

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS HAMA DAN PENYAKIT PADATANAMAN PADI DENGAN METODE BAYESIAN

Abdul Basith Shidqul Wafa¹, Yuniarsi Rahayu²
Program Studi Teknik Informatika – SI, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Dian Nuswantoro Semarang
Jln. Nakula 1 No 5-11 Semarang 50131 INDONESIA

111201105904@mhs.dinus.ac.id, yuniarsi.rahayu@dsn.dinus.ac.id

Abstrak

Penanganan Hama dan Penyakit pada tanaman padi secara berkala sering kurang diperhatikan sehingga membuat tanaman padi sering gagal panen, gagal panen yang terjadi membuat para petani panik dan tidak tahu apa yang harus dilakukan tanpa seorang pakar yang mendampingi. Oleh karena itu dalam penelitian tugas akhir ini penulis membuat sistem pakar dengan metode forward chaining sebagai penarik kesimpulan dan metode bayes sebagai alat mengatasi masalah ketidakpastian untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman padi sehingga dapat memberikan solusi atau penanganan sementara berupa panduan untuk mengantisipasi terjadinya gagal panen sebelum ditanyakan langsung ke pada seorang pakar untuk penanganan lebih lanjut. Sistem pakar ini dibuat menggunakan sistem berbasis web sehingga dapat diakses oleh pengguna dengan lebih mudah.

Kata Kunci: sistem pakar, hama dan penyakit, forward chaining, bayes, web

Abstract

Handling pest and disease on rice plants regularly is rarely paid attention so that rice plant farmers often fail to harvest. Failure in harvesting makes farmers panic and confused about what to do because they are not accompanied by experts. Therefore, in this final project, the writer creates expert system with forward chaining method as the conclusion drawner and bayes method as the means to overcome trouble of uncertainty to diagnose pest and disease on rice plants so that solution or temporary handling in the form of pilot to anticipate failure in harvesting before questioning the experts to have further action. This expert system employs web system so that it can be accessed by users.

Keywords: expert system, pest and disease, forward chaining, bayes, web

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris karena sebagian besar atau mayoritas penduduknya bermata pencaharian dengan cara bertani atau bercocok tanam [1], banyak tanaman yang dapat hidup di Indonesia salah satunya adalah tanaman padi, padi merupakan salah satu tanaman yang menjadi makanan pokok penduduk indonesia. Sebagai negara agraris

Indonesia mempunyai potensi besar dalam memanfaatkan tanaman padi sebagai produksi terbesar dari sekian banyak hasil bercocok tanam.

Berbagai jenis padi pun telah berhasil ditanam di berbagai wilayah Indonesia dan teknik – teknik bertanam pun sudah dilakukan dengan melihat geografis letak wilayah pertanian masing masing yang bertujuan untuk meningkatkan produktifitas tanaman padi,

akan tetapi kendala dijumpai dalam proses penanaman padi antara lain hama dan penyakit yang sering mengakibatkan gagal panen.

Untuk mencegah dan menanggulangi penyebaran hama dan penyakit tersebut para petani tentunya membutuhkan solusi dari seorang yang benar benar ahli dalam bidang penanaman padi untuk memberikan solusi dan langkah untuk mengatasi permasalahan tersebut sehingga resiko gagal panen dapat dihindari atau di tekan seminimal mungkin.

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat bantu yang dapat mendiagnosis jenis hama atau penyakit pada tanaman padi berupa suatu sistem pakar. Sistem pakar tersebut dapat dimanfaatkan oleh petani sebagai alat bantu untuk mengambil sebuah keputusan dan mengetahui jenis hama atau penyakit tersebut. Penerapan sistem pakar ini dapat dijalankan melalui aplikasi yang berbasis web. Selain untuk petani sistem pakar ini juga bermanfaat bagi pengamat hama penyakit sebagai alat bantu untuk mengambil keputusan tentang jenis hama atau penyakit [5].

Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat perangkat lunak yang *user friendly* dan dapat digunakan oleh masyarakat luas serta dapat sebagai pembelajaran atau sosialisasi hama dan penyakit pada tanaman padi sekaligus memberikan solusi penanganannya.

1.2 Rumusan Masalah

Dari berbagai jenis permasalahan yang telah disampaikan pada latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan sebagai rumusan masalah Bagaimana membuat sebuah perangkat lunak yang dapat mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman padi dengan menggunakan metode *bayesian*

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terlepas dari maksud dan tujuan dalam penyusunan laporan maka

peneliti membatasi pokok permasalahan pada :

- Perangkat lunak yang di buat akan menggunakan Metode *Bayesian*
- Sistem pakar ini hanya menyelesaikan masalah tentang hama dan penyakit pada tanaman padi.
- Data akan di ambil dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kabupaten Semarang.
- Mendiagnosa jenis penyakit dan hama pada tanaman padi dengan melihat gejala.
- Tools yang digunakan adalah dreamweaver danxampp 1.7.3

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat perangkat lunak yang *user friendly* dan dapat digunakan oleh masyarakat luas serta dapat sebagai pembelajaran atau sosialisasi hama dan penyakit pada tanaman padi sekaligus memberikan solusi penanganannya.

2. STUDI PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Ada beberapa penelitian terkait dengan klasifikasi Sistem Pakar, diantaranya adalah sebagai berikut :

Penelitian pertama yang berhubungan dengan sistem pakar yang penulis angkat salah satunya berjudul “Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi berbasis web dengan *forward* dan *bakward chaining*”. Penelitian tersebut dibangun untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman padi menggunakan metode *forward chaining*, dan untuk memastikan dugaan menggunakan metode *backward chaining*.

Penelitian yang kedua berjudul “Pengembangan aplikasi sistem pakar untuk diagnosis penyakit tanaman padi”. Penelitian ini membahas bagaimana merancang dan membuat suatu aplikasi

sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman padi dengan menggunakan metode *forward chaining*

Penelitian ketiga berjudul “Pembangunan sistem pakar untuk mendiagnosa hama penyakit pada tanaman padi berbasis web”. Penelitian ini membahas pembuatan program aplikasi untuk mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman padi menggunakan metode *bayes*, dan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL* digunakan sebagai dasar pembentukan basis pengetahuan program aplikasi ini.

2.2 Landasan Teori

1. Sistem Pakar

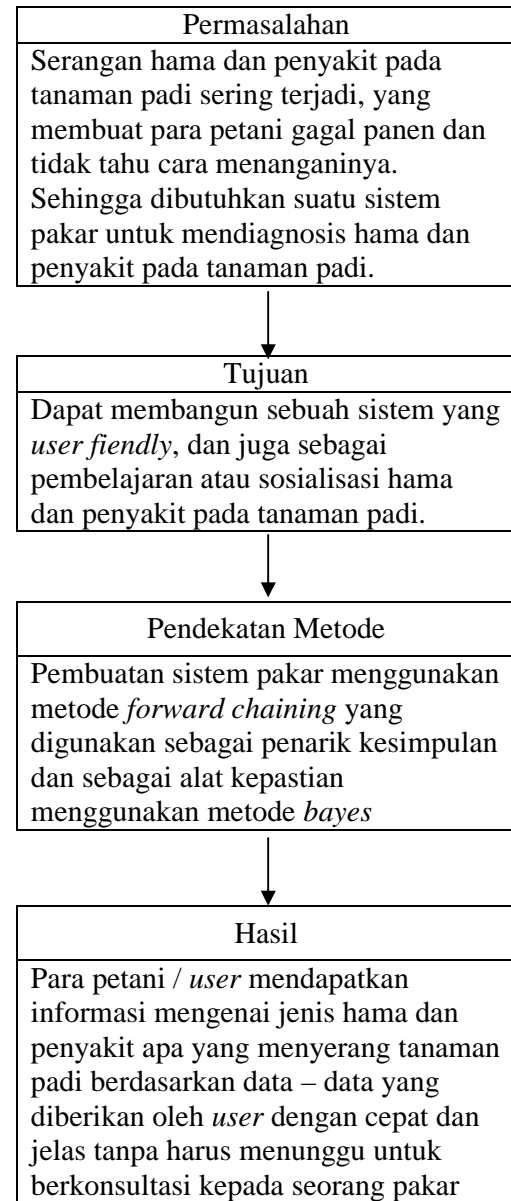
Sistem pakar adalah suatu sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang terekam dalam komputer untuk memecahkan persoalan yang biasanya memerlukan keahlian manusia [3].

Sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Aktifitas pemecahan masalah yang dimaksud antara lain : pembuatan keputusan (*decision making*), pemaduan pengetahuan (*knowledge fusing*), pembuatan desain (*designing*), perencanaan (*planning*), prakiraan (*forecasting*), pengaturan (*regulating*), pengendalian (*controlling*), diagnosis (*diagnosing*), perumusan (*precribing*), penjelasan (*explaining*), pemberian nasihat (*advising*) dan pelatihan (*tutoring*). Selain itu sistem pakar juga dapat berfungsi sebagai asisten yang pandai dari seorang pakar [3].

2. Padi

Tanaman padi merupakan golongan dari tanaman semusim atau setahun yang berarti panen dalam waktu musim tertentu dengan melihat siklus tanam. Bentuk batang dari padi adalah bulat berongga, daunnya memanjang seperti pita yang terdiri dari ruans – ruas batang dan mempunyai malai yang terdapat pada ujung batang [5].

2.3 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran

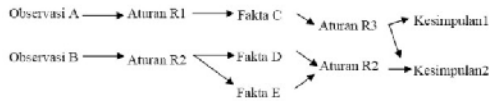
3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Forward Chaining

Forward chaining merupakan suatu penalaran yang dimulai dari fakta untuk mendapatkan kesimpulan (*conclusion*) dari fakta tersebut (Giarratano and Riley, 2005) [4]. *Forward chaining* bisa dikatakan sebagai strategi *inference* yang bermula dari sejumlah fakta yang diketahui. Pencarian dilakukan dengan menggunakan *rules* yang premisnya cocok

dengan fakta yang diketahui maupun fakta yang diperoleh.

Forward chaining bisa disebut juga runut maju atau pencarian yang dimotori data (*data driven search*). Jadi pencarian dimulai dari premis – premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi atau *derived information* (*then*).



Gambar 2.2 Proses Forward chaining [6]

Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai true), maka proses akan meng – assert konklusi.

3.2 Metode Bayesian

Dalam keseharian banyak masalah yang tidak dapat dimodelkan secara lengkap dan konsisten [5]. Suatu penalaran dimana adanya penambahan fakta baru mengakibatkan adanya ketidakkonsistenan, dengan ciri ciri sebagai berikut :

- a Adanya ketidakpastian
- b Adanya perubahan pada pengetahuan
- c Adanya penambahan faktu baru dapat mengubah konklusi yang sudah terbentuk

Untuk mengatasi masalah ketidakpastian maka dapat digunakan penalaran statistik. Teori *Bayesian* digunakan sebagai alat pengambil keputusan untuk memperbaharui tingkat kepercayaan diri dari suatu informasi. Metode ini banyak diterapkan pada hal – hal yang berkenaan dengan diagnosa secara statistik yang berhubungan dengan probabilitistik serta kemungkinan dari penyakit dan gejala gejala yang berkaitan.

$$P(H \setminus E) = \frac{P(E \setminus H) * P(H)}{P(E)} \dots\dots\dots$$

Gambar 2.3 Formula Bayes [6]

Dimana [8] :

$P(H \setminus E)$ = Probabilitas hipotesis H benar jika diberikan evidence E.

$P(E \setminus H)$ = Probabilitas munculnya evidence E, jika diketahui hipotesis H benar.

$P(H)$ = Probabilitas hipotesis H (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang evidence apapun.

$P(E)$ = Probabilitas evidence E.

Misalnya gejala yang tampak pada hama tanaman padi melihat pada tabel 3.2 ada dua gejala yaitu daun berwarna kuning (G01), dan Pangkal berwarna kehitaman (G02). Berdasarkan gejala tersebut maka dapat dihitung :

Tabel 4.1 Hama Tanaman Padi

HID	Hama
H01	Wereng Cokelat (<i>Nilaparvata lugens</i>)
H02	Penggerek Batang (<i>Scirpophaga</i>)
H03	Wereng Hijau (<i>Nephotettix nigrovictus N. Virescens</i>)

Pada Tabel 4.1 berisi informasi mengenai kode hama beserta nama hama yang menyerang pada tanaman padi.

Tabel 4.2 Gejala Hama Tanaman Padi

GID	Gejala Hama
G01	Daun Berwarna Kuning
G02	Pangkal Berwarna Kehitaman
G03	Tanaman mengering seperti terbakar
G04	Fase vegetatif (Sundep) dan pada Fase generatif (Beluk)
G05	Kematian pada anakan muda
G06	Tanaman Kerdil
G07	Malai tampak putih dan hampa
G08	Jaringan tanaman muda rusak
G09	Serangan tanaman muda setelah 1 – 2 minggu setelah pindah tanam
G10	Adanya telur warna merah

	muda di lapang
G11	Bibit padi yang baru ditanam habis pada kondisi tergenang
G12	Adanya pemotongan pada batang tanaman
G13	Serangan di rumpun padi bagian tengah
G14	Penyerangan terjadi pada malam hari
G15	Terjadi pada semua fase pertumbuhan
G16	Warna tanaman berubah menjadi coklat kemerahan
G17	Jumlah anakan berkurang
G18	Eksersi Malai tidak lengkap
G19	Gabah hampa
G20	Merusak pada fase berbunga sampai matang susu
G21	Beras berubah warna dan mengapur
G22	Menghisap cairan dari dalam daun bagian pinggir
G23	Kehadiran ngengat / kupu – kupu

3.3 Perhitungan Manual

1. Hama Wereng Coklat

Jika probabilitas hama wereng coklat (H01) adalah 0,11

Jika probabilitas gejala adalah :

- Daun Berwarna Kuning (G01) adalah 0,3
- Pangkal Berwarna Kehitaman (G02) adalah 0,3

Perhitungan nilai Bayes :

$$H(H01 | G01) = \frac{[H(G01 | H01) * H(H01)]}{[H(G01 | H01) * H(H01) + H(G01 | H02) * H(H02) + H(G01 | H03) * H(H03)]}$$

$$H(H01 | G01) = \frac{0,3 \times 0,11}{0,3 \times 0,11 + 0 \times 0,11 + 0,3 \times 0,11}$$

$$H(H01 | G01) = \frac{0,033}{0,066}$$

$$H(H01 | G01) = 0,5$$

$$H(H01 | G02) = [H(G02 | H01) * H(H01)] /$$

$$[H(G02 | H01) * H(H01) + H(G02 | H02) * H(H02) + H(G02 | H03) * H(H03)]$$

$$H(H01 | G02) = \frac{0,3 \times 0,11}{0,3 \times 0,11 + 0 \times 0,11 + 0 \times 0,11}$$

$$H(H01 | G02) = \frac{0,033}{0,033}$$

$$H(H01 | G02) = 1$$

$$\text{Total Bayes 1} = H(H01 | G01) + H(H01 | G02) = 0,5 + 1 = 1,5$$

2. Hama Penggerek Batang

Jika probabilitas hama Penggerek Batang (H02) adalah 0,11

Jika probabilitas gejala adalah :

- Daun Berwarna Kuning (G01) adalah 0
- Pangkal Berwarna Kehitaman (G02) adalah 0

$$H(H02 | G01) = \frac{[H(G01 | H02) * H(H02)]}{[H(G01 | H01) * H(H01) + H(G01 | H02) * H(H02) + H(G01 | H03) * H(H03)]}$$

$$H(H02 | G01) = \frac{0 \times 0,11}{0,3 \times 0,11 + 0 \times 0,11 + 0 \times 0,11}$$

$$H(H02 | G01) = \frac{0}{0,033}$$

$$H(H02 | G01) = 0$$

$$H(H02 | G02) = \frac{[H(G02 | H02) * H(H02)]}{[H(G02 | H01) * H(H01) + H(G02 | H02) * H(H02) + H(G02 | H03) * H(H03)]}$$

$$H(H02 | G02) = \frac{0 \times 0,11}{0,3 \times 0,11 + 0 \times 0,11 + 0 \times 0,11}$$

$$H(H02 | G02) = \frac{0}{0,033}$$

$$H(H02 | G02) = 0$$

$$\text{Total Bayes 2} = H(H02 | G01) + H(H02 | G02) = 0 + 0 = 0$$

$$\begin{aligned} \text{Hasil} &= \text{Total Bayes 1} + \text{Total Bayes 2} \\ &= H(H01 | G01) + H(H01 | G02) + H(H02 | G01) + H(H02 | G02) \\ &= 1,5 + 0 \\ &= 1,5 \end{aligned}$$

Maka Perhitungan Probabilitas hama adalah :

1. Hama Wereng Coklat (H01)

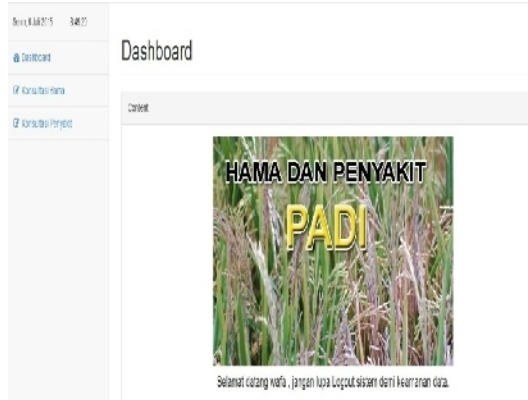
$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Total Bayes Pertama}}{\text{Hasil}} \times 100\% \\ &= \frac{1,5}{1,5} \times 100\% = 100\% \end{aligned}$$

2. Hama Penggerek Batang (H02)

$$= \frac{\text{Total Bayes Kedua}}{\text{Hasil}} \times 100\%$$

$$= \frac{0}{1,5} \times 100\% = 0\%$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1 Tampilan Form Pembuka

Pada gambar 1 yang berisi *form* pembuka ini terdapat fasilitas menu :

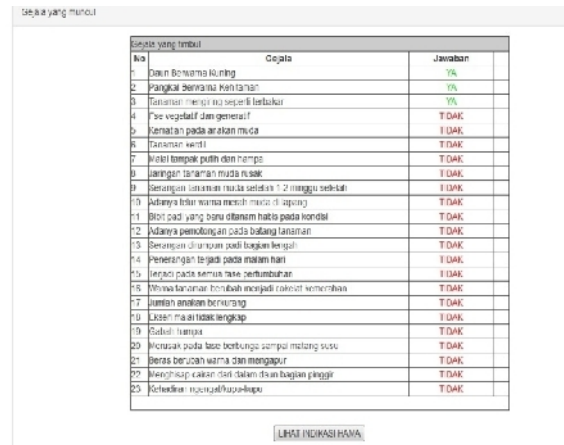
1. Dashboard merupakan menu *home* yang digunakan sebagai tombol untuk kembali ke menu utama
2. Konsultasi Hama merupakan menu yang digunakan untuk berkonsultasi masalah hama yang dihadapi oleh para petani melui berbagai pertanyaan Gejala yang muncul
3. Konsultasi Penyakit merupakan menu yang digunakan untuk berkonsultasi masalah penyakit yang dihadapi oleh parani petani seperti halnya hama



Gambar 2 Tampilan Form Gejala

1. Pada gambar 4.3 berisikan mengenai pertanyaan gejala yang muncul pada objek tanaman padi

2. Seorang *user* diwajibkan menjawab pertanyaan dan menandai pada *radio button* yang disediakan



Gambar 3 Tampilan Form Daftar Gejala

1. Pada gambar 4.4 adalah tampilan dari daftar gejala yang muncul dari hasil inputan yang dilakukan oleh user

2. Setelah melihat daftar tentang gejala yang muncul seperti gambar 4.4 tombol lihat indikasi hama berfungsi untuk mengetahui kesimpulan hama apa yang menyerang tanaman padi



Gambar 4 Tampilan Form Kesimpulan

1. Pada gambar 4.5 yang berisikan tampilan kesimpulan hama yang

- menyerang tanaman padi yaitu wereng coklat dengan prosentase keyakinan kurang lebih delapan puluh tiga persen dan hama wereng hijau dengan prosentase keyakinan kurang lebih enam belas persen.
2. Pada gambar 4.5 terdapat tombol solusi yang berfungsi untuk melihat bagaimana cara pengendalian hama.

Comment

Wereng Cokelat Solusi

- Pengaturan pola tanam dan pemilihan varietas
- Penanaman serempak pada tumpukan yang luas
- Penanaman dengan varietas yang tahan
- Pemasangan lampu perangkat untuk monitoring penerbangan
- Pengamatan wereng coklat di penanaman
- Tuntaskan pengendalian pada generasi pertama
- Pengendalian secara kimiawi

Wereng Hijau Solusi

- melakukan penanaman yang serempak dan menggunakan varietas yang tahan
- Pengendalian dianjurkan menggunakan insektisida sistemik Winder 100EC (0,25 0,5 ml/L), Winder 25WP (0,125-0,5 g/L), WinGran 0,5GR ditaburkan merata.

Gambar 5 Tampilan Form Solusi

1. Pada gambar 4.6 merupakan gambar tampilan solusi setelah mengetahui hama apa yang menyerang pada tanaman padi

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan atas hasil penelitian tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Tanaman Padi berbasis web ini menggunakan metode *forward chaining* dalam mendiagnosa dan menggunakan metode bayes untuk mengukur tingkat kepastian.

2. Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Tanaman Padi ini menghasilkan berupa nama dari hama dan penyakit pada tanaman padi.
3. Kecepatan waktu menganalisa hingga mendapatkan kesimpulan sangat tergantung pada kecepatan sistem.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini masih memiliki beberapa kekurangan dan kelemahan yang dapat dikembangkan dalam penelitian selanjutnya. Saran bagi penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut:

1. Sistem Pakar berbasis web ini nantinya dibuat menggunakan sistem yang berbasis Android.
2. Untuk daftar hama dan penyakit serta gejala dan solusi sebaiknya ditambahkan lebih banyak lagi agar sistem pakar ini dapat memberikan solusi yang lebih tepat dan akurat.
3. Harapan dari penulis agar sistem pakar ini dikembangkan lagi secara terus – menerus sampai mencapai pengembangan sistem yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] http://repository.upi.edu/377/4/S_GEO_0905958_CHAPTER1.pdf diakses tanggal 10/04/2015
- [2] <http://ejournal.uajy.ac.id/5172/2/1TF06049.pdf> diakses tanggal 10/04/2015
- [3] Endang Trigiyanti, "Pembuatan Program Aplikasi Untuk Mengidentifikasi Hama dan Penyakit Padi," Universitas Diponegoro Semarang, skripsi 2010.
- [4] Ginanjar Wiro Sasmito, "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Simulasi Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Bawang Merah dan Cabai menggunakan *Forward chaining* dan pendekatan berbasis aturan," Universitas Diponegoro Semarang,

- tesis 2010.
- [5]Gitayanti Tangaguling, "Pembangunan Sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman padi berbasis web," Universitas Atma Jaya Yogyakarta, skripsi 2013.
- [6]Abragus Sabra, "Analisis dan Perancangan Aplikasi Sistem Pakar dengan Metode *Backward chaining* untuk mendiagnosis Penyakit Tanaman Kopi," Universitas Sumatera Utara Medan, skripsi 2011.
- [7]<http://repository.uin-suska.ac.id/2077/3/BAB%20II.pdf>
diakses pada tanggal 15/04/2015
- [8]Sri, Winiarti. Pemanfaatan TEOREMA BAYES Dalam Penentuan Penyakit THT, *Jurnal Informatika Vol.2 No.2*. "191-192", Juni 2008.
- [9]Abdul Sani Sembiring. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit dan Hama Tanaman Padi*, Medan : STMIK Budi Darma Medan, Maret 2013.
- [10]Jiwanjaya, Yoga, "Pengertian dan Kegunaan XAMPP," 29 Juni 2014. [Online].Available:<http://www.pusatdesainweb.com/2014/06/29/pengetian-dan-kegunaan-xampp/>.
- [11]Rika Sofa, Dini Destiani, Ate Susanto "Pembangunan Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Tanaman Padi. *Jurnal Algoritma*.STT- Garut
- [12]Rahayu, Sri. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Gagal Ginjal dengan Menggunakan Metode Bayes, *Pelita Informatika Budi Darma Vol.IV No.3*. "129", Agustus 2013.