

IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN CABAI MENGUNAKAN TEOREMA BAYES

Suhirman¹, Ana Dina Kalifia², Sumarsono³, Muhammad Saharudin Aslam⁴

¹Program Studi Informatika, Fakultas & Teknologi
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Siliwangi, Ringroad Utara, Jombor, Sleman, Yogyakarta
Email : suhirman@uty.ac.id

²Program Studi Informatika, Fakultas & Teknologi
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Siliwangi, Ringroad Utara, Jombor, Sleman, Yogyakarta
Email : anna.dina.kalifia@staff.uty.ac.id

³ Program Studi Teknik Informatika
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Jl. Laksda Adisucipto, Papringan, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta
Email : sumarsono@uin-suka.ac.id

⁴Program Studi Informatika, Fakultas Sains & Teknologi
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Siliwangi, Ringroad Utara, Jombor, Sleman, Yogyakarta
Email : syndn1811@gmail.com

ABSTRAK

Hama ataupun serangan penyakit pasti selalu ada dalam setiap pembudidayaan tanaman. Kondisi ini menjadi satu dari beberapa faktor turunnya tingkat produktifitas tanaman. Penurunan produktifitas ini menyebabkan harga komoditas naik. Pakar yang terbatas saat mendampingi petani untuk membantu dalam proses budidaya menyebabkan banyak tanaman cabai yang tak tertolong saat terkena hama atau penyakit tanaman. Pengembangan aplikasi yang dapat mengidentifikasi penyakit cabai untuk permasalahan diatas. Penelitian ini bertujuan untuk membantu petani meningkatkan produktifitas tanaman cabai. Proses pengembangan sistem aplikasi identifikasi penyakit tanaman cabai ini menggunakan penelusuran dengan mencari gejala dan ciri khas yang dialami tanaman cabai. Pengguna mendiagnosa penyakit kemudian untuk menghitung ketidakpastian, karena gejala yang diberikan pengguna tidak lengkap, maka digunakan metode teorema bayes. Hasil penelitian ini berupa sebuah sistem yang dapat digunakan untuk menentukan jenis penyakit berdasarkan gejala-gejala yang ada. Proses yang terjadi dalam aplikasi system ini yaitu memberikan keluaran nama penyakit/hama tanaman cabai serta cara yang dapat menghilangkan penyakit tersebut. Sehingga dapat membantu petani meningkatkan hasil produksinya.

Kata kunci: Identifikasi Penyakit, Pakar, Cabai, Teorema Bayes

1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Tanaman Cabai merupakan salah satu tanaman yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi, terutama disaat musim penghujan. Pada saat tersebut tanaman cabai lebih rentan terkena penyakit tanaman. Pada saat tersebut nilai jual cabai menjadi jauh lebih tinggi dari biasanya. Ketidak stabilan itu menyebabkan lonjakan harga yang sangat jauh. Hal tersebut menyebabkan petani

mengalami kesusahan jika harga cabai sangat rendah atau sangat tinggi. Walaupun hal tersebut terjadi terus menerus tiap tahunnya namun masih banyak petani yang menggantungkan kehidupannya dengan bercocok tanam cabai. Namun kondisi petani yang kurang stabil saat harga turun atau naik adalah petani kurang sigap saat mengatasi tanaman cabai yang terserang penyakit. Salah satu faktornya banyak petani yang belum dapat mengidentifikasi penyakit dan cara pengendaliannya secara cepat dan tepat adalah

karena keterbatasan jumlah pakar yang bisa membantu. Dalam hal ini teknologi diharapkan dapat mempermudah akses konsultasi petani kepada seorang ahli guna mendapatkan solusi terbaik dari permasalahan tersebut agar mendapat hasil panen yang memuaskan

1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan uraian masalah yang telah dirumuskan diatas, maka pertanyaan penelitiannya adalah:

- a. Bagaimana membangun sistem dengan menggunakan teorema bayes untuk menganalisis hama dan penyakit tanaman cabai serta cara mengatasinya?
- b. Bagaimana membangun sistem dengan menggunakan teorema bayes agar hama tanaman dapat ditangani secara cepat dan tepat agar hasil pertanian dapat meningkat?

1.3 RUMUSAN PENELITIAN

Perumusan masalah yang mendasari pembuatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membantu petani cabai dalam memudahkan mendiagnosa jenis penyakit/hama yang menyerang tanaman cabai?
2. Bagaimana cara membangun aplikasi yang dapat memberikan saran dan solusi penanganan tanaman cabai yang terkena penyakit/hama?

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan permasalahan yang di teliti, maka tujuan dari penulisan penelitian ini adalah:

1. Sistem yang dirancang dapat digunakan oleh petani cabai agar dapat segera mengetahui ciri ciri tanaman cabai yang terpapar penyakit/hama dengan cepat.
2. Sistem yang dirancang dapat mempercepat dan mengurangi kesalahan penanganan tanaman cabai yang terpapar penyakit/hama.

2. LANDASAN TEORI

2.1 SISTEM PAKAR

Cabai termasuk dalam suku terong-terongan (Solanaceae) dan merupakan tanaman yang mudah ditanam di dataran rendah ataupun di dataran tinggi. Tanaman cabai banyak mengandung vitamin A dan vitamin C serta mengandung minyak atsiri capsaicin, yang menyebabkan rasa pedas dan memberikan kehangatan panas bila digunakan untuk rempah-rempah (bumbu dapur) [9]. Salah satu faktor penghambat peningkatan produksi cabai adalah adanya serangan hama dan penyakit yang fatal. Adapun beberapa hama penting pada tanaman cabai diantaranya Thrips, Aphids, Layu Fusarium, Anthranoksa, Virus Kuning dan Penyakit Keriting. Penelitian yang akan dilakukan ini merujuk pada berbagai sumber penelitian yang pernah dilakukan dengan kasus yang serupa. Penelitian dengan menggunakan metode teorema bayes untuk membantu menyelesaikan permasalahannya.

Sistem mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman cabai menggunakan teorema bayes. Gejala-gejala yang dialami oleh tanaman cabai yang sudah diberikan nilai gejala. Dimana nilai gejala didapatkan dari pakar. Hasil Penelitian dapat mendiagnosa penyakit pada tanaman cabai secepat mungkin guna memperoleh penanganan yang sesuai sehingga dapat mencegah hama dan penyakit baru agar tidak menyerang, dengan harapan mengurangi tingkat kematian pada tanaman cabai yang mengakibatkan kerugian kepada petani karena gagal panen[1]. Sistem dapat menjadi alternatif bagi orang awam dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli[2].

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan kegiatan atau untuk melakukan sasaran yang tertentu[3]. Informasi merupakan data yang telah diproses sedemikian rupa sehingga meningkatkan pengetahuan seseorang yang menggunakan[3]. Sistem informasi merupakan suatu kumpulan dari komponen-komponen dalam organisasi yang berhubungan dengan proses penciptaan dan aliran informasi.

Pada lingkungan berbasis komputer, sistem informasi menggunakan perangkat keras dan lunak, jaringan telekomunikasi, manajemen basis data dan berbagai bentuk teknologi informasi yang lain dengan tujuan untuk mengubah sumber data menjadi berbagai macam informasi yang dibutuhkan oleh pemakai[3]. Kecerdasan Buatan atau artificial intelligence merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia[4].

Website adalah suatu sistem dengan informasi yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, suara, dan lain-lain yang tersimpan dalam sebuah server web internet yang disajikan dalam bentuk hiperteks [5]. Database atau memiliki istilah basis data merupakan suatu kumpulan data yang saling berhubungan dan berkaitan dengan subjek tertentu pada tujuan tertentu pula, hubungan antardata ini dapat dilihat oleh adanya field ataupun kolom [6]. *Data Flow Diagram* (DFD) merupakan diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk menggambarkan arus data sistem secara logika. DFD merupakan dokumentasi grafik yang menggunakan simbol penomoran di dalam mengilustrasikan arus data yang saling berhubungan diantara pemrosesan data untuk diubah menjadi informasi [7]. *Entity Relationship Diagram* (ERD) adalah model data untuk menggambarkan hubungan antara satu entitas dengan entitas lain yang mempunyai relasi (hubungan) dengan batasan-batasan[8].

2.2 MODUL PENYUSUNAN SISTEM PAKAR

Sebuah sistem pakar tersusun oleh tiga modul utama (Staugaard, 1987), yaitu:

- a. Modul Penerimaan Pengetahuan (*Knowledge Acquisition Mode*) Sistem berada pada modul ini, pada saat Ia menerima pengetahuan dari pakar. Proses mengumpulkan pengetahuan-pengetahuan yang akan digunakan untuk pengembangan sistem, dilakukan dengan bantuan *knowledge engineer*. Peran *knowledge engineer* adalah sebagai

penghubung antara suatu sistem pakar dengan pakarnya.

- b. Modul Konsultasi (*Consultation Mode*) Pada saat sistem berada pada posisi memberikan jawaban atas permasalahan yang diajukan oleh user, sistem pakar berada dalam modul konsultasi. Pada modul ini, *user* berinteraksi dengan sistem dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh sistem.
- c. Modul Penjelasan (*Explanation Mode*) Modul ini menjelaskan proses pengambilan keputusan oleh sistem (bagaimana suatu keputusan dapat diperoleh).

2.3 STRUKTUR SISTEM PAKAR

Komponen utama pada struktur sistem pakar (Hu et al, 1987) meliputi:

- a. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*) Basis pengetahuan merupakan inti dari suatu sistem pakar, yaitu berupa representasi pengetahuan dari pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah. Fakta adalah informasi tentang objek, peristiwa, atau situasi. Kaidah adalah cara untuk membangkitkan suatu fakta baru dari fakta yang sudah diketahui. Menurut Gondran (1986) dalam Utami (2002), basis pengetahuan merupakan representasi dari seorang pakar, yang kemudian dapat dimasukkan kedalam bahasa pemrograman khusus untuk kecerdasan buatan (misalnya PROLOG atau LISP) atau shell sistem pakar (misalnya EXSYS, PC-PLUS, CRYSTAL, dsb.)
- b. Mesin Inferensi (*Inference Engine*) Mesin inferensi berperan sebagai otak dari sistem pakar. Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Di dalam mesin inferensi terjadi proses untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam rangka mencapai solusi atau kesimpulan. Dalam prosesnya, mesin inferensi menggunakan strategi penalaran dan strategi pengendalian. Strategi penalaran terdiri dari strategi penalaran pasti (*Exact Reasoning*) dan strategi penalaran tak pasti (*Inexact*

Reasoning). *Exact reasoning* akan dilakukan jika semua data yang dibutuhkan untuk menarik suatu kesimpulan tersedia, sedangkan *inexact reasoning* dilakukan pada keadaan sebaliknya. Strategi pengendalian berfungsi sebagai panduan arah dalam melakukan prose penalaran. Terdapat tiga tehnik pengendalian yang sering digunakan, yaitu *forward chaining*, *backward chaining*, dan gabungan dari kedua tehnik pengendalian tersebut.

c. Basis Data (*Database*)

Basis data terdiri atas semua fakta yang diperlukan, dimana fakta-fakta tersebut digunakan untuk memenuhi kondisi dari kaidah-kaidah dalam sistem. Basis data menyimpan semua fakta, baik fakta awal pada saat sistem mulai beroperasi, maupun fakta-fakta yang diperoleh pada saat proses penarikan kesimpulan sedang dilaksanakan. Basis data digunakan untuk menyimpan data hasil observasi dan data lain yang dibutuhkan selama pemrosesan

d. Antarmuka Pemakai (*User Interface*)

Fasilitas ini digunakan sebagai perantara komunikasi antara pemakai dengan sistem

2.4 METODE NAÏVE BAYES

Metode Bayes adalah salah satu metode untuk mengatasi ketidakpastian suatu data, yang kemudian dapat dirumuskan dalam persamaan bayes sebagai berikut[9].

$$P(H|E) = \frac{P(E)H.P(H)}{P(E)}$$

Keterangan :

P(H | E) : Probabilitas hipotesa H jika diketahui evidence E.

P(E | H): Probabilitas muncul evidence E jika diketahui hipotesa H.

P(H) : Probabilitas hipotesa H.

P(E) : Probabilitas evidence E.

3. ANALISA DAN PERANCANGAN

3.1 ANALISA PERMASALAHAN

Tahap analisis merupakan tahap pengamatan terhadap sistem, sehingga dapat diketahui kebutuhan-kebutuhan dalam mengembangkan suatu sistem. Implementasi identifikasi penyakit tanaman cabai

menggunakan teorema bayes digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pengguna dalam mengenali jenis penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dialami pada tanaman cabai. Sistem dengan teorema bayes ini menerima input berupa gejala-gejala beserta nilai probabilitasnya, kemudian data tersebut dikelola dengan menggunakan teorema bayes yang dihubungkan dengan menu aturan, sehingga diperoleh jenis penyakit tanaman cabai serta cara pengendalian yang tepat untuk penanganan penyakit yang berhasil dikenali.

Sistem dengan menggunakan teorema bayes memerlukan suatu nilai probabilitas untuk dapat mengambil keputusan. Nilai probabilitas merupakan nilai yang digunakan untuk mengukur suatu kemungkinan, seperti terlihat pada tabel 1 dan tabel 2. Sedangkan relasi gejala penyakit dapat dilihat pada table 3.

Tabel 1. Nilai Probabilitas Penyakit Cabai

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Probabilitas
P01	Virus Kuning	0,23
P02	<i>Thrips</i>	0,192
P03	Anthraknose	0,106
P04	Aphids	0,176
P05	Layu Fusarium	0,184
P06	Virus Keriting	0,112

Tabel 2. Probabilitas Gejala Terhadap Penyakit

Kode Gejala	Gejala	Probabilitas
G01	Akar tanaman layu berjamur	0,167
G02	Bercak bulat panjang berwarna coklat kehitaman seperti terbakar Pada Buah	0,167
G03	Buah belang hijau tua dan hijau muda	0,167
G04	Buah busuk kering	0,167
G05	Buah kerdil	0,333
G06	Buah tampak berjerawat	0,167
G07	Busuk Kering Pada Daun dan batang	0,167
G08	Daun menjadi belang hijau muda dan hijau tua	0,167
G09	Daun menjadi keriput dan kerdil	0,667

G10	Daun terdapat bercak-bercak kuning hingga kecoklatan	0,167
G11	Tanaman layu hanya saat panas terik	0,167
G12	Tanaman layu mendadak	0,167
G13	Tanaman layu mengakibatkan tanaman mati	0,167
G14	Terdapat garis-garis keperakan pada daun	0,167
G15	Tulang daun berubah menguning	0,333

Tabel 3. Relasi Gejala Terhadap Penyakit

KODE GEJALA	P1	P2	P3	P4	P5	P6
G01						
G02						
G03						
G04						
G05						
G06						
G07						
G08						
G09						
G10						
G11						
G12						
G13						
G14						
G15						

3.2 PERHITUNGAN MANUAL NAÏVE BAYES

Sebagai contoh Seorang petani cabai melakukan konsultasi dengan memasukkan beberapa gejala yaitu buah kerdil, Buah tampak berjerawat dan daun menjadi keriput dan kerdil. Berdasarkan tabel gejala terhadap penyakit yang sudah dibuat, tanaman cabai kemungkinan terserang oleh penyakit?

- Penyakit disebabkan oleh Virus Kuning (P1)
- Probabilitas virus kuning adalah : 0.23
- Probabilitas gejala terhadap penyakit:
 - Buah kerdil (G5) : 0.333
 - Buah tampak berjerawat (G6) : 0.167
 - Daun menjadi keriput dan kerdil (G9) : 0.667

Perhitungan menggunakan bayes :

$$P(G05|P01) = \frac{P(G05|P01) \times P(P01)}{(P(G05|P01) \times P(P01)) + (P(G05|P02) \times P(P02)) + (P(G05|P03) \times P(P03)) + (P(G05|P04) \times P(P04)) + (P(G05|P05) \times P(P05)) + (P(G05|P06) \times P(P06))}$$

$$= \frac{0,0766}{0,6725}$$

$$P(G06|P01) = \frac{P(G06|P01) \times P(P01)}{(P(G06|P01) \times P(P01)) + (P(G06|P02) \times P(P02)) + (P(G06|P03) \times P(P03)) + (P(G06|P04) \times P(P04)) + (P(G06|P05) \times P(P05)) + (P(G06|P06) \times P(P06))}$$

$$= \frac{0,0384}{0,0384}$$

$$= 1$$

$$P(G09|P01) = \frac{P(G09|P01) \times P(P01)}{(P(G09|P01) \times P(P01)) + (P(G09|P02) \times P(P02)) + (P(G09|P03) \times P(P03)) + (P(G09|P04) \times P(P04)) + (P(G09|P05) \times P(P05)) + (P(G09|P06) \times P(P06))}$$

$$= \frac{0,1534}{0,4736}$$

$$= 0,3239$$

Hasil Bayes

$$P01 = P(G05)(P01) + P(G06)(P01) + P(G09)(P01) = 1,9965$$

Menghitung Probabilitas penyakit pada cabai:

1. Probabilitas Penyakit
 $P01 = 1,9965 \times (100/3) = 66,55\%$
2. Probabilitas Penyakit
 $P02 = 0,2704 \times (100/3) = 9,01\%$
3. Probabilitas Penyakit
 $P03 = 0 \times (100/3) = 0\%$
4. Probabilitas Penyakit
 $P04 = 0,2479 \times (100/3) = 8,26\%$
5. Probabilitas Penyakit
 $P05 = 0 \times (100/3) = 0\%$
6. Probabilitas Penyakit
 $P06 = 0,4852 \times (100/3) = 16,17\%$

Probabilitas penyakit adalah :

- a. Penyakit disebabkan oleh virus Kuning (P1) = 66.55%
- b. Penyakit Virus Keriting (P6) = 16.17%
- c. Penyakit *Thrips* (P2) = 9.01%
- d. Penyakit *Aphids* (P4) = 8.26%
- e. Penyakit Anthraknosa (P3) = 0%
- f. Penyakit Layu Fusarium (P5) = 0%

Dari perhitungan berdasarkan nilai bayes diatas, tanaman cabai terkena penyakit disebabkan oleh virus Kuning (P1) karena mempunyai nilai prosentase terbesar dibandingkan dengan prosentase penyakit yang lain.

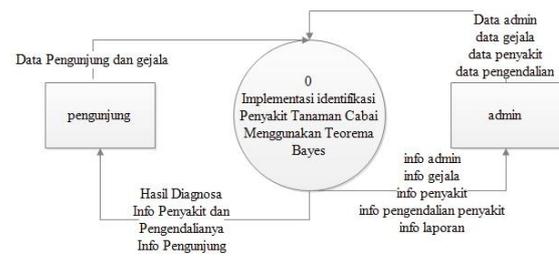
3.3 RANCANGAN SISTEM

Tahap ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah sistem yang dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan. Perancangan system adalah gambaran atau sketsa dari alur sistem yang akan berjalan.

Dalam perancangan suatu sistem dapat digunakan DAD (*Diagram Alir Data*), Diagram Konteks, dan ERD (*Entity Relationship Diagram*). DAD merupakan Diagram yang dibuat untuk menggambarkan jalannya *system* yang akan dikembangkan. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan alur sistem secara logika.

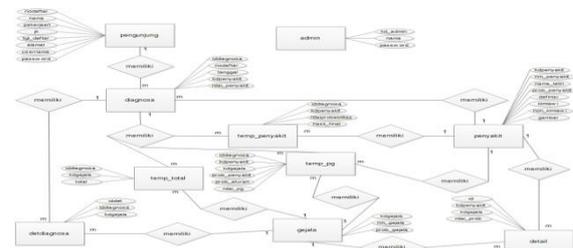
Diagram Konteks merupakan diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Pada gambar 4.1 terdapat dua pengguna sistem, yaitu admin yang bertugas memasukkan data gejala, data penyakit, beserta pengendaliannya,

Proses kerja pengunjung (petani atau umum) dapat memasukkan data pengunjung dan data gejala untuk memperoleh hasil diagnosa untuk mengenali jenis penyakit tanaman cabai yang dialami. Alur proses diagram konteks secara lebih rinci ditunjukkan pada gambar 1.



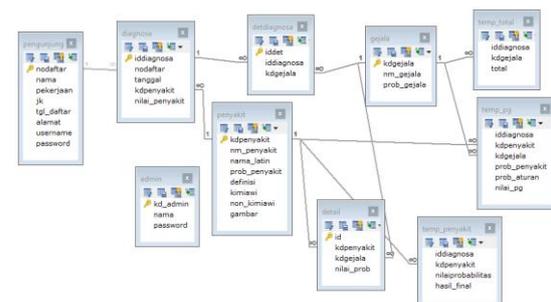
Gambar 1. Diagram Konteks

ERD digunakan dalam membangun basisdata untuk menggambarkan relasi atau hubungan dari dua tabel atau lebih. ERD terdiri dari 2 (dua) komponen utama yaitu entitas dan relasi. Entity Relationship Diagram dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Entity Relationship Diagram

Relasi tabel adalah data yang menggambarkan hubungan antara tabel yang satu dengan yang lainnya. Relasi Tabel dapat dilihat pada Gambar 3.

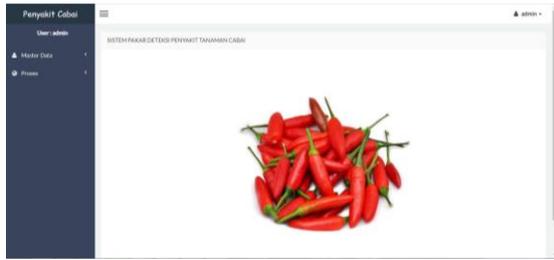


Gambar 3. Relasi Tabel

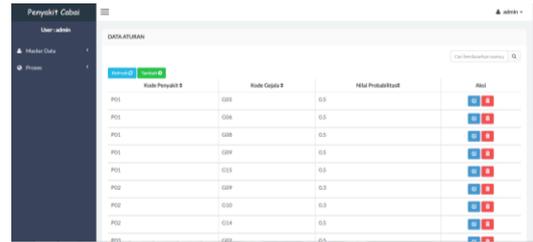
4. IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

4.1 HALAMAN UTAMA ADMIN

Halaman beranda admin merupakan halaman aplikasi web yang akan tampil saat admin berhasil melakukan login ke sistem. Pada halaman ini terdapat submenu Master Data (Data Penyakit, Data Gejala, Data Aturan, dan Data Admin) dan Proses Diagnosa, seperti terlihat pada gambar 4.



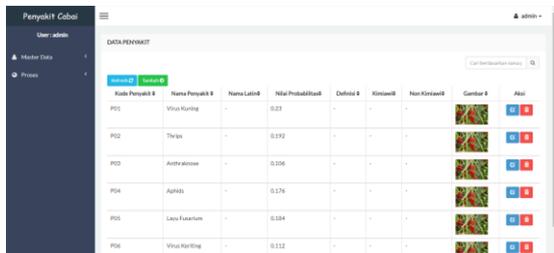
Gambar 4. Halaman Utama Admin



Gambar 7. Halaman Data Aturan

4.2 TAMPILAN HALAMAN DATA PENYAKIT

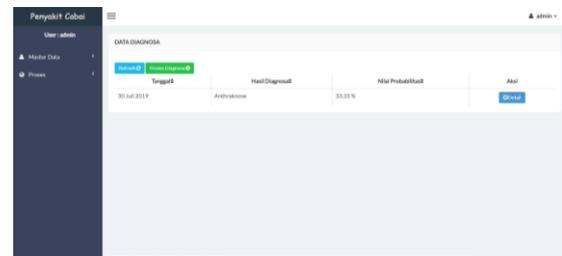
Halaman data penyakit (gambar 5) merupakan implementasi form yang digunakan untuk menginputkan penyakit-penyakit cabai yang datanya diambil wawancara dan observasi.



Gambar 5. Halaman Data Penyakit

4.5 TAMPILAN HALAMAN DIAGNOSA

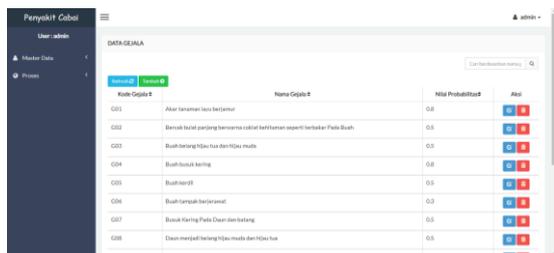
Halaman diagnosa merupakan implementasi form yang digunakan untuk hasil diagnosa yang pernah dilakukan.



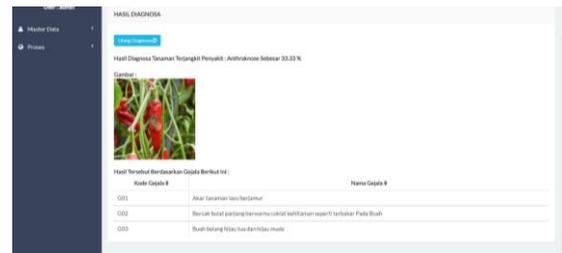
Gambar 8. Halaman Diagnosa

4.3 TAMPILAN HALAMAN GEJALA

Halaman gejala pada gambar 6, merupakan implementasi form yang digunakan untuk menginputkan data gejala penyakit yang digunakan untuk proses identifikasi penyakit cabai.



Gambar 6. Tampilan Halaman Gejala



Gambar 9. Halaman Hasil Diagnosa

4.4 TAMPILAN HALAMAN ATURAN

Halaman aturan pada gambar 7, merupakan implementasi form yang digunakan untuk menginputkan data aturan perhitungan teorema bayes yang digunakan untuk memproses deteksi penyakit cabai dalam bentuk nilai prosentase.

5. PENUTUP

Berdasarkan pengamatan dan penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan yaitu:

- Sistem identifikasi penyakit tanaman cabai menggunakan teorema bayes ini dapat memberikan hasil diagnosa untuk dapat mengenali jenis penyakit cabai yang dialami oleh pengguna sesuai dengan

- pilihan gejala-gejala yang dialami dan tersedia pada sistem.
- b. Sistem dapat memberikan kemudahan bagi petani dalam memperoleh hasil diagnosa dengan
 - c. Menunjukkan suatu fakta dari gejala-gejala yang ada pada sistem, serta diharapkan dapat mempermudah dalam melihat gejala, jenis-jenis penyakit, penyebab dan hasil diagnosa penyakit pada tanaman cabai.

Namun demikian, untuk lebih mendukung implementasi agar sistem berjalan sesuai yang diharapkan, maka dapat diberikan saran sebagai berikut :

- a. Sistem dapat dikembangkan lagi dengan penambahan berbagai macam hama pada tanaman cabai. Sistem dapat dikembangkan menggunakan metode yang lain seperti certainty Factor, fuzzy logic, maupun soft set theory.
- b. Sistem kedepannya dikembangkan agar dapat mengenali faktor eksternal seperti pemberian pupuk pada tanaman usia muda

DAFTAR PUSTAKA

1. Muslim, Rintana Arni, Sushermanto, 2015, Sistem Pakar Diagnosa Hama dan penyakit Cabai Berbasis Teorema Bayes, JUTISI, STMIK Banjarbaru, Banjarbaru.
2. Mahmudi, Moh. Miftakhur Rokhman, Achmad Eko Prasetyo, 2016, Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Tanaman Cabai Menggunakan Metode Bayes, Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi, ITN Malang, Malang.
3. Yakub, 2012, Pengantar Sistem Informasi, Yogyakarta: Graha Ilmu.
4. Kusumadewi, Sri., 2003, Artificial Intelligence, Yogyakarta: Graha Ilmu.
5. Simarmata, J. (2010). Rekayasa Perangkat Lunak, Yogyakarta: Penerbit Andi.
6. Waljiyanto. (2003). Sistem Basis Data: Analisis dan Pemodelan Data, Yogyakarta: Graha Ilmu.
7. Mustakini, J.H. (2006), Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis, Yogyakarta: ANDI Publisher.
8. Oetomo, B.S.D. (2003), Sistem Basis Data: Analisis dan Pemodelan Data, Yogyakarta: Graha Ilmu.
9. Mahmudi, Ali, Moh. Miftakhur Rokhman, Achmat Eko Prasetyo, (2016), Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Tanaman Cabai Menggunakan Bayes, Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi , Vol.2, No 2