ketinggian Tempat	150	m dpl
Suhu	28	derajat Celcius
ph / Keasaman Tanah	5	
Kecepatan Angin	3	m / detik
Kelembaban	70	%

Kode Padi: 1

Komoditi Padi Yang Sesuai: Cisadane

Proses Batal Tabel

Gambar 5.7 Implementasi Proses Penentuan Kesesuaian Lahan

5.2.8 Implementasi Proses Pengujian Input Vektor

Implementasi proses pengujian input vektor hanya dapat diakses oleh admin. Proses ini berfungsi untuk menguji apakah target pada vektor-vektor yang dilatih sesuai dengan target setelah dilakukan proses pembelajaran. *Source code* pada proses pengujian ini sama dengan *source code* pada proses penentuan. Implementasi proses pengujian input vektor dapat dilihat pada gambar 5.8 :

Form Pengujian Input Vektor

Pengujian Input Vektor

Tabel Padi

kelas	x1	x2	x3	x4	x5
1	100	27	5	3	70
1	100	28	5,5	3	70
1	100	29	5	3	70
1	100	30	6	3	70
1	150	31	5,5	3	70

Input Karakteristik Lahan

Ketinggian Tempat m dpl

Suhu derajat Celcius

pH / Tingkat Keasaman

Kecepatan Angin m / detik

Kelembaban %

Target

Kelas

Nama Padi

Output Pengujian Vektor

Kelas

Nama Padi

Gambar 5.8 Implementasi Proses Pengujian Input Vektor

5.2.9 Implementasi Input Penetapan Range Ciri-ciri Lahan

Implementasi input penetapan range ciri-ciri lahan ini hanya dapat dilakukan oleh admin. Pada implementasi ini seorang admin atau pengembang menginputkan nilai batasan ciri-ciri lahan yaitu nilai minimum dan maksimum

ciri-ciri lahan. Nilai batasan ini akan digunakan pada input proses penentuan kesesuaian lahan agar pada saat user melakukan input ciri-ciri lahan tidak melebihi batasan nilai yang diberikan oleh sistem sehingga akan diperoleh keseragaman input nilai variabel ciri-ciri lahan. Implementasi input penetapan range ciri-ciri lahan dapat dilihat pada gambar 5.9 :

The screenshot shows a web application window titled "Form Penetapan Range". The main content is a table with the following data:

varietas	tinggilahan_min	tinggilahan_max	suhu_min	suhu_max	ph_min	ph_max
Cisadane	0	200	27	32	5	6
IR 48	0	200	26	30	5	6

Below the table are buttons for "Tambah", "Ubah", "Hapus", and "Keluar". A modal window titled "Tambah Range" is open, containing a dropdown menu for "Nama Padi" and a table for inputting range values:

	Minimum	Maximum
Ketinggian Tempat		
Suhu		
pH / Keasaman		
Kec. Angin		
Kelembaban		

Buttons for "Simpan" and "Batal" are located at the bottom right of the modal.

Gambar 5.9 Implementasi Input Penetapan Range Ciri-ciri Lahan

5.2.10 Implementasi Proses View Data Padi Unggul

Proses view atau menampilkan data padi unggul dapat diakses oleh user dan admin. Antarmuka ini khususnya ditujukan kepada user agar user atau pengguna dapat mengetahui nilai batasan atau range ciri-ciri lahan sesuai dengan

komoditas padi unggul yang diberikan oleh sistem. Implementasi proses view data padi unggul dapat dilihat pada gambar 5.10 :

DATA PADI UNGGUL

varietas	tinggilahan_min	tinggilahan_max	suhu_min	suhu_max	ph_min	ph_max	kecepatanangin_min	kecepatanangin_max
Cisadane	0	200	27	32	5	6	3	
IR 48	0	200	26	30	5	6	2,5	
IR 64	0	200	26	30	5	6	2,5	
Batang Pane	0	500	26	30	5	6	2,5	
Gilirang	0	500	25	32	5	6	3	
Sunggal	0	550	24	31	5,5	6,5	2,5	
Cigeulis	0	600	24	31	5,5	6,5	3	
Semeru	900	900	20	25	6	7	2,5	
Batang Agam	700	1100	21	29	6	7,5	2,5	
Banto	0	750	25	32	3	4	1	

Cetak Keluar

Gambar 5.10 Implementasi Proses View Data Padi Unggul

5.2.11 Implementasi View Data Hasil Proses Penentuan

Pada implementasi ini user dan admin dapat melihat data-data lahan dan varietas yang sesuai dikembangkan pada lahan dengan ciri-ciri yang telah diinputkan oleh user. Implementasi view hasil proses penentuan dapat dilihat pada gambar 5.11 :

Form Tampilan Data Hasil Proses Penentuan

DATA HASIL PENENTUAN KESESUAIAN LAHAN

ketinggian_tempat	suhu	ph	kecepatan_angin	kelembaban	varietas_padi
100	26	5	3	70	Cisadane
900	23	6	2	80	Gilirang
100	27	5	2,5	70	Cisadane
500	31	5	2	60	IR 64
700	21	5	2	88	IR 64
1100	23	6	2,5	90	IR 64
1100	25	5	3	90	IR 64
100	28	5	2	70	IR 64
100	27	5	3	70	Cisadane
1100	26	6	2,5	90	Batang Agam
750	29	3	1,5	95	Barito
500	27	6	2	60	IR 64
750	23	6	2,5	65	Sunggal

Cetak Keluar

Gambar 5.11 Implementasi View Data Hasil Proses Penentuan

5.2.12 Implementasi View Data Hasil Proses Pengujian Input Vektor

Hasil proses pengujian input vektor yang dilakukan oleh admin disimpan dalam tabel hasil pengujian. Pada implementasi view hasil proses pengujian input vektor dapat dilihat kelas target pada vektor pelatihan apakah sesuai dengan target setelah dilakukan proses pembelajaran. Implementasi view hasil proses pengujian input vektor dapat dilihat pada gambar 5.12 :

Form Lihat Data Hasil Pengujian

Data Hasil Proses Pengujian

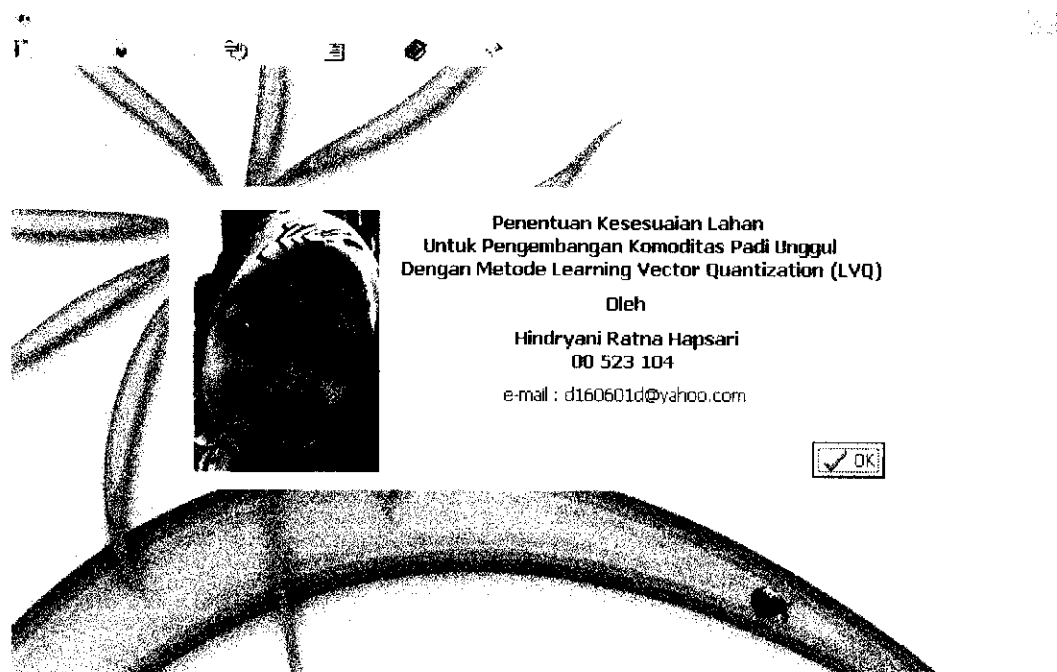
x1	x2	x3	x4	x5	target_awal	target_akhir
400	29	5	3	80	5	5
400	30	5,5	3	80	5	5
500	31	6	3	80	5	5
500	32	6	3	80	5	5
250	24	5,5	2,5	65	6	6
500	25	6	2,5	65	6	6
250	25	5,5	2,5	65	6	6

Cetak Keluar

Gambar 5.12 Implementasi View Data Hasil Proses Pengujian

5.2.13 Implementasi Menu About

Pada implementasi menu About, pengguna dapat melihat identitas pembangun perangkat lunak Penentuan Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Komoditas Padi Unggul Dengan Metode LVQ (*Learning Vector Quantization*).



Gambar 5.13 Implementasi Menu About

BAB VI

ANALISIS KINERJA PERANGKAT LUNAK

Pada tahap analisis kinerja perangkat lunak dijelaskan tentang pengujian program aplikasi yang digunakan pada sistem penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul dengan metode LVQ. Pengujian dilakukan dengan kompleks dan diharapkan dapat diketahui kekurangan-kekurangan dari sistem untuk kemudian diperbaiki sehingga kesalahan dari sistem dapat diminimalisasi atau bahkan dihilangkan.

Pengujian penentuan kesesuaian lahan dapat dilakukan dengan mengisi input-input yang telah ditampilkan pada BAB V, yaitu dengan mengisi data komoditas padi pada antarmuka input vektor dan target, mengisi data padi, melakukan proses pembelajaran serta proses penentuan. Setelah melakukan proses penentuan maka akan didapatkan hasil berupa komoditas padi yang sesuai untuk dikembangkan pada lahan dengan ciri-ciri tertentu.

6.1 Analisis Hasil Tampilan Sistem

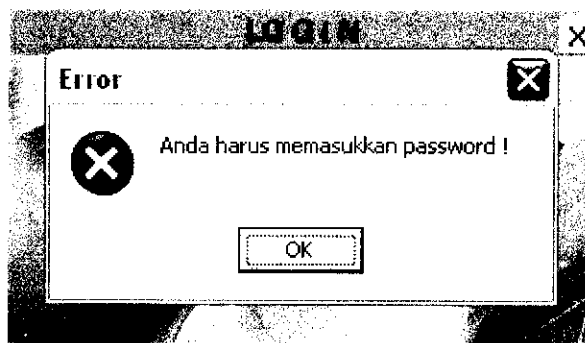
6.1.1 Masukan Login

- **Prosedur Normal**

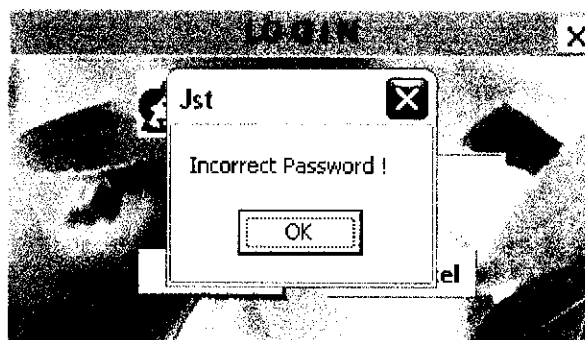
Masukan login hanya dilakukan oleh admin yang berfungsi untuk mengaktifkan menu-menu yang tidak dapat diakses oleh user. Bila password pada login benar maka sistem akan mengaktifkan menu-menu yang diakses oleh admin seperti terlihat pada gambar 5.2.

- Prosedur Tidak Normal

Jika seorang pengguna memasukkan password yang salah maka sistem akan mengeluarkan pesan kesalahan seperti pada gambar 6.1 :



Gambar 6.1 Tampilan Pesan Kesalahan Password Kosong



Gambar 6.2 Tampilan Pesan Kesalahan Memasukkan Password

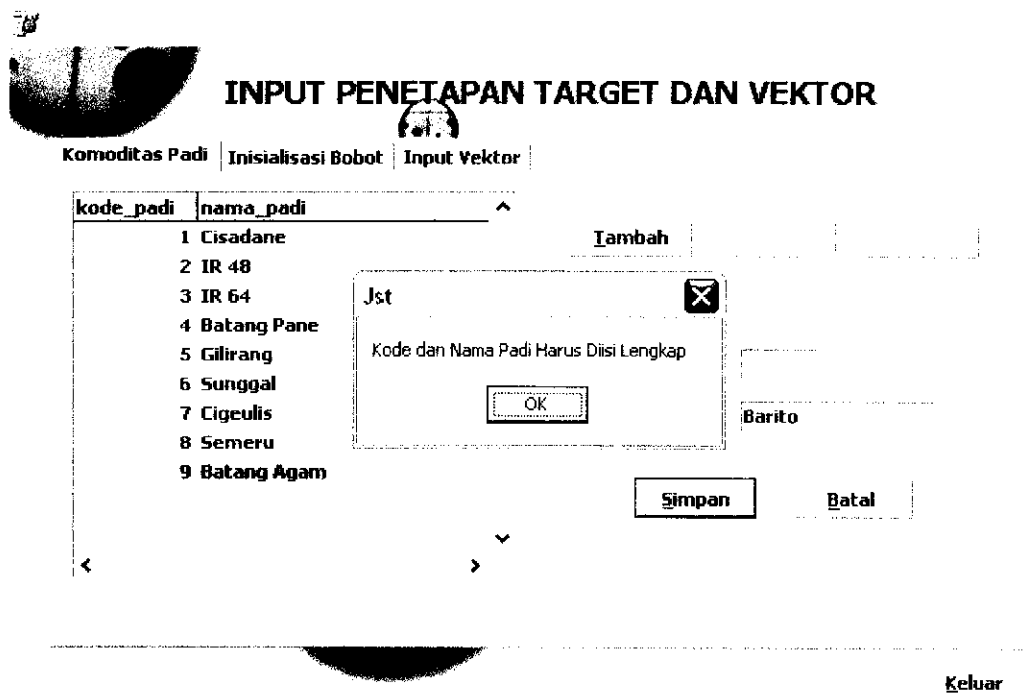
6.1.2 Input Komoditas Padi

- Prosedur Normal

Input data komoditas atau varietas padi digunakan untuk memasukkan jenis varietas padi unggul yang akan dikembangkan. Dengan mengklik tombol Simpan maka data akan langsung disimpan pada tabel seperti terlihat pada gambar 5.3.

- Prosedur Tidak Normal

Jika seorang admin memasukkan data yang tidak lengkap maka sistem akan mengeluarkan pesan kesalahan seperti pada gambar 6.3 :



Gambar 6.3 Tampilan Pesan Kesalahan Input Komoditas Padi

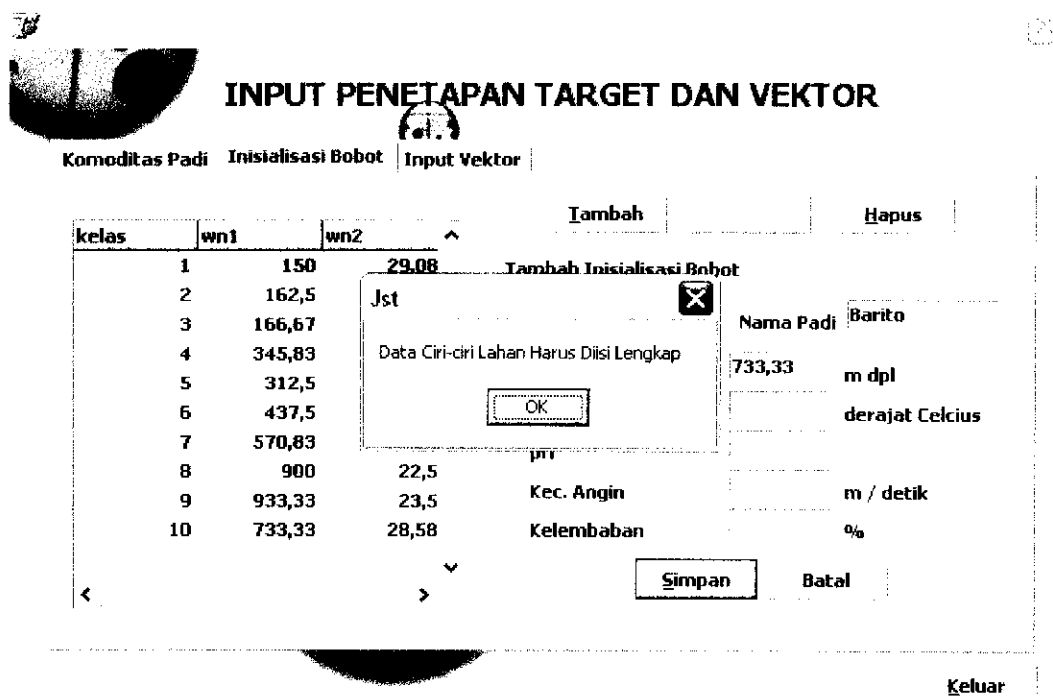
6.1.3 Input Inisialisasi Bobot / Bobot Awal

- Prosedur Normal

Input inisialisasi bobot berfungsi untuk memasukkan nilai bobot awal yang mewakili tiap-tiap kelas pada target yang akan digunakan pada proses pembelajaran. Input bobot awal ini akan disimpan dalam tabel yang dapat dilihat pada gambar 5.4.

- Prosedur Tidak Normal

Jika nilai yang diinputkan oleh admin tidak lengkap maka sistem akan mengeluarkan pesan kesalahan seperti pada gambar 6.4 :



Gambar 6.4 Tampilan Pesan Kesalahan Input Inisialisasi Bobot

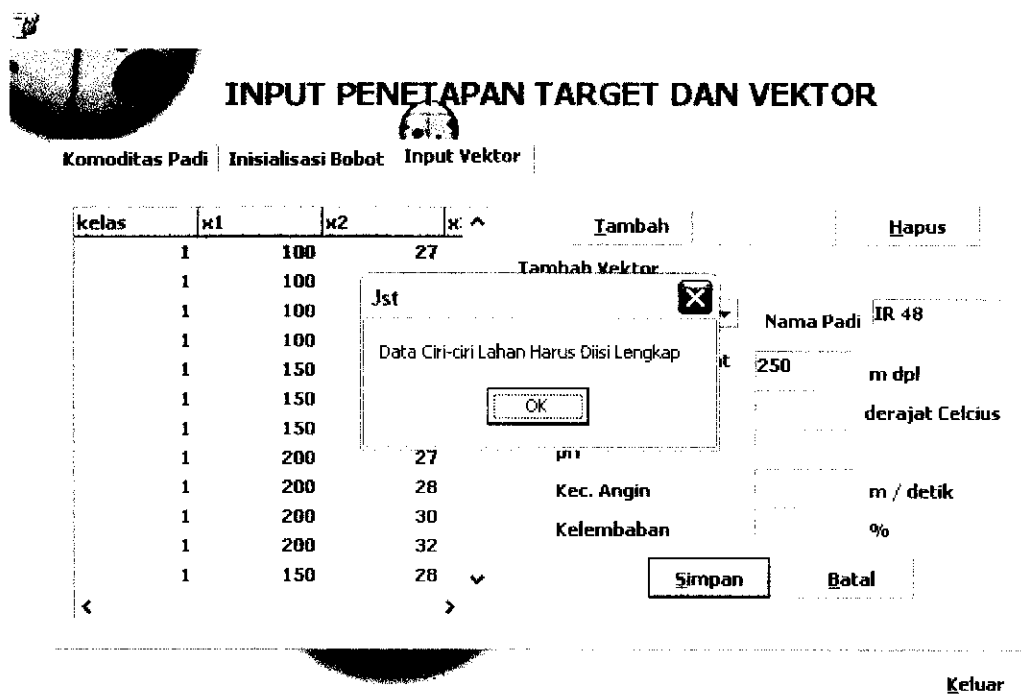
6.1.4 Input Vektor Pelatihan

- Prosedur Normal

Input vektor pelatihan berfungsi untuk melakukan input vektor yang nantinya akan dilatih dengan proses pembelajaran LVQ. Bila data input sudah terisi lengkap maka data akan disimpan dalam tabel seperti dapat dilihat pada gambar 5.5.

- Prosedur Tidak Normal

Bila vektor yang diinputkan oleh admin tidak lengkap maka sistem akan mengeluarkan pesan kesalahan seperti pada gambar 6.5 :



Gambar 6.5 Tampilan Pesan Kesalahan Input Vektor

6.1.5 Proses Penentuan Kesesuaian Lahan

- Prosedur Normal

Proses penentuan kesesuaian lahan berfungsi untuk melakukan proses penentuan komoditas padi yang sesuai untuk dikembangkan pada lahan dengan ciri-ciri lahan yang diinputkan oleh *user* maupun admin. Hasil dari proses penentuan ini disimpan dalam tabel (gambar 5.7).

- Prosedur Tidak Normal

Bila input ciri-ciri lahan yang diberikan oleh *user* atau admin ke dalam sistem tidak lengkap, maka sistem akan mengeluarkan pesan kesalahan seperti pada gambar 6.6 :

**Penentuan Kesesuaian Lahan
Untuk Pengembangan Komoditas Padi Unggul**

Ciri-ciri Lahan

Ketinggian Tempat m dpl

Suhu derajat Celsius

ph /

Kece...

Keler...

Kode Padi

Komoditi Padi Yang Sesuai

Gambar 6.6 Tampilan Pesan Kesalahan Proses Penentuan Kesesuaian Lahan

6.2 Analisis Hasil Pelatihan dan Pengujian

Pada tahap proses pengujian input vektor ini akan dilakukan analisis hasil dari perhitungan pelatihan pada proses pembelajaran. Pada proses pembelajaran atau perhitungan pelatihan dengan output 10 kelas, 5 variabel input menggunakan 120 buah data (12 data Cisadane, 12 data IR 48, 12 data IR 64, 12 data Batang Pane, 12 data Gilirang, 12 data Sunggal, 12 data Cigeulis, 12 data Semeru, 12 data

Batang Agam dan 12 data Barito), alpha 0,05, minimum alpha 0,001, maksimum epoch 100 dan pengurang alpha 0,1.

Perbandingan output pelatihan dan target data yang dilatih dengan proses pembelajaran jaringan syaraf tiruan mencapai hasil 100% yaitu target awal seluruh data sebelum dilakukan proses pembelajaran sama dengan target setelah dilakukan proses pembelajaran.

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data mengenai Penentuan Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Komoditas Padi Unggul Dengan Metode LVQ dapat disimpulkan :

1. Jaringan Saraf Tiruan khususnya algoritma *learning vector quantization* ternyata dapat digunakan untuk melakukan proses penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas padi unggul Cisadane, IR 48, IR 64, Batang Pane, Gilirang, Sunggal, Cigeulis, Semeru, Batang Agam dan Barito dengan 5 ciri-ciri lahan yang menunjangnya.
2. Proses pelatihan Jaringan saraf Tiruan berhasil dengan baik, dimana ketepatan pengujian mencapai 100% dengan menggunakan 120 buah data pelatihan (12 data Cisadane, 12 data IR 48, 12 data IR 64, 12 data Batang Pane, 12 data Gilirang, 12 data Sunggal, 12 data Cigeulis, 12 data Semeru, 12 data Batang Agam dan 12 data Barito), alpha 0,05, pengurang alpha 0,1 dan proses pelatihan berhenti pada kondisi minimum alpha 0,001 atau maksimum epoch ke-100.

7.2 Saran

Pada penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan yang perlu diteliti lebih lanjut, beberapa saran yang dapat diajukan khususnya yang berkaitan dengan pengembangan penelitian selanjutnya adalah :

1. Perlu adanya normalisasi data untuk sampel data yang digunakan karena data berupa angka yang sangat variatif.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk penentuan kesesuaian lahan komoditas tanaman pangan lainnya selain tanaman pangan padi.

DAFTAR PUSTAKA

- [ALA03] Alam, J, Agus, M. *Mengolah Database Dengan Borland Delphi 7*. Jakarta : Elex Media Komputindo, 2003.
- [BAL02] *Deskripsi Varietas Padi Unggul*. Sukamadi : Balai Penelitian Tanaman Padi, 2002.
- [FOR02] Forta, Ben. *Belajar Sendiri Dalam 10 Menit SQL*. Yogyakarta : Andi, 2002.
- [KUS03] Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)* Yogyakarta : Graha Ilmu, 2003
- [KUS02] Kusumadewi, Sri. *Modul Kuliah Pengantar Jaringan Saraf Tiruan*. Yogyakarta : Jurusan Teknik Informatika, 2002.
- [KRI04] Kristanto, Andri. *Jaringan Syaraf Tiruan (Konsep Dasar, Algoritma dan Aplikasinya)*. Yogyakarta : Gava Media, 2004.

A. TABEL DATA

Tabel padi (vektor pelatihan)

padi					
kelas	x1	x2	x3	x4	x5
1	100	27	5	3	70
1	100	28	5,5	3	70
1	100	29	5	3	70
1	100	30	6	3	70
1	150	31	5,5	3	70
1	150	32	5	3	70
1	150	27	6	3	70
1	200	27	5	3	70
1	200	28	5,5	3	70
1	200	30	6	3	70
1	200	32	5	3	70
1	150	28	5,5	3	70
2	100	26	5	2,5	75
2	100	27	5	2,5	75
2	150	28	5	2,5	75
2	150	29	5,5	2,5	75
2	150	30	6	2,5	75
2	200	26	6	2,5	75
2	200	30	5,5	2,5	75
2	200	26	6	2,5	75
2	200	29	5	2,5	75
2	150	28	6	2,5	75
2	150	26	5,5	2,5	75
2	200	30	5	2,5	75
3	150	26	5	2	60
3	150	27	5,5	2	60
3	150	28	6	2	60
3	150	29	6	2	60
3	200	30	5	2	60
3	200	26	5,5	2	60
3	200	27	5,5	2	60
3	200	29	6	2	60
3	100	29	6	2	60
3	100	30	6	2	60
3	200	28	6	2	60
3	200	26	5	2	60
4	100	26	5	2,5	85
4	100	27	5	2,5	85

4	200	28	5,5	2,5	85
4	500	29	6	2,5	85
4	500	30	6	2,5	85
4	250	30	5,5	2,5	85
4	300	28	5	2,5	85
4	300	27	5,5	2,5	85
4	500	27	5,5	2,5	85
4	500	28	5,5	2,5	85
4	400	28	5	2,5	85
4	500	28	5	2,5	85
5	200	25	5	3	80
5	200	25	5,5	3	80
5	200	25	6	3	80
5	250	25	5	3	80
5	250	26	5,5	3	80
5	250	26	6	3	80
5	300	27	5	3	80
5	300	28	5,5	3	80
5	400	29	5	3	80
5	400	30	5,5	3	80
5	500	31	6	3	80
5	500	32	6	3	80
6	250	24	5,5	2,5	65
6	500	25	6	2,5	65
6	250	25	5,5	2,5	65
6	250	26	5,5	2,5	65
6	250	27	6	2,5	65
6	500	24	6,5	2,5	65
6	500	24	5,5	2,5	65
6	550	24	6	2,5	65
6	550	26	6	2,5	65
6	550	28	5,5	2,5	65
6	550	30	6,5	2,5	65
6	550	31	6,5	2,5	65
7	500	24	5,5	3	78
7	500	24	6,5	3	78
7	550	24	5,5	3	78
7	550	25	6	3	78
7	550	25	6	3	78
7	600	24	5,5	3	78
7	600	24	6	3	78
7	600	31	6,5	3	78
7	600	31	5,5	3	78
7	600	25	6,5	3	78

7	600	27	6	3	78
7	600	29	6,5	3	78
8	900	20	6	2,5	88
8	900	21	6,5	2,5	88
8	900	22	7	2,5	88
8	900	23	6	2,5	88
8	900	24	6,5	2,5	88
8	900	25	7	2,5	88
8	900	20	7	2,5	88
8	900	21	6	2,5	88
8	900	22	6,5	2,5	88
8	900	23	7	2,5	88
8	900	24	6	2,5	88
8	900	25	6	2,5	88
9	700	21	6	2,5	90
9	700	22	6,5	2,5	90
9	800	23	7	2,5	90
9	800	24	7,5	2,5	90
9	900	25	6	2,5	90
9	900	26	6,5	2,5	90
9	1000	21	7	2,5	90
9	1000	22	7,5	2,5	90
9	1100	23	6	2,5	90
9	1100	24	6,5	2,5	90
9	1100	25	7	2,5	90
9	1100	26	7,5	2,5	90
10	700	26	3	1	95
10	700	27	4	2	95
10	700	28	3	1	95
10	700	29	4	2	95
10	750	30	3	2	95
10	750	31	4	1	95
10	750	32	3	1	95
10	750	26	4	2	95
10	750	27	3	2	95
10	750	28	4	2	95
10	750	29	3	2	95
10	750	30	4	2	95

Tabel Data Hasil Pengujian Input Vektor

hasilpengujian						
x1	x2	x3	x4	x5	target_awal	target_akhir
100	27	5	3	70	1	1
100	28	5,5	3	70	1	1
100	29	5	3	70	1	1
100	30	6	3	70	1	1
150	31	5,5	3	70	1	1
150	31	5,5	3	70	1	1
150	32	5	3	70	1	1
150	27	6	3	70	1	1
200	27	5	3	70	1	1
200	28	5,5	3	70	1	1
200	30	6	3	70	1	1
200	32	5	3	70	1	1
150	28	5,5	3	70	1	1
100	26	5	2,5	75	2	2
100	27	5	2,5	75	2	2
150	28	5	2,5	75	2	2
150	29	5,5	2,5	75	2	2
150	30	6	2,5	75	2	2
200	26	6	2,5	75	2	2
200	30	5,5	2,5	75	2	2
200	26	6	2,5	75	2	2
200	29	5	2,5	75	2	2
150	28	6	2,5	75	2	2
150	26	5,5	2,5	75	2	2
200	30	5	2,5	75	2	2
150	26	5	2	60	3	3
150	27	5,5	2	60	3	3
150	28	6	2	60	3	3
150	29	6	2	60	3	3
200	30	5	2	60	3	3
200	26	5,5	2	60	3	3
200	27	5,5	2	60	3	3
200	29	6	2	60	3	3
100	29	6	2	60	3	3
100	30	6	2	60	3	3
200	28	6	2	60	3	3
200	26	5	2	60	3	3
100	26	5	2,5	85	4	4
100	27	5	2,5	85	4	4
200	28	5,5	2,5	85	4	4

hasil pengujian

x1	x2	x3	x4	x5	target_awal	target_akhir
500	29	6	2,5	85	4	4
500	30	6	2,5	85	4	4
250	30	5,5	2,5	85	4	4
300	28	5	2,5	85	4	4
300	27	5,5	2,5	85	4	4
500	27	5,5	2,5	85	4	4
500	28	5,5	2,5	85	4	4
400	28	5	2,5	85	4	4
500	28	5	2,5	85	4	4
200	25	5	3	80	5	5
200	25	5,5	3	80	5	5
200	25	6	3	80	5	5
250	25	5	3	80	5	5
250	26	5,5	3	80	5	5
250	26	6	3	80	5	5
300	27	5	3	80	5	5
300	28	5,5	3	80	5	5
400	29	5	3	80	5	5
400	30	5,5	3	80	5	5
500	31	6	3	80	5	5
500	32	6	3	80	5	5
250	24	5,5	2,5	65	6	6
500	25	6	2,5	65	6	6
250	25	5,5	2,5	65	6	6
250	26	5,5	2,5	65	6	6
250	27	6	2,5	65	6	6
500	24	6,5	2,5	65	6	6
500	24	5,5	2,5	65	6	6
550	24	6	2,5	65	6	6
550	26	6	2,5	65	6	6
550	28	5,5	2,5	65	6	6
550	30	6,5	2,5	65	6	6
550	31	6,5	2,5	65	6	6
500	24	5,5	3	78	7	7
500	24	6,5	3	78	7	7
550	24	5,5	3	78	7	7
550	25	6	3	78	7	7
550	25	6	3	78	7	7
600	24	5,5	3	78	7	7
600	24	6	3	78	7	7
600	31	6,5	3	78	7	7
600	31	5,5	3	78	7	7

hasil pengujian

x1	x2	x3	x4	x5	target_awal	target_akhir
600	25	6,5	3	78	7	7
600	27	6	3	78	7	7
600	29	6,5	3	78	7	7
900	20	6	2,5	88	8	8
900	21	6,5	2,5	88	8	8
900	22	7	2,5	88	8	8
900	23	6	2,5	88	8	8
900	24	6,5	2,5	88	8	8
900	25	7	2,5	88	8	8
900	20	7	2,5	88	8	8
900	21	6	2,5	88	8	8
900	22	6,5	2,5	88	8	8
900	23	7	2,5	88	8	8
900	24	6	2,5	88	8	8
900	25	6	2,5	88	8	8
700	21	6	2,5	90	9	9
700	22	6,5	2,5	90	9	9
800	23	7	2,5	90	9	9
800	24	7,5	2,5	90	9	9
900	25	6	2,5	90	9	9
900	26	6,5	2,5	90	9	9
1000	21	7	2,5	90	9	9
1000	22	7,5	2,5	90	9	9
1100	23	6	2,5	90	9	9
1100	24	6,5	2,5	90	9	9
1100	25	7	2,5	90	9	9
1100	26	7,5	2,5	90	9	9
700	26	3	1	95	10	10
700	27	4	2	95	10	10
700	28	3	1	95	10	10
700	29	4	2	95	10	10
750	30	3	2	95	10	10
750	31	4	1	95	10	10
750	32	3	1	95	10	10
750	26	4	2	95	10	10
750	27	3	2	95	10	10
750	28	4	2	95	10	10
750	29	3	2	95	10	10
750	30	4	2	95	10	10

Data Padi Unggul

Halaman : 1

Tanggal Cetak : 01/01/2005

No. Varietas Tinggi Lahan Min. Tinggi Lahan Max. Suhu Min. Suhu Max. pH Min. pH Max. Kec.Angin Min. Kec.Angin Max. Kelembaban Min. Kelembaban Max.

1	Cisadane	0	200	27	32	5	6	3	3	70	70
2	IR 48	0	200	26	30	5	6	2,5	2,5	75	75
3	IR 64	0	200	26	30	5	6	2,5	2,5	60	60
4	Batang Pane	0	500	26	30	5	6	2,5	2,5	85	85
5	Gilirang	0	500	25	32	5	6	3	3	80	80
6	Sunggal	0	550	24	31	5,5	6,5	2,5	2,5	65	65
7	Cigeulis	0	600	24	31	5,5	6,5	3	3	78	78
8	Semeru	900	900	20	25	6	7	2,5	2,5	88	88
9	Batang Agam	700	1100	21	29	6	7,5	2,5	2,5	90	90
10	Barito	0	750	26	32	3	4	1	2	95	95

Jumlah Data : 10

Penentuan Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Komoditas Padi Unggul

ggal Cetak : 01/01/2005

Varietas Padi	Ketinggian Tempat (m / dpl)	Suhu (Derajat Celcius)	pH / Keasaman	Kecepatan Angin (m / detik)	Kelembaban (Persen)
Cisadane	200	25	5,5	2,5	70
IR 48	500	28	5	2,5	75
Cisadane	200	25	5,5	2	70
IR 64	150	26	6	2,5	60
Gilirang	500	30	5,5	3	80
Semeru	900	22	6,5	2,5	88
Batang Agam	1000	22	7	2,5	90
Batang Agam	850	23	6,5	2,5	90
Sunggal	200	23	3	2	67
Gilirang	800	26	6	2,5	80
IR 48	500	26	5	2,5	75
Barito	750	26	3,5	2	95
Cigeulis	550	27	6	3	78
Batang Pane	250	28	5,5	2,5	85
Semeru	1100	21	7	2,5	88
Cigeulis	550	29	6,5	3	78
IR 64	550	26	5	3	60

Gilirang	550	27	5	2,5	80
Batang Agam	1000	22	6	2,5	90
IR 48	150	26	6	2,5	75
Sunggal	550	26	6,5	2,5	65
Cisadane	150	28	5	3	70

1 Data : 22

Data Hasil Proses Pengujian Input Vektor

Tanggal Cetak : 01/01/2005

Target Awal	Target Akhir	Ketinggian Lahan	Suhu	pH/Keasaman	Kecepatan Angin	Kelembaban
1	1	100	27	5	3	70
1	1	100	28	5,5	3	70
1	1	100	29	5	3	70
1	1	100	30	6	3	70
1	1	150	31	5,5	3	70
1	1	150	32	5	3	70
1	1	150	27	6	3	70
1	1	200	27	5	3	70
1	1	200	28	5,5	3	70
1	1	200	30	6	3	70
1	1	200	32	5	3	70
1	1	150	28	5,5	3	70
2	2	100	26	5	2,5	75
2	2	100	27	5	2,5	75
2	2	150	28	5	2,5	75
2	2	150	29	5,5	2,5	75
2	2	150	30	6	2,5	75
2	2	200	26	6	2,5	75
2	2	200	30	5,5	2,5	75
2	2	200	26	6	2,5	75
2	2	200	29	5	2,5	75

2	2	150	28	6	2,5	75
2	2	150	26	5,5	2,5	75
2	2	200	30	5	2,5	75
3	3	150	26	5	2	60
3	3	150	27	5,5	2	60
3	3	150	28	6	2	60
3	3	150	29	6	2	60
3	3	200	30	5	2	60
3	3	200	26	5,5	2	60
3	3	200	27	5,5	2	60
3	3	200	29	6	2	60
3	3	100	29	6	2	60
3	3	100	30	6	2	60
3	3	200	28	6	2	60
3	3	200	26	5	2	60
4	4	100	26	5	2,5	85
4	4	100	27	5	2,5	85
4	4	200	28	5,5	2,5	85
4	4	500	29	6	2,5	85
4	4	500	30	6	2,5	85
4	4	250	30	5,5	2,5	85
4	4	300	28	5	2,5	85
4	4	300	27	5,5	2,5	85
4	4	500	27	5,5	2,5	85
4	4	500	28	5,5	2,5	85

4	4	400	28	5	2,5	85
4	4	500	28	5	2,5	85
5	5	200	25	5	3	80
5	5	200	25	5,5	3	80
5	5	200	25	6	3	80
5	5	250	25	5	3	80
5	5	250	26	5,5	3	80
5	5	250	26	6	3	80
5	5	300	27	5	3	80
5	5	300	28	5,5	3	80
5	5	400	29	5	3	80
5	5	400	30	5,5	3	80
5	5	500	31	6	3	80
5	5	500	32	6	3	80
6	6	250	24	5,5	2,5	65
6	6	500	25	6	2,5	65
6	6	250	25	5,5	2,5	65
6	6	250	26	5,5	2,5	65
6	6	250	27	6	2,5	65
6	6	500	24	6,5	2,5	65
6	6	500	24	5,5	2,5	65
6	6	550	24	6	2,5	65
6	6	550	26	6	2,5	65
6	6	550	28	5,5	2,5	65
6	6	550	30	6,5	2,5	65

6	6	550	31	6,5	2,5	65
7	7	500	24	5,5	3	78
7	7	500	24	6,5	3	78
7	7	550	24	5,5	3	78
7	7	550	25	6	3	78
7	7	550	25	6	3	78
7	7	600	24	5,5	3	78
7	7	600	24	6	3	78
7	7	600	31	6,5	3	78
7	7	600	31	5,5	3	78
7	7	600	25	6,5	3	78
7	7	600	27	6	3	78
7	7	600	29	6,5	3	78
8	8	900	20	6	2,5	88
8	8	900	21	6,5	2,5	88
8	8	900	22	7	2,5	88
8	8	900	23	6	2,5	88
8	8	900	24	6,5	2,5	88
8	8	900	25	7	2,5	88
8	8	900	20	7	2,5	88
8	8	900	21	6	2,5	88
8	8	900	22	6,5	2,5	88
8	8	900	23	7	2,5	88
8	8	900	24	6	2,5	88
8	8	900	25	6	2,5	88

9	9	700	21	6	2,5	90
9	9	700	22	6,5	2,5	90
9	9	800	23	7	2,5	90
9	9	800	24	7,5	2,5	90
9	9	900	25	6	2,5	90
9	9	900	26	6,5	2,5	90
9	9	1000	21	7	2,5	90
9	9	1000	22	7,5	2,5	90
9	9	1100	23	6	2,5	90
9	9	1100	24	6,5	2,5	90
9	9	1100	25	7	2,5	90
9	9	1100	26	7,5	2,5	90
10	10	700	26	3	1	95
10	10	700	27	4	2	95
10	10	700	28	3	1	95
10	10	700	29	4	2	95
10	10	750	30	3	2	95
10	10	750	31	4	1	95
10	10	750	32	3	1	95
10	10	750	26	4	2	95
10	10	750	27	3	2	95
10	10	750	28	4	2	95
10	10	750	29	3	2	95
10	10	750	30	4	2	95