



WEB-BASED EXPERT SYSTEMS FOR DIAGNOSING PEST AND DISEASE IN CHILI PLANT USING FORWARD CHAINING

Rusdisal Rusmi¹, Defiaryani², Sri Purwanti³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, STMIK Indonesia Padang

<http://dx.doi.org/10.22216/jsi.2016.02.02.1625-4229>

<i>Article History</i>		<i>Abstract</i>
Received	: August 2016	<i>One of the problems faced by chili farmers is the lack of knowledge about pests and diseases that attack their crops. That requires an expert who can explain about the pests and diseases that attack the chili to the farmers. The limited number of expert would result in farmers having trouble to consult with at any time of their plants attacked by pests and diseases. For that reason, we need a system that has the ability like an expert, where the system provided referral knowledge of pests and disease and its symptoms which are attacking the chili. In this study, a web-based expert system is designed, using a rule base with forward chaining method and the PHP programming language that is intended to help farmers in diagnosing pests and diseases of chili. Diagnosis expert system of pests and diseases in chili have been built to help farmers to know quickly the type of pests and diseases that attack the chili plants along with the treatment and the percentage likelihood diagnosed by pests and diseases.</i>
Accepted	: September 2016	
Published	: December 2016	
<i>Keywords</i>		
<i>Expert System; Chili Plan; Forward Chaining;</i>		

SISTEM PAKAR PENDIAGNOSAAN HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB

Abstrak

Salah satu masalah yang dihadapi oleh petani cabai adalah kurangnya pengetahuan tentang hama dan penyakit yang menyerang tanamannya. Untuk itu dibutuhkan seorang pakar pertanian yang bisa menjelaskan hama dan penyakit yang menyerang tanaman cabai tersebut kepada petani. Terbatasnya jumlah pakar yang ada mengakibatkan petani mengalami kesulitan untuk berkonsultasi dengan pakar jika sewaktu-waktu tanaman cabai mereka diserang oleh hama dan penyakit. Untuk itu diperlukan suatu sistem yang mempunyai kemampuan seperti seorang pakar, dimana dalam sistem tersedia rujukan pengetahuan tentang hama dan penyakit beserta gejala-gejalanya yang menyerang tanaman cabai. Pada penelitian ini dirancang sistem pakar berbasis web menggunakan basis aturan dengan metode inferensi forward chaining dan bahasa pemrograman PHP yang dimaksudkan untuk membantu petani dalam mendiagnosa hama dan penyakit tanaman cabai. Sistem pakar diagnosa hama dan penyakit cabai yang telah dibangun dapat membantu petani untuk mengetahui secara cepat jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman cabai beserta penanganannya dan prosentase kemungkinan terdiagnosa oleh hama dan penyakit tersebut.

Corresponding author:

email: rusdisalrusmi@stmikindonesia.ac.id

email: defiaryani@stmikindonesia.ac.id

email: purwanti402@gmail.com

ISSN : 2459-9549

e-ISSN : 2502-096X

PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu tanaman yang banyak di budidayakan dan menjadi primadona bagi petani di *Indonesia*, salah satunya di daerah kabupaten Solok Provinsi Sumatera Barat. Sebagaimana tanaman sayuran yang lainnya, tanaman cabai dalam proses budidayanya sering kali mengalami gangguan berupa hama dan penyakit yang dapat membuat tanaman rusak dan atau mati. dalam mengatasi penyakit di perlukan langkah preventif yaitu dengan memberikan penanganan khusus berupa pengobatan dan terapi yang benar terhadap tanaman yang terjangkit penyakit, kurangnya pemahaman dalam menanggulangi penyakit cabai sering kali menjadi kerugian tersendiri bagi petani, apalagi pada saat harga cabai sedang tinggi. Oleh karena itu diperlukan adanya penyuluhan dari seorang pakar pertanian untuk memberikan pemahaman atau informasi terhadap penyakit tanaman cabai kepada petani atau orang yang membutuhkan informasi.

Selama ini petani cabai di Kabupaten Solok mengetahui jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman cabai melalui penyuluhan dari petugas dinas pertanian, namun keterbatasan jumlah penyuluh membuat penyuluhan tidak bisa dilakukan setiap hari sehingga para petani kesulitan untuk berkonsultasi mengenai masalah apa yang sedang terjadi pada tanaman cabai mereka.

Perkembangan teknologi komputer saat ini telah mendorong banyaknya teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berfikir manusia yang sering dinamakan dengan *Artificial Intelligence* atau kecerdasan buatan, salah satu bagian dari kecerdasan buatan adalah sistem pakar. Dengan bantuan sistem pakar seseorang yang bukan pakar/ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil

keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. Salah satu implementasi yang diterapkan sistem pakar adalah dalam bidang pertanian. Dalam dunia pertanian terdapat berbagai jenis tanaman dan salah satunya adalah tanaman cabai. Dari hasil *survey* yang telah dilakukan penulis melalui wawancara terhadap seorang staff teknis kelompok PHT sayuran pada Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Provinsi Sumatera Barat, terdapat 10 hama dan 9 penyakit yang sering menyerang tanaman cabai dengan gejala dan cara penanggulangan yang berbeda.

Dalam hal ini sebuah sistem pakar yang dibuat dapat dijadikan sebagai sarana untuk konsultasi, dan dapat membantu para petani yang tengah mengalami permasalahan mengenai hama dan penyakit tanaman cabai beserta solusi terbaik yang harus ditempuh tanpa bergantung sepenuhnya terhadap seorang pakar.

Web merupakan salah satu aplikasi internet yang paling populer. Secara teknis, web adalah sebuah sistem dimana informasi dalam bentuk teks, gambar, suara dan lainnya yang tersimpan dalam sebuah internet web server ditampilkan dalam bentuk hypertext. Saat ini, aplikasi berbasis web banyak dibuat di berbagai bidang, termasuk dalam sistem pakar. Dengan aplikasi berbasis web, informasi dari sistem pakar bisa diakses oleh pengguna dengan mudah, baik yang bersifat statis maupun dinamis. Kemudahan ini merupakan efek dari perkembangan teknologi internet yang semakin maju.

Berdasarkan uraian di atas maka pada penelitian ini dirancang dan dibangun sebuah sistem yang mampu mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman cabai berbasis web sehingga bisa membantu petani dalam menentukan solusi yang tepat dan cepat terhadap tanaman cabai mereka yang terserang hama dan penyakit sesuai dengan rujukan

dari pakar tanaman cabai walaupun tidak bertemu langsung dengan pakarnya dan dapat diakses dimana saja dan kapan saja oleh masyarakat secara luas

METODE PENELITIAN

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dengan gunakan metode beberapa metode antara lain :

1. Penelitian Lapangan (*Field Research*)
Yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara mendatangi langsung tempat atau lokasi yang dijadikan sebagai tempat meneliti yaitu Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Provinsi Sumatera Barat dan petani cabai di kabupaten Solok. Data dikumpulkan menggunakan teknik wawancara dan pemberian daftar pertanyaan kepada personil-personil yang terkait dengan penelitian ini. Personil yang terlibat dalam penelitian ini adalah petani dan pakar hama dan penyakit cabai.
2. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*)
Yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan dan membaca berbagai *literature* yang berkaitan dengan masalah Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Cabai, seperti buku-buku, artikel-artikel, dan jurnal ilmiah.
3. Penelitian Laboratorium (*Laboratory Research*)
Dalam menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini digunakan perangkat komputer / laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - a. *Hardware*:
 - 1) *Processor Intel inside Core i3*
 - 2) *Hardisk 500 GB*
 - 3) *RAM 4 GB*
 - 4) *Monitor dan VGA 800x600*

- 5) *Wifi*
- b. *Software*
 - 1) *Sistem Operasi : Windows 7 Profesional*
 - 2) *Package Software : Adobe Dreamweaver CS3*
 - 3) *Database Server : SQLyog 712*
 - 4) *Web Server : Xampp 1.7.1 (Win32)*
 - 5) *Web Browser : Firefox*
4. Pengembangan Sistem Berorientasi Objek Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Tanaman Cabai.
 - a. Fase Analisis Berorientasi Objek
Fase ini berisi hal-hal yang berhubungan dengan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi sistem pakar diagnosa hama dan penyakit cabai berbasis *web*. Perangkat keras yang digunakan adalah satu unit laptop dan perangkat lunak yang digunakan adalah *Xampp*, *SQLyog*, *Dreamweaver* dan *firefox*.
 - b. Fase Desain Berorientasi Objek
Pada fase ini terdapat dua bagian desain untuk merancang aplikasi ini yaitu desain global dan desain terinci. Desain global menggambarkan alur program secara global menggunakan pemodelan *UML*. Desain terinci menggambarkan alur program secara terinci mulai dari rancangan *database* sampai dengan rancangan *input*, proses dan *output* menggunakan bahasa pemrograman *PHP*.
 - c. Fase Konstruksi
Pada fase ini untuk membangun aplikasi sistem pakar diagnosa hama dan penyakit cabai berbasis *web* dipasang *software* yang dibutuhkan untuk membuat *database* seperti *SQLyog* dan *xampp*, pada fase ini juga dilakukan pembuatan *database*

dan koding program dari desain *input*, proses dan *output* yang telah dirancang sebelumnya.

d. Fase Pengujian

Pada fase ini dilakukan pengujian terhadap sistem dari tiap-tiap *form*, apakah aplikasi ini telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

e. Fase Pemeliharaan

Pemeliharaan dimulai ketika aplikasi ini telah selesai dibangun. Pemeliharaan sistem mencakup virus dan perbaikan kecacauan.

RANCANGAN

1. Penelitian Terdahulu

Menurut Dodi Harto dalam penelitian yang berjudul Perancangan Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit pada Tanaman Semangka Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor (2013:22): “Perancangan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman semangka ini menggunakan metode certainty factor, dengan memberikan aturan-aturan gejala atau ciri serta memberikan nilai pada setiap gejala atau ciri yang didapat dari seorang pakar. semua nilai yang didapat akan diselesaikan menggunakan rumus faktor kepastian. sistem dijalankan dengan memasukkan data gejala serta memberikan jawaban dari pertanyaan yang diberikan oleh sistem, maka setelah semua pertanyaan dijawab langsung keluar hasil identifikasi serta berapa persenkah kemungkinannya.

Maruli Tua Nahampun dalam penelitian yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Dempster Shafer” (2014:37), Menyatakan bahwa data yang akan diproses menjadi hasil diagnosis bermula ketika *user* memilih gejala yang dirasakan, gejala tersebut akan diproses oleh sistem dengan

pelacakan *forward chaining* berdasarkan dengan metode *Dempster Shafer* untuk menemukan penyakit yang diderita oleh pasien. Metode ini akan membandingkan tiap gejala dengan penyakit yang ada dan menghitung kepastiannya sampai diperoleh nilai yang tertinggi yang merupakan hasil diagnosa. Hasil proses berupa diagnosa nama penyakit yang kemungkinan diderita pasien (*user*) dengan nilai persentase kepastian penyakit tersebut.

2. Kecerdasan Buatan

Menurut T.Sutojo, Edy Mulyanto, dan Vincent Suhartono (2011:1) bahwa “kecerdasan buatan merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia”.

3. Sistem Pakar

Menurut T.Sutojo, Edy Mulyanto dan Dr.Vincent Suhartono (2010:13) bahwa “sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah”.

a. Mesin Inferensi

1) *Forward Chaining*

Menurut Yossi Octavina dan Abdul Fadlil (2014: 1128) bahwa “*forward chaining* adalah pencocokan data atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (*IF* dulu)”. Adapun langkah perhitungan untuk prosentase penyakit cabai sebagai berikut:

$$P = \frac{M}{N} \times 100 \%$$

Dimana:

P = Prosentase penyakit
M = Jumlah gejala yang terpilih
N = Jumlah gejala harus terpenuhi

2) *Backward Chaining*

Menurut Yossi Octavina dan Abdul Fadlil (2014: 1128) bahwa “*backward chaining* adalah pencocokan fakta atau pernyataan yang dimulai dari bagian sebelah kanan (*THEN* dulu)”.

a. Daftar Hama dan Penyakit Cabai

Menurut Alex. S (2012:80) daftar hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman cabai secara umum adalah:

Tabel 1. Daftar Hama dan Penyakit Cabai

Kode	Nama Hama dan Penyakit
P001	Busuk Buah (<i>Antraknosa</i>)
P002	Busuk Daun
P003	Busuk Kuncup
P004	Embun Tepung
P005	Gangsir
P006	Kutu Daun Kapas
P007	Kutu Daun Persik
P008	Kutu Putih / Kutu Kebul
P009	Lalat Buah
P010	Layu Bakteri
P011	Layu Fusarium
P012	Penggorok Daun
P013	Rebah Semai
P014	Thrips
P015	Tungau
P016	Ulat Buah
P017	Ulat Daun / Ulat Grayak
P018	Ulat Tanah / Ulat Potong
P019	Virus Kuning

b. Daftar Hama dan Penyakit Cabai

Menurut Alex. S (2012:80) Daftar semua gejala yang mungkin timbul dari semua hama dan penyakit yang ada adalah:

Tabel 2. Daftar gejala hama dan penyakit tanaman cabai

Kode	Nama Gejala
G0001	Buah busuk berwarna kuning-cokelat seperti

	terkena sengatan matahari
G0002	Buah menjadi lunak dan membusuk yang terkadang ada jelaganya berwarna hitam
G0003	Buah akan kering membusuk dan keriput
G0004	Penyakit ini juga menyerang buah yang masih hijau dan menyebabkan mati ujung
G0005	Pada kondisi lembab cendawan membentuk badan buah dalam lingkaran-lingkaran berwarna merah jambu
G0006	Pada biji dapat menimbulkan kegagalan berkecambah atau bila telah menjadi kecambah dapat menimbulkan rebah kecambah
G0007	Pada tanaman dewasa dapat menimbulkan mati pucuk, infeksi lanjut ke bagian lebih bawah yaitu daun dan batang yang menimbulkan busuk kering warna cokelat kehitam-hitaman
G0008	Terdapat noda-noda hitam pada buah dan daun seperti cacar tidak teratur
G0009	Buah menjadi kering, keras dan busuk
G0010	Bunga, tangkai bunga, pucuk dan ranting tanaman berwarna cokelat kehitaman dan bagian lainnya masih tegar
G0011	Permukaan atas daun tampak bercak nekrotis berwarna kekuningan
G0012	Jika daun dibalik, tampaklah tepung berwarna putih keabu-abuan
G0013	Serangan dimulai dari daun

	tua ke daun yang muda
G0014	Pangkal batang terpotong
G0015	Daun yang terserang berubah keriput
G0016	Pertumbuhan terhambat
G0017	Daun berwarna kekuningan, dan terpuntir
G0018	Tanaman kerdil
G0019	Daun jadi keriting dan kecil, warnanya belang kekuningan
G0020	Sel dan jaringan daun rusak
G0021	Terdapat bintik hitam berukuran kecil pada buah
G0022	Buah mengalami kebusukan dan kerontokan
G0023	Tanaman layu seperti bekas tersiram air panas
G0024	Terdapat bercak-bercak cokelat pada berkas pembuluh batang jika batang dipotong
G0025	Menguningnya daun-daun muda yang diikuti dengan daun muda
G0026	Pucatnya tulang-tulang daun bagian atas
G0027	Terkulainya tulang daun, dan layunya tanaman
G0028	Batang membusuk dan berbau amoniak
G0029	Jika batangnya dipotong akan terlihat warna cokelat berbentuk cincin dari berkas pembuluhnya
G0030	Daun ukir-ukiran seperti batik
G0031	Daun mengering dan tidak mampu mengeluarkan tunas baru
G0032	Bibit tidak berkecambah
G0033	Tanaman cabai tiba-tiba rebah
G0034	Pada pangkal batang terdapat infeksi cendawan berwarna cokelat hitam kebasahan

G0035	Didaun terdapat titik-titik putih keperakan bekas tusukan, kemudian berubah menjadi kecokelatan
G0036	Daun melengkung keatas
G0037	Pucuk daun seperti terbakar
G0038	Tepi daun keriting
G0039	Terdapat warna cokelat mengkilap di bagian bawah daun
G0040	Daun bagian atasnya terdapat bercak kuning
G0041	Daun menjadi kaku dan melengkung kebawah
G0042	Menyerang bunga, pentil, dan buah
G0043	Terdapat lubang pada buah cabai baik yang masih hijau maupun merah
G0044	Terdapat ulat didalam buah
G0045	Timbulnya lubang tidak beraturan pada buah
G0046	Daun bolong-bolong, kalau dibiarkan tanaman bisa gundul atau tinggal tulang daun saja
G0047	Batang tanaman cabai muda terpotong
G0048	Daun mengeriting
G0049	Terdapat bercak kuning kebasah-basahan

3) Bahasa Pemograman

a. PHP

Menurut Ilham Eka Putra, S.Kom., M. Hum (2014:29) bahwa “*PHP* merupakan script yang menyatu dengan *HTML* dan berada pada server (*server side HTML embedded scripting*)”.

b. Adobe Dreamweaver

Menurut Sugiyanto (2013:57) bahwa “*Adobe dreamweaver CS3* merupakan salah satu program aplikasi yang digunakan untuk membangun sebuah *website*, baik

secara grafis maupun dengan menuliskan kode sumber secara langsung”.

c. *Xampp*

Menurut Yogi Wicaksono (2008:7) bahwa “XAMPP adalah sebuah *software* yang berfungsi untuk menjalankan *website* berbasis *PHP* dan menggunakan pengolah data *MySQL* di komputer lokal”.

4) *Unified Modeling Language (UML)*

Menurut Rosa A. S. dan M.Shalahuddin (2014:133) bahwa “UML (*Unified Modeling Language*) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan didunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemograman berorientasi objek”.

UML (*Unified Modeling Language*) merupakan kumpulan diagram yang sudah memiliki standar untuk pembangunan perangkat lunak berbasis objek yang terdiri dari:

a. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat.

b. *Activity Diagram*

Diagram aktivitas atau *activity diagram* menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan actor.

c. *Sequence Diagram*

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek.

d. *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian

kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan dapat dijelskan sebagai berikut:

- a. Seluruh proses diagnosa hama dan penyakit cabai yang berjalan dilakukan dengan cara manual.
- b. Petani sangat tergantung kepada penyuluh / pakar pertanian dalam mengetahui hama dan penyakit yang menyerang tanaman mereka.
- c. Sampel cabai yang terserang hama dan penyakit yang akan diperiksa di laboratorium diantarkan langsung ke petugas bagian penyakit cabai.
- d. Petani menghabiskan banyak waktu dan biaya untuk mengetahui hasil diagnosa penyakit cabai.

2. Analisis Sistem yang Dibangun

- a. Diagnosa hama dan penyakit cabai dilakukan melalui sistem yang terkomputerisasi.
- b. Sistem dapat diakses dengan menggunakan jaringan internet.
- c. Sistem ini memberikan solusi berupa hasil diagnosa dan prosentase kemungkinan jenis penyakit dengan metode *forward chaining*.
- d. Sistem akan memberikan basis pengetahuan dimana meliputi macam penyakit dan gejala dari penyakit cabai.

3. Representasi Pengetahuan

a. Tabel Keputusan

Tabel 3. Tabel Keputusan

Kode	PENYAKIT (P01=1, P02=2, ..., P19=19)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
G001	X																		
G002	X																		
G003	X																		
G004	X																		
G005	X																		
G006	X																		
G007	X																		
G008		X																	
G009		X																	
G010			X																
G011				X															
G012				X															
G013				X															
G014					X														
G015					X	X													
G016					X														
G017						X													
G018						X													X
G019						X													
G020							X												
G021								X											
G022								X											
G023									X										
G024									X										
G025										X									
G026										X									
G027										X									
G028										X									
G029										X									
G030											X								
G031											X								
G032												X							
G033												X							
G034												X							
G035													X						
G036													X						
G037													X						
G038													X						
G039														X					
G040														X					
G041														X					
G042														X					
G043															X				
G044															X				
G045																X			
G046																X			
G047																	X		
G048																		X	
G049																			X

b. Kaidah Produksi

1) Aturan 1 atau Rule 1

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama **Busuk Buah** (*Antraknosa*).

- **IF** Buah busuk berwarna kuning-cokelat seperti terkena sengatan matahari
- **AND** Buah menjadi lunak dan membusuk yang terkadang ada jelaganya berwarna hitam
- **AND** Buah akan kering membusuk dan keriput

- **AND** Penyakit ini juga menyerang buah yang masih hijau dan menyebabkan mati ujung
 - **AND** Pada kondisi lembab cendawan membentuk badan buah dalam lingkaran-lingkaran berwarna merah jambu
 - **AND** Pada biji dapat menimbulkan kegagalan berkecambah atau bila telah menjadi kecambah dapat menimbulkan rebah kecambah
 - **AND** Pada tanaman dewasa dapat menimbulkan mati pucuk, infeksi lanjut ke bagian lebih bawah yaitu daun dan batang yang menimbulkan busuk kering warna cokelat kehitam-hitaman
 - **THEN** Busuk Buah (*Antraknosa*)
- #### 2) Aturan 2 atau Rule 2

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama **Busuk Daun**.

- **IF** Terdapat noda-noda hitam pada buah dan daun seperti cacar tidak teratur
- **AND** Buah menjadi kering, keras dan busuk
- **THEN** Busuk Daun

3) Aturan 3 atau Rule 3

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit **Busuk Kuncup**.

- **IF** Bunga, tangkai bunga, pucuk dan ranting tanaman berwarna cokelat kehitaman dan bagian lainnya masih tegar
- **THEN** Busuk Kuncup

4) Aturan 4 atau Rule 4

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit **Embun Tepung**.

- **IF** Terdapat bintik hitam berukuran kecil pada buah
- **AND** Buah mengalami kebusukan dan kerontokan
- **THEN** Embun Tepung

5) Aturan 5 atau Rule 5

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit **Gangsir**.

- **IF** Pangkal batang terpotong
- **THEN** Gangsir

6) Aturan 6 atau Rule 6

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit **Kutu Daun Kapas**.

- **IF** Daun yang terserang berubah keriput
- **AND** Pertumbuhan terhambat
- **THEN** Kutu Daun Kapas

7) Aturan 7 atau Rule 7

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit **Kutu Daun Persik**.

- **IF** Daun yang terserang berubah keriput
- **AND** Daun berwarna kekuningan, dan terpuntir
- **AND** Tanaman kerdil
- **AND** Daun jadi keriting dan kecil, warnanya belang kekuningan
- **THEN** Kutu Daun Persik

8) Aturan 8 atau Rule 8

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit **Kutu Kebul / Kutu Putih**.

- **IF** Sel dan jaringan daun rusak
- **THEN** Kutu Kebul / Kutu Putih

9) Aturan 9 atau Rule 9

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit **Lalat Buah**.

- **IF** Terdapat bintik hitam berukuran kecil pada buah
- **AND** Buah mengalami kebusukan dan kerontokan
- **THEN** Lalat Buah

10) Aturan 10 atau Rule 10

Aturan ini digunakan untuk menentukan penyakit **Layu Bakteri**.

- **IF** Tanaman layu seperti bekas tersiram air panas
- **AND** Terdapat bercak-bercak cokelat pada berkas pembuluh batang jika batang dipotong
- **THEN** Layu Bakteri

11) Aturan 11 atau Rule 11

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit **Layu Fusarium**.

- **IF** Menguningnya daun-daun muda yang diikuti dengan daun muda
- **AND** Pucatnya tulang-tulang daun bagian atas
- **AND** Terkulainya tulang daun, dan layunya tanaman
- **AND** Batang membusuk dan berbau amoniak
- **AND** Jika batangnya dipotong akan terlihat warna cokelat berbentuk cincin dari berkas pembuluhnya
- **THEN** Layu Fusarium

12) Aturan 12 atau Rule 12

Aturan ini digunakan untuk menentukan penyakit **Penggorok Daun**.

- **IF** Daun ukir-ukiran seperti batik
- **AND** Daun mengering dan tidak mampu mengeluarkan tunas baru
- **THEN** Penggorok Daun

13) Aturan 13 atau Rule 13

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit **Rebah Semai**.

- **IF** Bibit tidak berkecambah
- **AND** Tanaman cabai tiba-tiba rebah

- **AND** Pada pangkal batang terdapat infeksi cendawan berwarna coklat hitam kebasahan
- **THEN** Rebah Semai

14) Aturan 14 atau Rule 14

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit *Thrips*.

- **IF** Didaun terdapat titik-titik putih keperakan bekas tusukan, kemudian berubah menjadi kecokelatan
- **AND** Daun melengkung keatas
- **AND** Pucuk daun seperti terbakar
- **AND** Tepi daun keriting
- **THEN** *Thrips*

15) Aturan 15 atau Rule 15

Aturan ini digunakan untuk menentukan penyakit **Tungau (mite)**.

- **IF** Terdapat warna coklat mengkilap di bagian bawah daun
- **AND** Daun bagian atasnya terdapat bercak kuning
- **AND** Daun menjadi kaku dan melengkung kebawah
- **AND** Menyerang bunga, pentil, dan buah
- **THEN** Tungau (mite)

16) Aturan 16 atau Rule 16

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit **Ulat Buah**

- **IF** Terdapat lubang pada buah cabai baik yang masih hijau maupun merah
- **AND** Terdapat ulat didalam buah
- **THEN** Ulat Buah

17) Aturan 17 atau Rule 17

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit **Ulat Daun / Ulat Grayak**.

- **IF** Timbulnya lubang tidak beraturan pada buah

- **AND** Daun bolong-bolong, kalau dibiarkan tanaman bisa gundul atau tinggal tulang daun saja
- **THEN** Ulat Daun / Ulat Grayak

18) Aturan 18 atau Rule 18

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit **Ulat Tanah / Ulat Potong**.

- **IF** Batang tanaman cabai muda terpotong
- **THEN** Ulat Tanah / Ulat Potong

19) Aturan 19 atau Rule 19

Aturan ini digunakan untuk menentukan hama penyakit **Virus Kuning**.

- **IF** Tanaman kerdil
- **AND** Daun mengeriting
- **AND** Terdapat bercak kuning kebasah-basahan
- **THEN** Virus Kuning

4. Perhitungan Prosentase

Tabel 4. Aturan Konsultasi

Nama Penyakit	Gejala
Busuk Daun	Terdapat noda-noda hitam pada buah dan daun seperti cacar tidak teratur
	Buah menjadi kering, keras dan busuk
Rebah Semai	Bibit tidak berkecambah
	Tanaman cabai tiba-tiba rebah
	Pada pangkal batang terdapat infeksi cendawan berwarna coklat hitam kebasahan

Tabel 5. Hasil Diagnosa Awal

Nama Penyakit	Jumlah Gejala Harus Terpenuhi	Jumlah Gejala Terpenuhi	Prosen Tase (%)
Busuk Daun	2	1	50
Rebah semai	3	1	33,3
Jumlah Prosentase			83,3

Keterangan:

Prosen = (Jumlah gejala terpenuhi / jumlah gejala harus terpenuhi) x 100%

Prosen = Besarnya prosentase kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang terpenuhi

Tabel 6. Hasil Diagnosa

Nama Penyakit	Prosentase Kemungkinan dari Keseluruhan (%)
Busuk Buah	$\frac{50}{83,3} \times 100 \% = 60,02$
Busuk Daun	$\frac{33,3}{83,3} \times 100 \% = 39,97$

Hasil diagnosa :

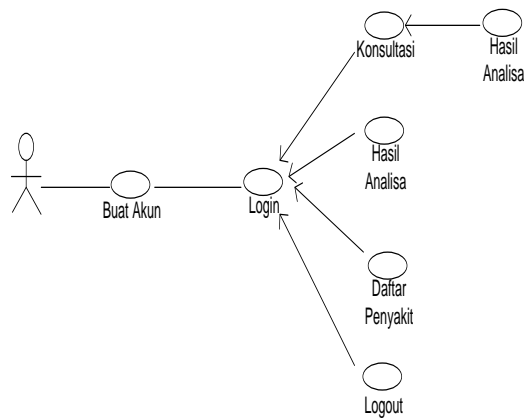
Nama Penyakit : Busuk Buah

Prosentase : 60,02%

DESAIN SISTEM

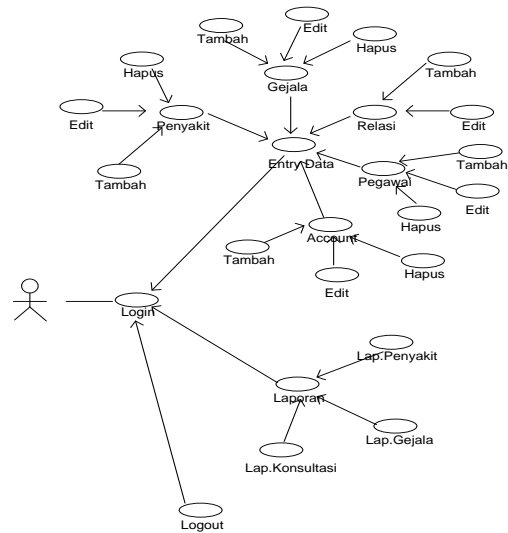
1. Use Case Diagram

a. Use Case Diagram User



Gambar 1. Use Case Diagram User

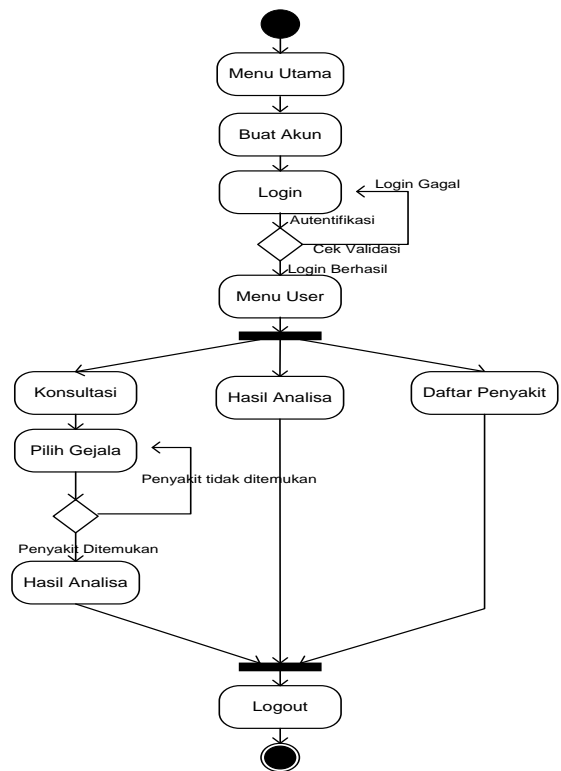
b. Use Case Diagram Admin



Gambar 2. Use Case Diagram Admin

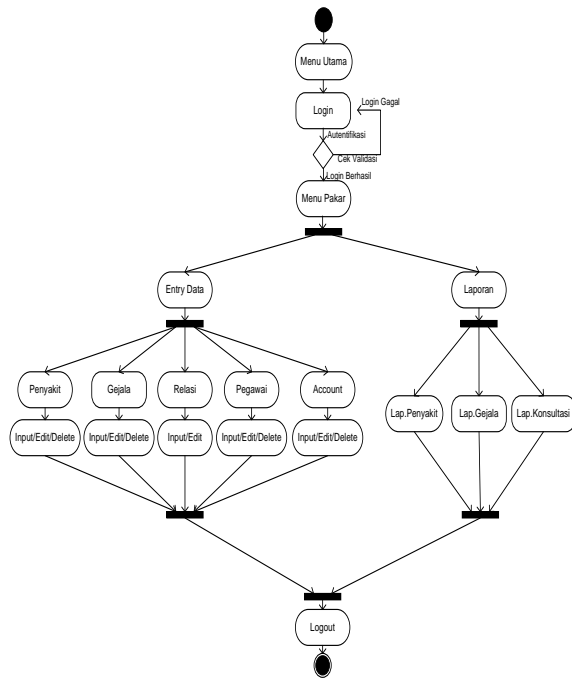
2. Activity Diagram

a. Activity Diagram User



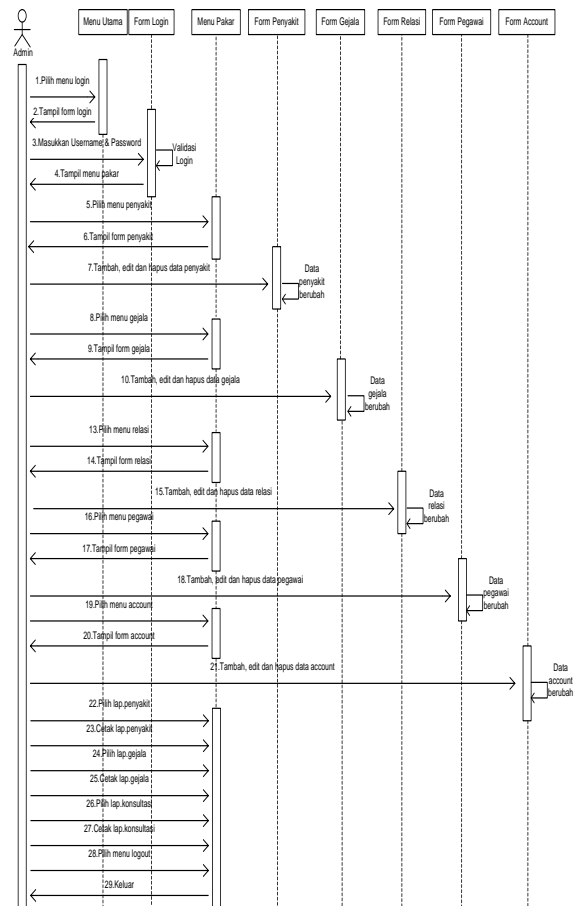
Gambar 3. Activity Diagram User

b. Activity Diagram Admin



Gambar 4. Activity Diagram Admin

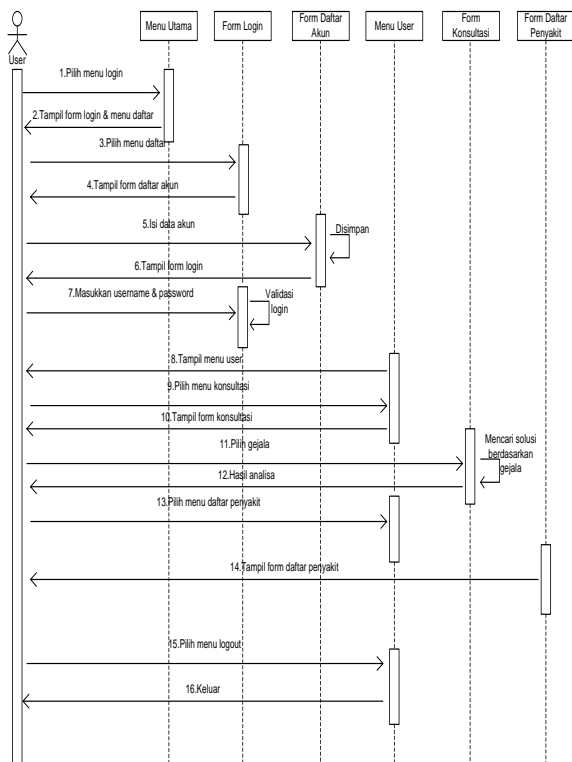
b. Sequence Diagram Admin



Gambar 6. Sequence Diagram Admin

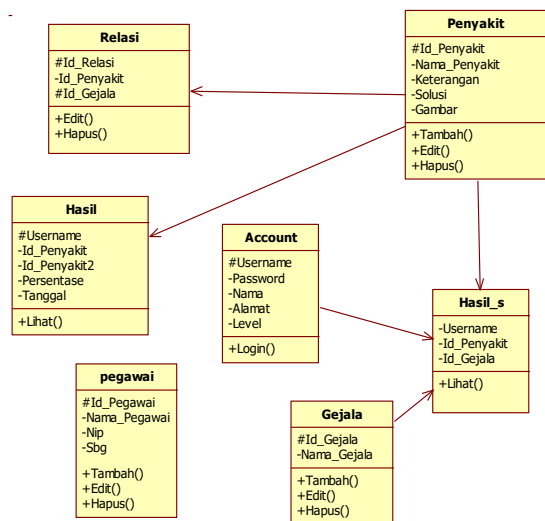
3. Sequence Diagram

a. Sequence Diagram User



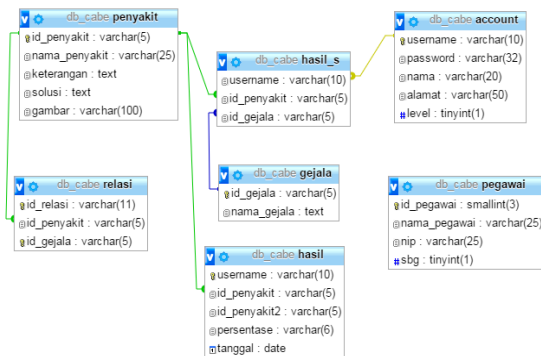
Gambar 5. Sequence Diagram User

4. Class Diagram



Gambar 7. Class Diagram

5. Relasi Antar File



Gambar 8. Relasi Antar File

6. Implementasi

a. Input

1) Login Admin



Gambar 9. Login Admin

2) Login User



Gambar 10. Login User

3) Input Data User



Gambar 11. Input Data User

4) Input Data Pegawai



Gambar 12. Input Data Pegawai

5) Input Data Account



Gambar 13. Input Data Account

6) Input Data Penyakit



Gambar 14. Input Data Penyakit

7) Input Data Gejala



Gambar 15. Input Data Gejala

8) Desain Proses



Gambar 16. Desain Proses

a. Output

1) Laporan Penyakit

NCA	ID Penyakit	Nama Penyakit	Keterangan	Solusi
1	P001	Hama: Thrips	Penyakit nekrosis akibat herbivora oleh cendawan <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> dan <i>Phytophthora capsici</i> . Penyakit ini sering juga ditularkan dengan雨水 percikan.	Pengendalian secara kimiawi menggunakan fungisida sistematis, contoh bahan aktif yang bisa digunakan adalah benlate, etomid, iprodione, diflufenconazole, azoxystrobin, dan fungisida kontak berbasis akrilokloroakrilat, azoxystrobin, atau mancozeb, atau 2 kombinasi sesuai dengan petunjuk pada kemasan.
2	P002	Hama: Dahan	Penyakit busuk dan disebabkan oleh cendawan <i>Phytophthora</i> spp.	Pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan penanaman yang teratur, mengoptimalkan drainase, dan melakukan sanitasi secara teratur. Pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan bahan <i>Phosphonate</i> , <i>B-10%</i> , <i>Akardil 300WP</i> , <i>Phoson 20</i> , <i>Phoson 30</i> , <i>Phoson 50</i> , <i>Phoson 60</i> , <i>Phoson 70</i> , dan <i>Phoson 80</i> .
3	P003	Hama: Kerupuk	Penyakit busuk karena pada tanaman cabai adalah <i>Phytophthora capsici</i> . Penyakit ini menyerang batang, tangkai bunga, pucuk dan ranting tanaman.	Pengendalian secara kimiawi menggunakan fungisida sistematis, contoh bahan aktif yang bisa digunakan adalah benlate, etomid, iprodione, diflufenconazole, azoxystrobin, dan fungisida kontak berbasis akrilokloroakrilat, azoxystrobin, atau mancozeb, atau 2 kombinasi sesuai dengan petunjuk pada kemasan.
4	P004	Hama: Tunggang	Pada kultur celah dengan penanaman di dikawatir yang berumur 300-400 hari, sering terjadi penyakit ini.	Mencendekkan berkah menggunakan fungisida berbasis akrilokloroakrilat yang dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit ini. Pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan bahan <i>Phosphonate</i> , <i>B-10%</i> , <i>Akardil 300WP</i> , <i>Phoson 20</i> , <i>Phoson 30</i> , <i>Phoson 50</i> , <i>Phoson 60</i> , <i>Phoson 70</i> , dan <i>Phoson 80</i> .
5	P005	Cemeter	Hama ini menyerang tanaman cabai muda yang baru saja ditanam. Penyakit ini disebabkan oleh jamur <i>Phytophthora</i> spp. yang menyebabkan busuk akar dan batang.	Pencegahan dilakukan dengan melakukan sanitasi kebun, menggunakan fungisida sistematis, dan melakukan sanitasi secara teratur. Pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan bahan <i>Phosphonate</i> , <i>B-10%</i> , <i>Akardil 300WP</i> , <i>Phoson 20</i> , <i>Phoson 30</i> , <i>Phoson 50</i> , <i>Phoson 60</i> , <i>Phoson 70</i> , dan <i>Phoson 80</i> .

Gambar 17. Laporan Penyakit

1) Laporan Gejala

NCA	ID gejala	Nama gejala
1	G0028	Batang membusuk dan berbau amonak
2	G0047	Batang tanaman cabai muda terpotong
3	G0032	Bibit tidak berkecambah
4	G0003	Buah akan kering membusuk dan keruput
5	G0001	Buah busuk berwarna kuning-cokelat seperti terkena serangan matahari
6	G0022	Buah mengalami kebusukan dan kerontokan
7	G0009	Buah menjadi kering, keras dan busuk
8	G0002	Buah menjadi lunak dan membusuk yang terkadang ada jelegan nya berwarna hitam
9	G0010	Bunga, tangkai bunga, pucuk dan ranting tanaman berwarna cokelat kehitaman dan bagian lainnya masih segar
10	G0040	Dahan bagian atasnya terdapat bercak kuning
11	G0017	Dahan berwarna kekuningan, dan terputur
12	G0046	Dahan belang-belang, kalau dibarkan tanaman bisa gundul atau tergang tunggul dan saja
13	G0019	Dahan jadi kerdil dan kecil, warnanya belang-kekuningan
14	G0036	Dahan melengkung keatas
15	G0031	Dahan mengering dan tidak mampu mengeluarkan tunas baru
16	G0048	Dahan mengering
17	G0041	Dahan menjadi kaku dan melengkung kebawah
18	G0030	Dahan skir-ukuran seperti batik
19	G0015	Dahan yang terenerang berubah keruput
20	G0035	Dahan terdapat titik-titik putih keperakan bekas tusukan, kemudian berubah menjadi keceklatan

Gambar 18. Laporan Gejala

2) Laporan Konsultasi

NCA	Username	Nama	Hasil	Persentase	Tanggal Konsultasi
1	admin	admin	Keruput Tunggang	100 %	16-09-2016
2	user	Eva Susanto	1. area fotosintesis, 2. area fotosintesis, dan 3. area fotosintesis	100 %	12-09-2016
3	admin	Eva Susanto	1. area fotosintesis, 2. area fotosintesis, dan 3. area fotosintesis	100 %	12-09-2016
4	user	user	Tangan, Kuku Tangan Kering	50 %	16-09-2016
5	user	ari purnama	Tangan, Tangan	50 %	12-09-2016

Gambar 19 Laporan Konsultasi.

SIMPULAN

Dari pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pakar ini mampu membantu user dalam mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman cabai berdasarkan gejala-gejala yang dipilih oleh user.
2. Sistem pakar ini dapat menampilkan hasil diagnosa yang disertai dengan solusi dari penyakit serta berapa persen kemungkinan penyakit yang diderita.

Pemanfaatan teknologi internet sebagai alat konsultasi online cukup

membantu para petani cabai dan tugas seorang pakar tanaman cabai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan bantuan banyak pihak, untuk itu diucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada : Yayasan Amal Bakti Mukmin Padang, Ketua STMIK Indonesia Padang dan Ketua LPPM STMIK Indonesia Padang dengan kontrak No.: 895.017/A.12/STMIK-I/2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Alex S. (2012). Usaha Tani Cabai Kiat Jitu Bertanam Cabai di Segala Musim. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Baru Press.
- Eka Putra, Ilham. (2014). Desain & Pemograman WEB. Yogyakarta: Penerbit LeutikaPrio.
- Februariyanti, Herny dan Eri Zuliarso (2012) Rancang Bangun Sistem Perpustakaan Untuk Jurnal Elektronik, Diterbitkan di Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK pada Volume 17(2): Juli 2012. ISSN 0854-9524.
- Harto, Dodi (2013) Perancangan Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Pada Tanaman Semangka Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor, Diterbitkan di Jurnal Pelita Informatika Budi Darma pada Volume IV(2): Agustus 2013. ISSN 2301-9425.
- M. Suyanto. (2005). Pengantar Teknologi Informasi Untuk Bisnis. Yogyakarta: Penerbit C.V ANDI OFFSET.
- Nahampun, Maruli Tua (2014) Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Dempster-Shafer, Diterbitkan di Jurnal Pelita Informatika Budi Darma pada Volume VII(1): Juli 2014. ISSN 2301-9425.
- Octavina, Yossi dan Abdul Fadlil (2014) Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Saluran Pernafasan dan Paru Menggunakan Metode Certainty Factor, Diterbitkan di Jurnal Sarjana Teknik Informatika Volume 2(2): Juni 2014. ISSN 2338-5197.
- Rosa dan M. Shalahuddin. (2013). Rekayasa Perangkat Lunak. Bandung: Penerbit Informatika Bandung.
- Sugiyanto (2013) Pembuatan Website Profil Sekolah Menengah Kejuruan Pembangunan Nusantara Gabus Grobongan, Diterbitkan di Jurnal serunid.unsa pada Volume 2(1): Maret 2013. ISSN 2302-1136.
- Sulianta, Feri dan Fajri Rakhmat Umbara. (2015). Teknik Hebat Merancang Aplikasi Instan Berkualitas. Jakarta: Penerbit PT Elex Komputindo.
- Sutarman. (2009). Pengantar Teknologi Informasi. Jakarta: Penerbit PT Bumi Aksara.
- T.Sutojo, Edy Mulyanto dan Vincent Suhartono. (2011). Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Penerbit C.V ANDI OFFSET.
- Wicaksono, Yogi. (2008). Membangun Bisnis Online Dengan Mambo. Jakarta: Penerbit PT Elex Media Komputindo