

J-INTECH

Journal of Information and Technology

Volume 05 Nomor 02, Desember Tahun 2017

J-INTECH

Volume 05 Nomor 02, Desember Tahun 2017



SEKOLAH TINGGI INFORMATIKA & KOMPUTER INDONESIA

Jl. Raya Tidar 100 Malang, 65146

Telp. (0341)560823, Fax (0341)562525

STIKI

ISSN: 2303-1425 E-ISSN: 2580-720X

J-INTTECH

Journal of Information and Technology
Volume 05 Nomor 02, Desember 2017



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

STIKI

SEKOLAH TINGGI INFORMATIKA & KOMPUTER INDONESIA
Jl. Raya Tidar 100, Malang; Phone: 0341-560823; Fax: 0341-562525; <http://www.stiki.ac.id>; mail@stiki.ac.id

PENGANTAR REDAKSI

J-INTECH merupakan jurnal yang diterbitkan oleh Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia Malang guna mengakomodasi kebutuhan akan perkembangan Teknologi Informasi serta guna mensukseskan salah satu program DIKTI yang mewajibkan seluruh Perguruan Tinggi untuk menerbitkan dan mengunggah karya ilmiah mahasiswanya dalam bentuk terbitan maupun jurnal online.

Pada edisi ini, redaksi menampilkan beberapa karya ilmiah mahasiswa yang mewakili beberapa mahasiswa yang lain, yang dianggap cukup baik sebagai media pembelajaran bagi para lulusan selanjutnya.

Tentu saja diharapkan pada setiap penerbitan memiliki nilai lebih dari karya ilmiah yang dihasilkan sebelumnya sehingga merupakan nilai tambah bagi para adik kelas maupun pihak-pihak yang ingin studi atau memanfaatkan karya tersebut selanjutnya.

Pada kesempatan ini kami juga mengundang pihak-pihak dari PTN/PTS lain sebagai kontributor karya ilmiah terhadap jurnal J-INTECH, sehingga Perkembangan IPTEK dapat dikuasai secara bersama-sama dan membawa manfaat bagi institusi masing-masing.

Akhir redaksi berharap semoga dengan terbitnya jurnal ini membawa manfaat bagi para mahasiswa, dosen pembimbing, pihak yang bekerja pada bidang Teknologi Informasi serta untuk perkembangan IPTEK di masa depan.

REDAKSI

J-INTTECH

Journal of Information and Technology
Volume 05 Nomor 02, Desember 2017

DAFTAR ISI

Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Beasiswa dengan Metode <i>Decision Tree</i> ID3 pada SMAK Kalam Kudus Malang..... <i>Erwin Prasetya Chrisnata</i>	01-12
Sistem Informasi Logistik Berbasis Web di Unit Donor Darah PMI Kota Malang..... <i>Anjang Wijaya</i>	13-16
Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Paru-Paru dengan Metode <i>Weighted Product</i> guna Membantu Proses Anamnesa Berbasis <i>Mobile</i> <i>Devi Tri Wahyuningtyas</i>	17-24
Penerapan Metode Bayes <i>Classifier</i> untuk Pradiagnosa Penyakit Tuberculosis <i>Andhika Dwi Indra Irawan</i>	25-31
Sistem Informasi <i>Positioning</i> Samsat Keliling Berbasis Android..... <i>Yosia Prabowo</i>	32-39
Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode <i>Weighted Product</i> di PT Makmur Jaya Kharisma <i>Yehezkiel Fernando</i>	40-43
Sistem Penunjang Keputusan Mekanisme Pemilihan Hasil Pertanian dengan Metode Topsis Berbasis Webgis di Dinas Pertanian Kabupaten Malang..... <i>RB. Dandy Raga Utama</i>	44-47
Kontrol Suhu dan Kelembaban pada <i>Green House</i> <i>Rizka Septiandoyo Nugroho</i>	48-53
Aplikasi Pendeteksi Kelayakan Telur Menggunakan Metode <i>Backpropagation</i> dan <i>Thresholding</i> <i>Harman Tunggorono</i>	54-63

Sistem Penunjang Keputusan Penggolongan Keluarga Melalui Posdaya dengan Metode <i>Decision Table</i> Berbasis Webgis.....	64-70
<i>Sephira Elliandini Widodo</i>	
Pemanfaatan <i>Engine</i> Vuforia untuk Implementasi Teknologi <i>Augmented Reality</i> dalam Metode Pembelajaran Sholat Berbasis <i>Mobile</i>	71-81
<i>Dawang Mahendra Sudirman Putra</i>	
<i>Prototype</i> Alat Bantu Tuna Netra Berupa Tongkat Menggunakan Arduino dan Sensor Ultrasonik	82-90
<i>Charles Setiawan</i>	
Pemanfaatan Corona SDK dalam Perancangan <i>Game</i> Edukasi Matematika Berbasis Android.....	91-103
<i>Rindang Raharjo Rozak</i>	
Optimasi Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus: SMKN 8 Malang).....	104-109
<i>Gusti Dani Arianto</i>	
Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Buah Mangga Menggunakan Metode Inferensi <i>Forward Chaining</i> Berbasis Web.....	110-118
<i>Muhammad Zaidi Efendi</i>	
Implementasi Corona <i>Game Engine</i> untuk <i>Game</i> Edukasi “ <i>Galaxy of Science</i> ” Berbasis Android.....	119-126
<i>Albert Ferento</i>	
<i>Game</i> Tutorial Pengenalan Rambu Rambu Lalu Lintas untuk Anak Sekolah Dasar	127-134
<i>L. Danny Adventus Rufus</i>	
Aplikasi Kompetisi Bola Basket Berbasis <i>Mobile</i> (Studi Kasus: STIKI <i>Basketball League</i>)	135-138
<i>Sendi Kurniawaty</i>	
Sistem Penunjang Keputusan untuk Menentukan Barang Terlaris dengan Algoritma Apriori pada CV Calosa Global Indonesia	139-146
<i>Septian Widjaya</i>	
Pemanfaatan Sistem Temu Kembali Informasi dalam Pencarian Dokumen Menggunakan Metode <i>Vector Space Model</i>	147-153
<i>Ferry Sanjaya</i>	

ISSN: 2303-1425 E-ISSN: 2580-720X

J-INTECH

Journal of Information and Technology
Volume 05 Nomor 02, Desember 2017

Pelindung : Ketua STIKI

Penasehat : Puket I, II, III

Pembina : Ka. LPPM

Editor : Subari, S.Kom, M.Kom

Section Editor : Daniel Rudiaman S.,ST, M.Kom

Reviewer : Dr. Eva Handriyantini, S.Kom, M.MT.
Evi Poerbaningtyas, S.Si, M.T.
Laila Isyriyah, S.Kom, M.Kom
Anita, S.Kom, M.T.

Layout Editor : Nira Radita, S.Pd., M.Pd
Muh. Bima Indra Kusuma

Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Buah Mangga Menggunakan Metode Inferensi *Forward Chaining* Berbasis Web

Muhammad Zaidi Efendi

Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia (STIKI)
Malang
Email: onok.ase@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman mangga merupakan tanaman yang mudah tumbuh dengan varietas buah yang beraneka rasa, sehingga menyebabkan tanaman mangga sangat populer di Indonesia. Sebagian besar produksi dan mutu buah di Indonesia saat ini masih rendah dikarenakan keterbatasan pengetahuan para petani dalam pemeliharaan tanamannya dari serangan hama dan penyakit. Identifikasi secara dini dapat meminimalisir resiko gagal panen serta untuk penentuan upaya pengendalian secara strategis. Proses identifikasi yang ada selama ini masih manual, hal ini sangat tergantung pada pengamat hama penyakit tanaman (PHPT) yang jumlahnya terbatas. Jumlah hama dan penyakit tanaman mangga pun juga cukup banyak dan membuat PHPT cukup kesulitan untuk mengidentifikasi hama dan penyakit yang menyerang. Oleh karena itu, dengan adanya aplikasi sistem pakar ini diharapkan dapat membantu petani mengetahui jenis-jenis hama dan penyakit dari gejala-gejala yang tampak pada tanaman mangga yang terserang. Sistem pakar identifikasi hama dan penyakit buah mangga ini menggunakan metode *forward chaining* untuk menentukan hama dan penyakit yang menyerang dengan memilih gejala yang ada. Sistem pakar identifikasi hama dan penyakit buah mangga ini dikembangkan berbasis web karena digunakan sebagai identifikasi hama dan penyakit buah mangga. Web ini juga sebagai media informasi bagi pemilik perkebunan buah mangga, sehingga nantinya informasi dari web ini dapat diakses oleh para petani dan orang yang membutuhkan informasi tentang tanaman mangga.

Kata Kunci: *sistem pakar, hama dan penyakit buah mangga, forward chaining.*

1. PENDAHULUAN

Komputer pada era globalisasi saat ini menjadi kebutuhan utama dalam menunjang pekerjaan manusia. Peran komputer kini menjadi lebih meluas. Salah satu cabang ilmu komputer yang banyak dimanfaatkan oleh manusia untuk membantu kerjanya adalah pembentukan sistem pakar yang merupakan salah satu sub bidang ilmu kecerdasan buatan. Salah satu pemanfaatan sistem pakar adalah dalam bidang hama dan penyakit tanaman.

Tanaman mangga merupakan tanaman yang mudah tumbuh dengan varietas buah yang beraneka rasa, sehingga menyebabkan tanaman mangga sangat populer di Indonesia. Dengan banyaknya masyarakat yang menanam mangga, namun minimnya penguasaan tentang teknik budidaya dan pengetahuan tentang hama dan penyakit, mengakibatkan kurang optimalnya produksi mangga di Indonesia. Sebagian

besar produksi dan mutu buah di Indonesia saat ini masih rendah dikarenakan keterbatasan pengetahuan para petani dalam pemeliharaan tanamannya dari serangan hama dan penyakit. Proses identifikasi yang ada selama ini masih manual, hal ini sangat tergantung pada pengamat hama penyakit tanaman (PHPT) yang jumlahnya terbatas. Jumlah hama dan penyakit tanaman mangga juga cukup banyak dan membuat PHPT cukup kesulitan untuk mengidentifikasi hama dan penyakit yang menyerang.

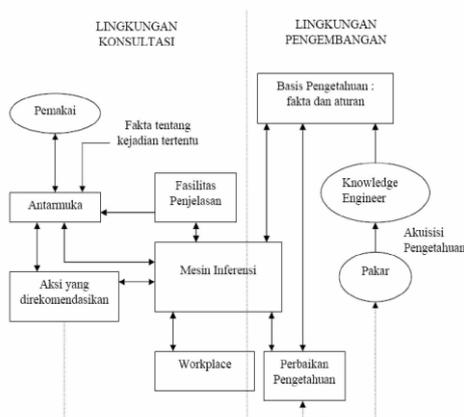
Pemanfaatan sistem pakar proses identifikasi menjadi lebih mudah dan cepat. Dengan kurangnya pengetahuan para pembudidaya mengenai hama dan penyakit serta penanganan yang tepat pada buah, adanya hama dan penyakit buah mangga seringkali mengakibatkan pertumbuhan buah mangga terganggu, bahkan dapat menggagalkan terwujudnya produksi yang maksimal. Sehingga hal inilah yang

mendorong dilakukannya penelitian untuk merancang dan membangun sebuah sistem yang mampu mengidentifikasi hama dan penyakit buah mangga berbasis web. Sistem ini membuat proses identifikasi penyakit serta pengambilan kesimpulan diagnosa dihitung menggunakan metode Inferensi *forward chaining* dengan menggunakan masukan gejala fakta dari pengguna.

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengapdosikan pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli.

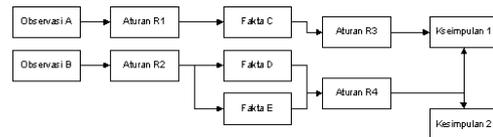
Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut (Martin dan Oxman, 1998). Berikut adalah beberapa pengertian tentang istilah Sistem Informasi yang diperoleh dari berbagai sumber dan para ahli.

Sistem pakar terdiri dari dua bagian pokok, yaitu: Lingkungan pengembangan digunakan sebagai pembangun sistem pakar baik dari segi pembangun komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar

Forward chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Dengan kata lain penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.



Gambar 2. contoh alur forward chaining

Menurut Arhami (2005: 131), ketidakpastian dapat dianggap sebagai kekurangan informasi yang memadai untuk membuat suatu keputusan. Ketidakpastian merupakan suatu permasalahan karena mungkin menghalangi kita dalam membuat suatu keputusan yang terbaik bahkan mungkin dapat menghasilkan suatu keputusan yang buruk. Rumus umum untuk probabilitas klasik didefinisikan sebagai peluang $P(A)$ dengan n adalah banyak kejadian, $n(A)$ merupakan banyaknya hasil mendapatkan A . Frekuensi relatif terjadinya A adalah:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n}$$

Di mana:

A : gejala per penyakit

$P(A)$: Peluang gejala per penyakit

n : Total banyaknya gejala per penyakit

$n(A)$: Banyaknya hasil mendapatkan A

sebagai contoh Hama wereng mangga mempunyai 4 kemungkinan gejala yang tampak. Berdasarkan probabilitas klasik, maka diasumsikan bahwa ada 4 kemungkinan hasil kejadian dengan nilai probabilitas yang sama untuk tiap gejala .

$$P(A) = \frac{n(A)}{n} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$0.25 \times 100\% = 25\%$$

Nilai diatas menunjukkan prosentase probabilitas tiap gejala. Jika dalam proses identifikasi muncul 3 gejala dari total 4 gejala pada hama wereng mangga, maka prosentase probabilitas tiap gejala tersebut dikalikan dengan jumlah gejala yang muncul, maka hasilnya adalah

$$3 \times 25\% = 75\%$$

Nilai 75% tersebut menunjukkan prosentase kemungkinan hama wereng mangga berdasarkan pada gejala yang muncul. Perhitungan diatas dapat disederhanakan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Persentase penyakit =

$$\frac{(\text{jumlah gejala 1 penyakit pada tabel fakta aturan} \times 100\%)}{(\text{jumlah total gejala 1 penyakit pada tabel fakta_aturan})}$$

$$\text{Jadi, } \frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$$

2. ANALISA DAN PERANCANGAN

A. Analisa Sistem

Analisis sistem diperlukan untuk mengetahui berbagai kebutuhan perancang dan pengguna sistem, yakni mengenai masukan dan keluaran yang dibutuhkan. Berdasarkan kondisi saat ini, untuk mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman mangga masih menggunakan cara manual yakni dengan mengandalkan pengalaman, karena dengan minimnya pakar atau pengamat hama dan penyakit tanaman. Dengan analisis yang baik maka pengembangan sistem akan berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Untuk itu dilakukan tahapan analisis pada “ Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Mangga menggunakan Metode Inferensi *Forward chaining* berbasis web “ ini dikembangkan.

Analisa Masalah

Berdasarkan analisa sistem di atas, terdapat beberapa masalah mengenai informasi tanaman mangga, yaitu:

- Minimnya seorang pakar atau pengamat hama dan penyakit tanaman khususnya pada tanaman mangga.
- Kurangnya pengetahuan mengenai tanaman mangga yang dibutuhkan oleh petani dan pembudidaya.

Pemecahan Masalah

Berdasarkan analisa masalah yang dihadapi diatas, dapat diberikan sebuah usulan pemecahan masalah yaitu membangun sistem pakar identifikasi hama dan penyakit buah mangga menggunakan metode inferensi *forward chaining* berbasis web. Sistem ini adalah sistem pakar yang dibuat untuk membantu para petani dan orang awam yang membudidayakan tanaman mangga. Pengguna akan dapat mengetahui organisme pengganggu tanaman mangga dan tata cara pengendalian yang perlu dilakukan).

B. Perancangan Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan tersusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta yang merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu dan aturan yang merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

Tabel 1. Hama Mangga

Id Hama	Hama Tanaman Mangga	Pengendalian
P01	Wereng Mangga	- Pengasapan semniggu 4 kali - Secara kimiawi: penyemprotan insektisida pada bagian tunas atau ranting pada saat tanaman memasuki masa fase pecah tunas
P02	Penggerek Pucuk	- Cabang tunas yang terinfeksi dipotong lalu dibakar, untuk mematikan pupa - Secara kimiawi; penyemprotan insektisida sistemik pada jaringan kayu
P03	Penggerek Batang	- Memangkas ranting yang terserang. - Memotong batang yang terserang lalu dibakar - Secara kimiawi dengan menyemprotkan insektisida
P04	Penggerek Buah	- Membungkus buah dengan kertas semen - Kimiawi: menyemprot pestona, insektisida
P05	Kutu Putih	- Pemangkasan total pada pohon mangga tanpa daun - Menyemprotkan insektisida
P06	Bisul Daun	- Menyemprot buah dan daun dengan ripcord, cymbuth/ Phsodrin 3x seminggu - Membakar daun yang berbisul
P07	Lalat Buah	- Memusnahkan buah yang rusak - Pembungkusan buah saat masih muda dengan kantong plastik, kertas semen. - Menyemprotkan insektisida
P08	Kepik mangga	- Dengan semut merah/kerangkan, agar kepik tidak bertelur - Meyemprotkan pestona pada sore hari
P09	Tungau	- Menyemprotkan tepung belerang.

Id Hama	Hama Tanaman Mangga	Pengendalian
P010	Thrips	<ul style="list-style-type: none"> - Memangkas dan memusnahkan bagian batang yang terserang - Menyemprotkan insektisida diazinon/basudin - Memotong tunas muda yang terserang dan dibakar - Menangkap dengan perangkap warna kuning - Pemangkasan teratur - Penyemprotan dengan BVR atau PESTONA
P011	Codot	<ul style="list-style-type: none"> - Membiarkan semut kerangkang hidup disela daun mangga - Memasang kitiran angin berpeluit - Melindungi pohon dengan jaring
P012	Kepik penghisap	<ul style="list-style-type: none"> - Dengan semut merah yang menyebabkan kepik tidak bertelur
P013	Ulat perusak daun	<ul style="list-style-type: none"> - Memonitoring tanaman mangga - Membersihkan gerombolan daun dengan cara dikumpulkan dan dibakar, pemangkasan

Tabel 2. Penyakit Mangga

Id penyakit	Penyakit Tanaman Mangga	Pengendalian
P014	Antraknose	<ul style="list-style-type: none"> - Pemangkasan penanaman jangan terlalu rapat - Bagian yang terserang dipotong dan dibakar - Kimiawi: dengan air hangat ditambah fungisida benomil (500ppm)/diebendazol (90ppm) selama 5menit
P015	Gleosporium	<ul style="list-style-type: none"> - Fungisida bubuk bordeaux
P016	Penyakit kulit	<ul style="list-style-type: none"> - Menghindari pemangkasan tanaman yang terlalu berat - Pengapuran pangkal batang
P017	Cendawan jelaga	<ul style="list-style-type: none"> - Menutup bagian tanaman yang luka pada waktu pemangkasan dengan klorox - Mengelupas kulit bagian tanaman yang terserang kemudian di aplikasikan fungisida yang efektif
P018	Bercak karat merah	<ul style="list-style-type: none"> - Membrantas serangga yang menghasilkan cairan manis dengan insektisida atau tepung belerang - Pemangkasan dahan, cabang, ranting. - Menyemprotkan fungisida bubuk Bordeaux atau sulfat tembaga
P019	Bercak daun stigmina	<ul style="list-style-type: none"> - Menjaga kelembapan sekitar tanaman - Memangkas dan memusnahkan bagian yang terserang - Pengelolaan air yang tepat atau menggunakan fungisida benlate, topsin M70 wp dan derosal 500/60wp
P020	Bercak daun kelabu	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak perlu dilakukan pengendalian karena tidak terlalu merugikan dan biasanya akan hilang bersamaan saat membasmi penyakit lainnya
P021	Kudis buah	<ul style="list-style-type: none"> - Fungisida dithane m-45, manzate atau pignoe tiga kali seminggu dan memangkas tangkai bunga yang terserang.
P022	Penyakit blendok	<ul style="list-style-type: none"> - Memotong bagian yang sakit, lubang ditutupi dengan kapas yang telah dicelupkan ke dalam insektisida dan menyemprotkan

Tabel 3. Fakta (Gejala)

id_ fakta	Fakta(gejala)
F01	Daun mengeluarkan cairan manis (embun madu)
F02	Daun gugur
F03	Pucuk bunga gugur
F04	Buah muda mudah gugur
F05	Terdapat ulat penggerek pada pucuk muda dan bunga
F06	Terdapat ulat penggerek tunas menuju ke bawah.
F07	Tunas Daun layu
F08	Daun kering
F09	Malai Bunga layu
F10	Bunga kering
F11	Daun mati
F12	Bunga mati
F13	Cabang batang patah
F14	Cabang batang/ranting kering
F15	Cabang batang/ranting mati
F16	Bekas patahan ranting terlihat lubang dengan gerakan
F17	Lubang gerakan pada ranting mengeluarkan kotoran seperti serbuk gergaji berwarna coklat
F18	Terdapat kotoran bekas gerakan pada bagian tengah/ujung buah
F19	Bagian tengah/ujung buah berwarna coklat gelap
F20	Buah pecah
F21	Buah busuk
F22	Buah jatuh
F23	Daun menjadi keputihan penuh dengan kutu putih
F24	Kutu putih/kutu kebul juga merangsang terbentuknya cendawan jelaga
F25	Kutu menghambat proses pertumbuhan buah
F26	Daun Berbisul
F27	Daun berwarna coklat, hijau dan kemerahan
F28	Permukaan kulit buah terdapat titik-titik hitam
F29	Disekitar titik hitam buah menjadi kuning
F30	Didalam buah terdapat larva
F31	Terdapat kepik pada buah
F32	Daun atau ranting berwarna pucat
F33	Daun mengerut.
F34	Daun terdapat tepung berwarna kelabu
F35	Tepi daun menggulung
F36	Daun kelihatan seperti terbakar
F37	Daun berwarna coklat dan menggelinting
F38	Bunga terlihat thrips saat diketok diatas kertas
F39	Buah berlubang sampai dagingnya
F40	Buah berlubang bekas dimakan
F41	Daun muda menjadi layu dan kering karena cairan daun habis dihisap
F42	Daun menguap pada bagian luka selanjutnya tidak dapat berbunga
F43	Pada tanaman terdapat gerombolan daun mengering berwarna coklat
F44	Larva merangkai daun
F45	Ujung-ujung tunas menjadi sebuah gerombolan seperti sarang burung yang terdapat banyak larva
F46	Daun berlubang
F47	Daun berupa bercak tidak teratur
F48	Daun berwarna coklat keabuan
F49	Batang muda berupa bercak coklat keabuan
F50	Batang terdapat bercak membentuk gelang melingkari batang
F51	Batang mati
F52	Bunga terlihat bintik-bintik kecil
F53	Daging buah busuk.
F54	Bunga layu
F55	Daun bintik-bintik hitam
F56	Daun menggulung
F57	Batang/cabang mengeluarkan blendok
F58	Kulit batang berwarna gelap
F59	Kulit batang mengering
F60	Kulit luar batang tampak seperti pecah-pecah
F61	Kulit batang mengelupas sebagai kepingan
F62	Terdapat jamur pada daun
F63	Daun berwarna kehitaman seperti beledu
F64	Ranting berbintik kecoklatan
F65	Daun berbintik kecoklatan
F66	Daun terdapat bercak kecil bulat atau bersudut
F67	Daun hitam kecoklatan
F68	Daun dikelilingi lingkaran klorotis yang jelas jika dilihat dari cahaya yang menembus daun
F69	Daun muda berupa bercak putih keabuan
F70	Daun dapat membentuk bercak yang besar
F71	Tepi daun dibatasi dengan warna gelap
F72	Buah terdapat bercak kuning yang akan berubah menjadi abu-abu
F73	Pembuahan tidak terjadi
F74	Batang berlubang
F75	Blendok akan berubah warna menjadi coklat atau hitam
F76	Bunga gugur/rontok

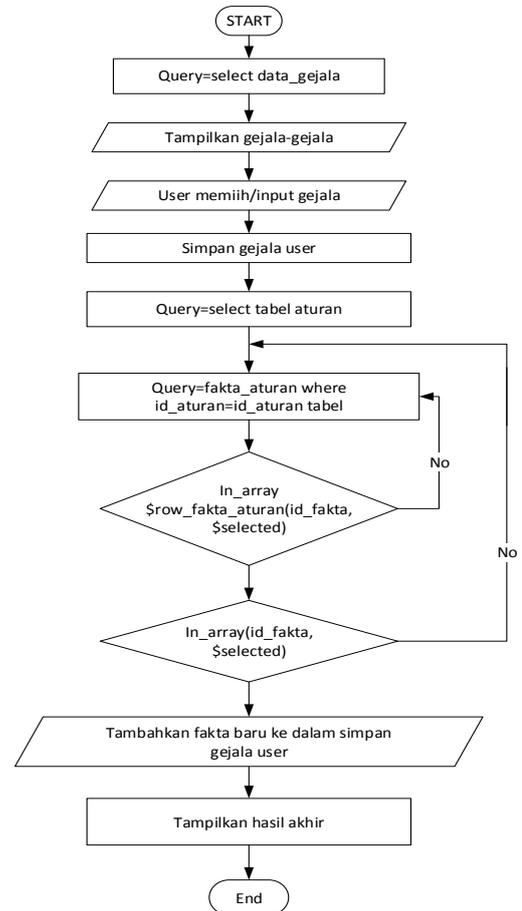
Tabel 4. Aturan Produksi

No	Aturan
1	IF F01 AND F02 AND F03 AND F04 THEN P01
2	IF F05 AND F06 AND F07 AND F08 AND F09 AND F010 AND F011 AND F012 THEN P02
3	IF F013 AND F014 AND F015 AND F016 AND F017 THEN P03
4	IF F018 AND F019 AND F020 AND F021 AND F022 THEN P04
5	IF F023 AND F024 AND F025 THEN P05
6	IF F026 AND F027 THEN P06
7	IF F021 AND F022 AND F028 AND F029 AND F030 THEN P07
8	IF F021 AND F031 THEN P08
9	IF F02 AND F032 AND F033 AND F034 AND F035 THEN P09
10	IF F036 AND F037 AND F038 THEN P010
11	IF F039 AND F040 THEN P011
12	IF F041 AND F042 THEN P012
13	IF F043 AND F044 AND F045 AND F046 THEN P013
14	IF F02 AND F08 AND F028 AND F046 AND F047 AND F048 AND F049 AND F050 AND F051 AND F052 AND F053 AND F076 THEN P014
15	IF F021 AND F054 AND F055 AND F056 THEN P015
16	IF F057 AND F058 AND F059 AND F060 AND F061 THEN P016
17	IF F062 AND F063 THEN P017
18	IF F064 AND F065 THEN P018
19	IF F066 AND F067 AND F068 THEN P019
20	IF F02 AND F046 AND F069 AND F070 AND F071 THEN P020
21	IF F072 AND F073 AND F076 THEN P021
22	IF F074 AND F075 AND F077 THEN P022

C. Flowchart Forward Chaining

Flowchart di bawah akan menjelaskan dari proses metode forward chaining. Sistem akan menampilkan gejala-gejala yang ada pada database. Kemudian user memilih gejala yang sesuai dengan tanaman mangga dan system menyimpan data id_fakta. Sistem akan memproses id_aturan pada tabel aturan. Kemudian pada tabel fakta aturan akan mencocokkan id_aturan dengan id_aturan pada tabel aturan. Pada proses selanjutnya data user akan dicocokkan dengan id_fakta yang ada pada tabel fakta aturan sampai tidak ada lagi data yang ditemukan. Setelah data user selesai diproses maka proses selanjutnya yaitu mencocokkan id_aturan pada tabel fakta aturan. Jika data user sudah cocok maka

tambahkan fakta baru kedalam data user. Dan proses tersebut akan berulang jika fakta baru tersebut masih ada maka sistem akan mengulangi lagi pada proses pertama pencarian id_aturan/fakta baru pada tabel aturan. Dan jika sudah tidak ada lagi fakta baru maka data akan diproses kemudian ditampilkan sebagai hasil.



Gambar 3. flowchart forward chaining

D. Analisis Probabilitas Klasik

Misal seorang petani memiliki pohon mangga dengan beberapa gejala yang terserang: cabang batang/ranting kering, bagian tengah/ujung buah berwarna coklat gelap, buah jatuh dan buah berlubang sampai dagingnya. Dari gejala tersebut jika dikodekan sesuai tabel daftar gejala menjadi F014, F019, F022, F039. Dari gejala tersebut mesin inferensi akan melakukan pencocokan gejala diatas dengan aturan/tabel keputusan yang dikelompokkan menurut aturan bukan id_penyakit. Sehingga hasilnya akan sebagai berikut:

- F014 → P03 (aturan 3)
- F019 → P04 (aturan 4)

F022 → P04 (aturan 4) dan P07 (aturan 7)

F039 → P011 (aturan 11)

Hasil perhitungan probabilitas:

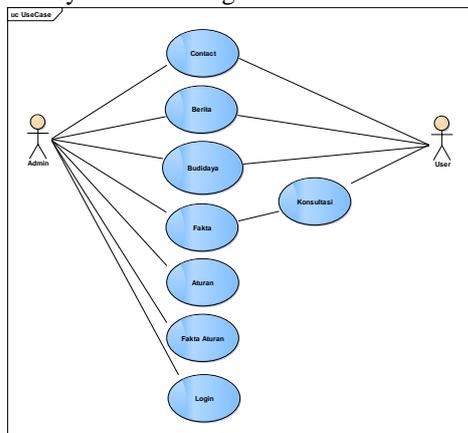
- P03 terdapat satu gejala yaitu F014, dari gejala tersebut didapat nilai 0,20. $0,20 \times 100\% = 20\%$
- P04 terdapat dua gejala yaitu F019 dan F022, dari gejala tersebut didapat nilai $0,2 \times 2 = 0,40 \times 100\% = 40\%$
- P07 terdapat satu gejala yaitu F022, dari gejala tersebut didapat nilai 0,2. $0,2 \times 100\% = 20\%$
- P011 terdapat satu Gejala yaitu F039, dari gejala tersebut didapat nilai 0,5. $0,5 \times 100\% = 50\%$

Dari hasil perhitungan diatas hama P011 Codot memiliki nilai probabilitas 50%, maka codot menjadi kemungkinan hama yang terserang.

E. Perancangan Sistem

Use Case Diagram

Use case diagram dibuat dengan tujuan mendeskripsikan siapa saja yang akan menggunakan sistem dan dalam cara apa pengguna mengharapkan interaksi dengan sistem tersebut. Pengguna – pengguna yang melakukan interaksi dengan sistem ini nantinya adalah sebagai berikut:



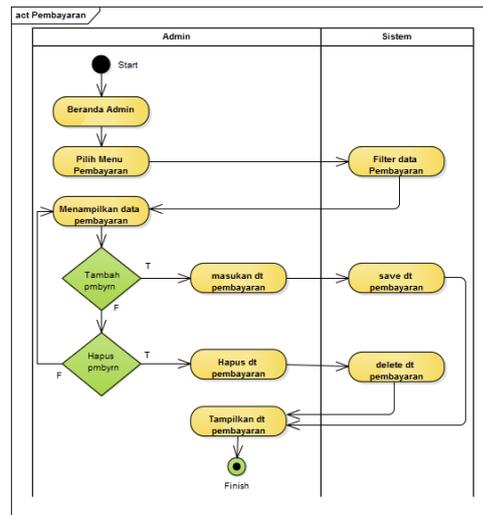
Gambar 4. Use Case Diagram Sistem

Gambar di atas, terdapat interaksi antara pengguna sistem yaitu admin, dan user. Interaksi yang terjadi antara kedua pengguna tersebut dengan sistem adalah sebagai berikut:

- Admin dapat menambah, merubah, menghapus data berita, data gejala, data hama, data penyakit, data aturan dan data admin
- User dapat melakukan konsultasi, mengakses berita dan budidaya.

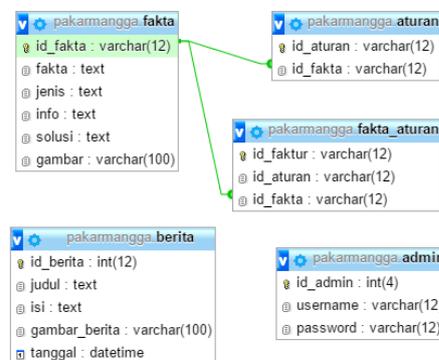
Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan aktifitas sistem atau proses bisnis. Menggambarkan bagaimana alur sebuah sistem tersebut berjalan. Pada pengembangan sistem informasi akademik terdapat beberapa *activity diagram*, diantaranya adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Activity Diagram User Konsultasi

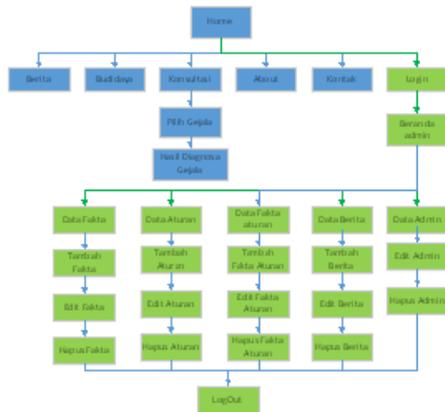
ER Diagram



Gambar 6. ERD Sistem Pakar

Desain Menu

Struktur menu *User* dan *Admin*, dimana *user* dengan kotak berwarna biru dan *admin* kotak berwarna hijau.



Gambar 7. Struktur Menu user danAdmin

3. IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan program diperlukan beberapa spesifikasi perangkat keras (Hardware) dan juga perangkat lunak (Software) yang dapat mendukung jalannya program.

A. Pengujian Sistem

Menu Diagnosa

Silahkan Pilih Gejala yang Sesuai dengan Tanaman Mangga anda

- Daun mengeluarkan cairan manis (embun madu).
- Daun gugur
- Pucuk bunga gugur
- Buah muda mudah gugur
- Terdapat ulat penggerek pada pucuk muda dan bunga
- Terdapat ulat penggerek tunas menuju ke bawah
- Tunas Daun layu
- Daun kering
- Malai Bunga layu
- Bunga kering
- Daun mati
- Bunga mati
- Cabang batang patah
- Cabang batang/ranting kering
- Cabang batang/ranting mati
- Bekas patahan ranting terlihat lubang dengan gergaji
- Lubang gergaji pada ranting mengeluarkan kotoran seperti serbuk gergaji berwarna coklat
- Terdapat kotoran bekas gergaji pada bagian tengah/ujung buah
- Bagian tengah/ujung buah berwarna coklat gelap
- Buah pecah
- Buah busuk
- Buah jatuh
- Daun menjadi keputihan pemeuh dengan kutu putih
- Kutu putih/kutu kebul juga merangsang terbentuknya cendawan jelaga
- Kutu menghambat proses pertumbuhan buah
- Daun Berbisul
- Daun berwarna coklat, hijau dan kemerahan
- Permukaan kulit buah terdapat titik-titik hitam
- Disekitar titik hitam buah menjadi kuning
- Didalam buah terdapat larva
- Terdapat kepik pada buah
- Daun atau ranting berwarna pucat
- Daun mengerut
- Daun terdapat tepung berwarna kelabu
- Tepi daun menggulung
- Daun kelihatan seperti terbakar
- Daun berwarna coklat dan menggelinding
- Bunga terlihat thrips saat diketok diatas kertas
- Buah berlubang sampai dagingnya
- Buah berlubang bekas dimakan
- Daun muda menjadi layu dan kering karena cairan daun habis dihisap
- Daun mengupas pada bagian luka selanjutnya tidak dapat berbunga
- Pada tanaman terdapat gerombolan daun mengering berwarna coklat
- Larva merangkai daun

Gambar 8. Menu Diagnosa

Hasil Diagnosa

Gejala ' Cabang batang/ranting kering '

Gejala ' Bagian tengah/ujung buah berwarna coklat gelap '

Gejala ' Buah jatuh '

Gejala ' Buah berlubang sampai dagingnya '

- kemungkinan terserang Hama 'Penggerek Batang/ranting' dengan nilai 20% dari gejala terpilih

info penyakit :

Hama penggerek ranting berupa kumbang berwarna coklat yang ukuran tubuhnya 6 mm, kumbang tersebut merusak tanaman dengan cara menggerek ranting

Cara Pengendalian :

- Memangkas ranting yang terserang kurang lebih 5cm dibawah lubang yang masing-masing mengeluarkan kotoran.
- Memusnahkan larva penggerek yang ada diranting/cabang/batang yang telah dipotong dengan jalan membelah bagian tanaman dan membakarnya.
- Menyemprotkan insektisida ATABRON 50 EC atau AMBUSH 2 EC

Gambar :



- kemungkinan terserang Hama 'Penggerek Buah/seed borer (Noorda albizona)' dengan nilai 40% dari gejala terpilih

info penyakit :

Hama ini menggerek buah pada bagian ujung/tengah, dan umumnya meninggalkan bekas kotoran dan sering menyebabkan buah pecah. Ulat ini berwarna garis-garis merah berselang-seling dengan warna putih

Cara Pengendalian :

- Membungkus (membungkus) buah dengan kertas semen.
- Memusnahkan buah-buah yang gugur dan dibakar.
- Secara kimiawi, dengan menyemprotkan pestona, insektisida AGROTHION 50 EC atau AMCOTHERE 75 SP pada saat buah muda dan dilakukan 1-2 minggu sekali.

Gambar :



- kemungkinan terserang Hama 'Lalat Buah (Bractocera dorsalis)' dengan nilai 20% dari gejala terpilih

info penyakit :

Serangga dewasa berwarna kuning bersayap putih bening dan berukuran panjang 7 - 8 mm, suka hinggap dan bertelur pada buah mangga, jambu biji; jambu air, belimbing, nangka, jeruk dan cabai, sehingga buah menjadi rusak

Cara Pengendalian :

- Memusnahkan bush yang rusak.
- Membungkus (membungkus) buah muda sampai menjadi tua dengan kertas semen.
- Menyemprotkan insektisida DECIS atau TALSTAR 25 EC pada saat buah muda

Gambar :



- kemungkinan terserang Hama 'Codot' dengan nilai 50% dari gejala terpilih

info penyakit :

Hama ini akan memakan buah mangga dimalam hari

Cara Pengendalian :

- Membiarkan semut kerangka hidup disela daun mangga.
- Memasang kitaran angin berpelut.
- Melindungi pohon dengan jaring.

Gambar :



Gambar 9. hasil diagnosa

B. Perbandingan Hasil

Setelah selesai melakukan percobaan identifikasi baik menggunakan sistem pakar dan perhitungan manual maka peneliti membuat tabel perbandingan.

Tabel 5. perbandingan hasil perhitungan manual dan perhitungan sistem

Perhitungan Manual		Perhitungan Sistem	
Nama Penyakit	%	Nama Penyakit	%
Codot	50%	Codot	50%
Penggerek Buah/seed borer (Noorda albizona)	40%	Penggerek Buah/seed borer (Noorda albizona)	40%
Penggerek Batang/Ranting	20%	Penggerek Batang/Ranting	20%
Lalat Buah	20%	Lalat Buah	20%

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa antara perhitungan sistem dan perhitungan manual memberikan hasil yang sama.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari uraian yang telah diselesaikan dalam pembuatan sistem dan Laporan Tugas Akhir ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan adanya sistem ini dapat membantu pengguna yang mempunyai masalah dengan tanaman mangga. Mengenai informasi budidaya dan hama penyakit yang menyerang.
2. Dengan metode *forward chaining* dapat digunakan untuk melakukan identifikasi hama penyakit pada tanaman mangga dengan perhitungan bobot yang sama dengan perhitungan manual

B. Saran

Sebagai bahan pertimbangan dalam penyempurnaan dan pengembangan sistem lebih lanjut penulis memberikan saran, yaitu:

Perlu ditambah fitur untuk bagian gejala pada tanaman mangga semisal pada bagian (daun, buah, batang, bunga dll). Jika memilih daun maka gejala tentang daun akan tampil, agar pengguna lebih mudah mengakses

5. REFERENSI

- [1] Arhami, Muhammad. (2005). Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi
- [2] Kusrini. (2006). Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Andi.
- [3] Kusrini. (2008). Aplikasi Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi.
- [4] Pusat Penelitian Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2006. Pengenalan dan Pengembangan Hama dan Penyakit Penting Tanaman Mangga. <http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/773/file/Bagian-1.pdf>
<http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/773/file/Bagian-2.pdf>. Di akses tanggal 3 Desember 2014.
- [5] Perdana, Damar, S.Pi. 2015 Budidaya Mangga Varietas Unggul di Pot dan Pekarangan Rumah. Yogyakarta.
- [6] Raharjo, Budi. (2011). Membuat Database Menggunakan MySql. Bandung: Informatika.
- [7] Weilkens, Tim., Bernd, Oestereich. (2011). Uml 2 Certification Guide: Fundamental & Intermediate Exams. Morgan Kaufmann