

**IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING PADA
RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK
PENENTUAN PENYAKIT PADA TANAMAN KENTANG
SERTA CARA PENANGGULANGANNYA**

Tugas Akhir



Disusun Oleh:

I Gusti Ngurah Anom Wahyudi

22053817



Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik

Universitas Kristen Duta Wacana

2010

**IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING PADA
RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK
PENENTUAN PENYAKIT PADA TANAMAN KENTANG
SERTA CARA PENANGGULANGANNYA**

Tugas Akhir



Diajukan Kepada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika

Universitas Kristen Duta wacana

Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar

Sarjana Komputer



Disusun Oleh:

I Gusti Ngurah Anom Wahyudi

22053817

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik

Universitas Kristen Duta Wacana

2010

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

**Implementasi Metode Forward Chaining Pada Rancang Bangun
Aplikasi Sistem Pakar Untuk Penentuan Hama dan Penyakit
Pada Tanaman Kentang Serta Cara Penanggulangannya**

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan sarjana Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik 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 sebagai mana mestinya.

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

Yogyakarta, 22 Oktober 2010



(I Gusti Ngurah Anom Wahyudi)

22053817

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Implementasi Metode Forward Chaining Pada Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Penentuan Hama dan Penyakit Pada Tanaman Kentang

Oleh : I Gusti Ngurah Anom Wahyudi / 2205 3817

Dipertahankan di depan dewan Penguji Tugas Akhir / Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
Gelar Sarjana Komputer
Pada tanggal

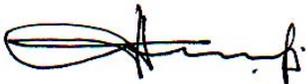
Yogyakarta, 28 Oktober 2010

Mengesahkan,

Dewan Penguji :

1. Rosa Delima, M.Kom
2. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si
3. Junius Karel T, S.Si., M.T
4. Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si

Dekan


(Ir. Henry Feriadi, M.Sc., Ph.D)

Ketua Program studi


(Restyandito.S.Kom., MSIS)

ABSTRAKSI

Penentuan hama dan penyakit pada tanaman kentang menjadi permasalahan bagi petani dan penyuluh pertanian. Untuk penentuan hama dan penyakit dibutuhkan bantuan seorang pakar atau ahli pertanian khususnya di bidang tanaman kentang. Namun seorang pakar memiliki keterbatasan waktu untuk melayani masyarakat disamping itu jumlah pakar tidak sebanding dengan jumlah petani yang ada sekarang. Berdasarkan kondisi tersebut, penulis merasa perlu membangun sebuah aplikasi sistem pakar untuk penentuan hama dan penyakit serta cara penanggulangannya pada tanaman kentang agar dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada.

Aplikasi sistem pakar untuk penentuan hama dan penyakit serta cara penanggulangannya pada tanaman kentang ini dibangun dengan menerapkan Metode Forward Chaining. Metode ini akan memberikan solusi untuk menentukan hama dan penyakit kentang berdasarkan fakta-fakta yang diperoleh dengan mengajukan pertanyaan kepada user pada sesi konsultasi, sehingga berdasarkan fakta tersebut akan diperoleh sebuah hipotesa hama dan penyakit yang sedang menyerang tanaman kentang sehingga cara penanggulangannya dapat dilakukan dengan tepat.

Hasil penelitian mengenai penggunaan Metode Forward Chaining dalam pembangunan sistem pakar untuk penentuan hama dan penyakit pada tanaman kentang, mampu mengarahkan pada sebuah hipotesa mengenai hama dan penyakit yang sedang menyerang tanaman kentang berdasarkan gejala-gejala fisik yang tampak pada tanaman sehingga dapat membantu para petani maupun penyuluh pertanian dalam melakukan tugas pembinaan.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAKSI	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Sistem Pakar	9
2.2.2 Struktur Sistem Pakar	9
2.2.2.1 Basis Pengetahuan (<i>Knowledge Base</i>)	10
2.2.2.1.1 Kaidah Produksi (<i>Rule Based</i>)	10
2.2.2.2 Mesin Inferensi (<i>Inference Engine</i>)	11
2.2.2.2.1 Penalaran Maju (<i>forward chaining</i>)	11
2.2.2.3 Memori Kerja (<i>Working Memory</i>)	13
2.2.2.4 Antarmuka Pemakai (<i>User Interface</i>)	13
2.2.3 Tanaman Kentang	14

2.2.3.1	Macam-macam Hama Pada Tanaman Kentang	15
2.2.3.1.1	Lalat Pengorok Daun (<i>Lyriomyza</i> <i>huidobrensis</i>)	15
2.2.3.1.2	Kutu Daun	16
2.2.3.1.2.1	Kutu <i>Aphis gossypii</i>	16
2.2.3.1.2.2	Kutu <i>Thrips</i>	17
2.2.3.1.3	Ulat Penggulung Daun (<i>phthorimaea</i> <i>opercullela</i>)	18
2.2.3.1.4	Ulat Tanah (<i>Agrotis epsilon</i>)	19
2.2.3.1.5	Ulat Bawang (<i>Spodoptera exigua</i>)	19
2.2.3.1.6	Kumbang Daun (<i>Epilachma</i> sp)	20
2.2.3.1.7	Anjing Tanah (<i>Gryllotalpa</i> sp)	20
2.2.3.2	Macam-macam Penyakit Pada Tanaman Kentang	21
2.2.3.2.1	Busuk Daun (<i>Phytophthora Infestans</i>)	21
2.2.3.2.2	Layu Bakteri	22
2.2.3.2.3	Layu <i>Fusarium</i>	22
2.2.3.2.4	Virus Daun menggulung (<i>Potato Leaf Roll</i> <i>Virus</i> / PLRV)	23
2.2.3.2.5	Virus Y (<i>Potato Virus Y</i> / PVY)	23
2.2.3.2.6	Virus X (<i>Potato Virus X</i> / PVX)	24
2.2.3.2.7	Bercak Kering (<i>Alternaria Solani</i>)	24
2.2.3.2.8	Kudis Lak (<i>Black Scruft</i>)	25
2.2.3.2.9	Nematoda Sista Kuning	25
2.2.3.2.10	Nematoda Bintil Akar (<i>Root Knot Nematode</i> / RKN)	26

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

3.1	Akuisisi Pengetahuan	27
3.2	Perancangan Sistem	28
3.2.1	Spesifikasi Kebutuhan Sistem	28
3.2.2	Perancangan Basis Pengetahuan	29
3.2.2.1	<i>Goal</i>	30

3.2.2.2 Fakta	31
3.2.2.3 Tabel Keputusan	33
3.2.2.4 Pohon Keputusan	35
3.2.3 Perancangan Mesin Inferensi	39
3.2.4 Perancangan Fasilitas Forum	42
3.2.5 Perancangan <i>User Interface</i>	43
3.2.5.1 Perancangan Menu Utama	45
3.2.5.2 Perancangan Menu Admin	45
3.2.5.3 Perancangan Menu <i>User Pasien</i>	47
3.2.5.4 Perancangan Menu <i>User Member</i>	47
3.2.5.5 Perancangan Menu Konsultasi	48
 BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	
4.1 Implementasi Sistem	50
4.1.1 Implementasi Menu Utama	50
4.1.2 Implementasi Menu Administrator	51
4.1.2.1 Menu Manipulasi Data Sistem Pakar	51
4.1.2.2 Menu Manipulasi Data Forum	53
4.1.2.3 Menu Manipulasi Data <i>User</i>	54
4.1.2.4 Menu Ganti <i>Password</i>	55
4.1.3 Implementasi Menu <i>User Member</i>	55
4.1.4 Implementasi Menu Konsultasi	56
4.1.5 Implementasi Menu Forum	59
4.2 Analisis Sistem	60
4.2.1 Analisis Implementasi Forward Chaining Pada Sistem Konsultasi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Kentang	60
4.2.2 Analisis Sistem Berdasarkan Kasus Dilapangan	62
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Keterangan	Halaman
2.1	Tabel basis pengetahuan pada sistem pakar untuk pemilihan varietas padi	7
3.1	Tabel jadwal proses akuisisi pengetahuan	28
3.2	Tabel daftar hama dan penyakit tanaman kentang	30
3.3	Tabel daftar gejala hama dan penyakit pada tanaman kentang	31
3.4	Tabel relasi antara penyakit dengan gejala penyakit pada tanaman kentang	32
3.5	Tabel relasi antara hama dan gejala hama pada tanaman kentang	33
3.6	Tabel keputusan untuk penyakit tanaman kentang	33
3.7	Tabel keputusan untuk hama tanaman kentang	34
4.1	Tabel hasil pengujian sistem	65



DAFTAR GAMBAR

Tabel	Keterangan	Halaman
2.1	Pohon inferensi pada sistem pakar untuk pemilihan varietas padi	8
2.2	Struktur sistem pakar	10
2.3	Pohon inferensi dengan metode <i>forward chaining</i>	12
3.1	Pohon keputusan untuk penyakit kentang	35
3.2	Pohon keputusan untuk hama kentang	36
3.3	Diagram alir proses inferensi	41
3.4	Diagram alir fasilitas forum	43
3.5	Bagan menu untuk <i>user</i> pasien dan <i>user member</i>	44
3.6	Bagan menu untuk <i>administrator</i>	44
3.7	Halaman utama sistem	45
3.8	<i>Form login administrator</i>	45
3.9	<i>Form</i> tambah data hama dan penyakit	46
3.10	<i>Form</i> tambah data gejala hama dan penyakit	46
3.11	<i>Form</i> pembuatan rule hama dan penyakit	47
3.12	<i>Form</i> daftar konsultasi	47
3.13	<i>Form</i> tulis <i>thread</i> baru	48
3.14	<i>Form</i> tulis komentar	48
3.15	Rancangan menu konsultasi	48
3.16	Keluaran yang dihasilkan sistem setelah sesi konsultasi selesai	49
4.1	Tampilan menu utama sistem	50
4.2	Tampilan form login administrator (kiri) dan menu administrator (kanan)	51
4.3	Tampilan menu manipulasi data hama atau penyakit (kiri) dan menu manipulasi data gejala hama atau penyakit (kanan)	52
4.4	Tampilan form tambah data hama atau penyakit (kiri) dan form tambah data gejala hama atau penyakit (kanan)	52
4.5	Tampilan menu pembuatan rule hama atau penyakit (kiri) dan menu lihat rule hama atau penyakit	53
4.6	Tampilan menu manipulasi data thread (kiri) menu manipulasi data komentar (kanan)	54
4.7	Tampilan menu manipulasi data user pasien (kiri) dan menu manipulasi data user member (kanan)	55

Tabel	Keterangan	Halaman
4.8	Tampilan menu ganti password admin	55
4.9	Tampilan halaman registrasi (kiri) dan tampilan form login forum (kanan)	56
4.10	Tampilan form buat topik baru (kiri) dan tampilan form tulis komentar (kanan)	56
4.11	Form pendaftaran konsultasi user pasien (kiri) dan Form pendaftaran konsultasi user member (kanan)	57
4.12	Tampilan pilihan sesi konsultasi user (kiri) dan pertanyaan indikator sistem (kanan)	57
4.13	Tampilan awal sesi konsultasi hama (kiri) dan sesi konsultasi penyakit (kanan)	58
4.14	Tampilan proses konsultasi selanjutnya jika user memilih salah satu atau lebih gejala awal (kiri) dan jika user tidak memilih salah satu pun gejala awal (kanan)	59
4.15	Tampilan hasil konsultasi untuk sebuah sesi konsultasi	59
4.16	Tampilan forum thread (kiri) dan tampilan komentar pada sebuah forum thread (kanan)	60



BAB 1

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan komputer dewasa ini telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat, seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks. Komputer yang pada awalnya hanya digunakan oleh para akademis dan militer, kini telah digunakan secara luas di berbagai bidang, misalnya: bisnis, pendidikan, kesehatan, psikologi, pertanian, dan lain sebagainya. Salah satu contoh sistem komputer yang diterapkan pada bidang pertanian adalah aplikasi sistem pakar yang dapat membantu para ahli tanaman dalam menentukan penyakit pada tanaman tertentu.

Sistem pakar (*Expert System*) secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ahli ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Berdasarkan definisi diatas pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktifitas pemecahan masalah. Penerapan teknologi sistem pakar ditujukan untuk membantu memberikan solusi terhadap permasalahan seperti layaknya manusia ahli atau pakar. Mengingat keberadaan pakar yang jumlah sangat terbatas khususnya dibidang tanaman kentang, maka penulis hendak membangun sebuah sistem pakar yang dapat membantu permasalahan diatas. Dengan dibangunnya sistem pakar untuk penentuan hama dan penyakit pada tanaman kentang diharapkan mampu mengatasi permasalahan tersebut. Selain itu diharapkan juga dapat membantu para petani kentang yang membutuhkan informasi mengenai hama dan penyakit yang menyerang tanaman mereka, sehingga penangananapun dapat dilakukan lebih cepat dan tepat. Jika penanganan mengenai hama dan penyakit dilakukan dengan tepat, tentunya jumlah tanaman yang sakit akan berkurang sehingga hasil panen yang diperoleh petani juga akan meningkatkan jumlahnya.

1. 2 Perumusan Masalah

Untuk mengetahui penyakit suatu tanaman masih dilakukan secara manual, yaitu dengan berkonsultasi langsung kepada pakar atau ahli tanaman. Dari masalah tersebut dapat dirumuskan suatu pemikiran :

1. Bagaimana membangun sebuah sistem pakar untuk menentukan hama dan penyakit yang dialami oleh tanaman kentang ?
2. Bagaimana tingkat akurasi sistem pakar yang akan dibangun dalam melakukan diagnosa hama dan penyakit pada tanaman kentang ?

1. 3 Batasan Masalah

Dalam melaksanakan suatu penelitian diperlukan adanya batasan agar tidak menyimpang dari apa yang telah direncanakan sehingga tujuan sebenarnya dapat tercapai. Batasan masalah dalam pembangunan sistem pakar ini, yaitu :

- Sistem dibatasi hanya untuk menentukan hama dan penyakit pada tanaman kentang, berdasarkan gejala fisik yang tampak pada tanaman kentang, seperti : keadaan daun, batang dan umbi.
- Metode yang digunakan untuk inferensi yaitu metode *forward chaining*.
- Representasi pengetahuan yang dipakai menggunakan model Kaidah Produksi (*production rule*) atau *rule based*.
- Penentuan jenis hama dan penyakit tanaman kentang ini hanya mencakup wilayah Indonesia.
- Hipotesa hama atau penyakit akan dihasilkan sistem jika keseluruhan gejala dari suatu hama atau penyakit terpenuhi. Apabila tidak terpenuhi maka sistem akan mengasumsikan bahwa tanaman masih mengalami gejala awal hama atau penyakit yang terkait.
- Sistem pakar yang akan dibangun mampu mendiagnosa lebih dari satu hama atau penyakit dalam sekali proses konsultasi (komplikasi penyakit pada tanaman kentang), namun membedakan proses konsultasi antara hama dan penyakit.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dibuatnya sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

- Meringankan beban konsultan (ahli atau pakar tanaman) yang sebenarnya dalam menjawab berbagai pertanyaan, karena sistem ini nantinya menjadi pengganti dari keberadaan konsultan yang sebenarnya
- Membantu para petani kentang yang membutuhkan informasi mengenai penyakit yang menyerang tanaman kentang mereka sehingga dapat segera dilakukan penanganan yang tepat.

1.5 Metode / Pendekatan

Dalam rancang bangun sistem pakar ini penulis menggunakan metode atau pendekatan antara lain sebagai berikut :

1. Akuisisi Pengetahuan

- Wawancara

Dengan metode ini, penulis menerima penjelasan dari pakar tanaman kentang mengenai ciri-ciri penyakit pada tanaman kentang berikut dengan cara penanggulangannya.

- Studi Literatur

a. Melakukan studi literatur mengenai sistem pakar

b. Melakukan studi literatur mengenai hama dan penyakit pada tanaman kentang

- Pengamatan

Dengan melakukan pengamatan penulis memperoleh gambaran mengenai bagaimana cara penentuan hama dan penyakit tanaman kentang yang dilakukan oleh seorang pakar.

2. Representasi Pengetahuan

Setelah memperoleh pengetahuan mengenai hama dan penyakit pada tanaman kentang selanjutnya pengetahuan tersebut akan disusun menjadi aturan-aturan (*rule based*) yang akan dipakai sebagai acuan dalam menentukan pertanyaan-pertanyaan dalam sistem.

3. Desain

Tahap ini merupakan tahapan perancangan antar muka sistem. Antar muka yang efektif dan ramah pengguna (*user friendly*) penting sekali bagi pemakai yang tidak ahli dalam bidang yang diterapkan pada sistem pakar. Pada tahap ini juga akan merancang mesin inferensi (*inference engine*) yang akan digunakan pada sistem.

4. Pengkodean

Tahap ini adalah penerjemahan pengetahuan yang ada kedalam bahasa mesin dengan menggunakan *tool* tertentu yang cocok dengan rancang bangun sistem pakar.

5. Pengujian

Pada tahap ini sistem yang telah dibangun akan diuji berdasarkan data-data yang ada, apakah memiliki tingkat akurasi diagnosa yang tepat.

6. Evaluasi

Pada tahap ini akan mengukur tingkat akurasi dari sistem pakar yang telah dibangun.

1. 6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun menjadi 5 bab, yaitu : Pendahuluan, Landasan Teori, Analisa dan Perancangan Sistem, Implementasi dan Pengujian, dan Penutup.

Bab 1 adalah Pendahuluan, yang berisi latar belakang masalah dilakukannya penelitian, perumusan masalah yang mencakup implementasi metode yang digunakan dan aturan pada basis data, batasan masalah, tujuan penelitian yang dilakukan, metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode *forward chaining*, serta sistematika penulisan.

Bab 2 adalah Tinjauan Pustaka, yang akan menjelaskan teori-teori yang digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir yaitu mengenai konsep dasar sistem pakar, metode *forward chaining* beserta penerapannya, *ruled based expert sistem*, dan jenis-jenis penyakit tanaman kentang.

Bab 3 adalah Perancangan Sistem, pada bab ini akan menjelaskan mengenai rancangan sistem yang dibuat dan kerangka tampilan program di dalam pola sistem masukan dan keluaran.

Bab 4 adalah Implementasi dan Analisis Sistem, yang akan memberikan informasi mengenai implementasi hasil perancangan program dan analisis terhadap sistem.

Bab 5 adalah Kesimpulan dan Saran, berisi kesimpulan dan saran yang dapat digunakan untuk mengembangkan program.

© UKDW

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dalam pengimplementasian dan analisis sistem diatas, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembangunan sistem dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu akuisisi pengetahuan dari pakar tanaman kentang serta literatur-literatur, setelah pengetahuan terkumpul kemudian menuju tahapan selanjutnya yaitu representasi pengetahuan. Setelah kedua tahapan diatas selesai dilanjutkan dengan tahap pendesainan sistem yang akan dibangun diikuti dengan tahap pengkodean. Tahapan selanjutnya adalah tahap pengujian sistem yang telah dibangun. Setelah tahap pengujian selesai sistem dievaluasi kembali berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan.
2. Sistem yang telah dibangun mampu mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman kentang berdasarkan gejala-gejala fisik yang tampak pada tanaman, kemudian menampilkan hasil akhir yang berupa informasi mengenai hama atau penyakit yang terdiagnosa berikut cara penanggulangan hama atau penyakit tersebut sebagai informasi tambahan bagi *user*.
3. Metode *Forward Chaining* yang telah diterapkan, dapat mengarahkan *user* pada suatu hipotesa tertentu sesuai dengan premis dari *rule* yang tersimpan dalam sistem dengan rata-rata persentase ketepatan hasil analisis sebesar 78,43%, masih terdapat kekurangan sebesar 21,57% pada hasil pendiagnosaan sistem. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan persepsi antara satu pakar dengan pakar lainnya mengenai gejala-gejala yang tampak jika tanaman terserang suatu hama atau penyakit serta kelemahan

penggunaan operator AND dalam perancangan basis pengetahuan sistem karena tidak semua gejala tampak dalam waktu bersamaan.

5.2 Saran

Sistem pakar untuk penentuan hama dan penyakit pada tanaman kentang yang telah dibangun penulis tentu masih memiliki beberapa kekurangan karena keterbatasan yang dimiliki penulis. Adapun saran yang dari penulis untuk pengembangan sistem dimasa yang akan datang antara lain :

1. Perlunya dilakukan penambahan gambar-gambar untuk setiap gejala yang ada agar *user* lebih mudah dalam memahami setiap pertanyaan yang diajukan sistem.
2. Perlunya dilakukan penambahan data mengenai gejala-gejala penyakit dan hama tanaman kentang sehingga kesimpulan yang didapatkan akan lebih akurat, misalnya dengan menggunakan metode *certainty factor*.



DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, M. (2005). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Durkin. (1994). *Expert Systems Desing and Development*. London : Prentice Hall Intrenational, Inc.
- Giarratano and Riley. (2005). *Expert Systems Principles and Programming*, 4th. Edition. Boston; Massachusetts: Course Technology
- Hartati dan Iswanti. (2008). *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Kurniasih. (2008). *Sistem Pakar Untuk Pemilihan Varietas Padi Dengan Metode Forward Chaining*. Yogyakarta : Duta wacana.
- Martin and Oxman. (1992). *Building Expert Systems*. New Jersey; Prentice Hall.
- Samadi. (1997). *Usaha Tani Kentang*. Yogyakarta : Kanisius.
- Semangun. (2007). *Penyakit – Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Setiadi. (2009). *Budi Daya Kentang*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sukistio, dkk. (2000). *Pedoman Pengamatan dan Pelaporan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Hortikultura dan Aneka Tumbuhan (HAT)*. Direktorat Perlindungan Tanaman.
- Peranginangin, Kasiman. (2006). *Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Turban, Aronson, dan Liang. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Yogyakarta : PT Andi.