

SITEM PAKAR DIAGNOSIS HAMA PENYAKIT PADA TANAMAN PADI MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* DAN *FORWARD CHAINING* BERBASIS ANDROID

Fauzan Ali Iskandar

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1418087@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Penyakit pada tanaman padi dapat dengan cepat menyerang dan menyebar keseluruhan. Sebernarnya setiap penyakit tanaman tersebut sebelum mencapai tahap yang lebih parah dan meluas umumnya menunjukkan gejala-gejala penyakit yang diderita tetapi masih dalam tahap ringan dan masih sedikit. Tetapi banyak petani yang sering mengabaikan hal ini karena ketidaktahuannya dan menganggap gejala tersebut sudah biasa terjadi pada masa tanam, sampai suatu saat timbul gejala yang sangat parah dan meluas, sehingga sudah terlambat untuk dikendalikan.

Metode forward chaining menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan dan proses diulang sampai ditemukan suatu hasil sehingga cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian dan peramalan. Faktor kepastian digunakan untuk memberikan nilai parameter klinis yang nanti akan diberikan untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Pada penelitian ini dibuat sistem pakar hama penyakit tanaman padi dengan menggunakan android studio 2.3.3.

Hasil pengujian aplikasi dan hasil kuisioner penggunaan aplikasi ini dengan jumlah peserta 10 maka dengan presentase 80% memilih baik dan 20% memilih cukup pada bagian tampilan aplikasi, pada bagian penggunaan fungsi tombol 100% memilih baik, pada pengoperasian aplikasi sebesar 80% memilih baik dan 20% memilih cukup, sedangkan pada bagian hasil diagnosis apakah mudah dimengerti sebesar 70% memilih baik, sebesar 20% memilih cukup dan 10% memilih kurang. Aplikasi telah dilakukan uji aplikasi dengan menggunakan emulator dengan OS android versi 4.4.2 KitKat dan smartphone dengan OS android versi 7.0 Nougat dapat berjalan seperti tampilan awal, tampilan gejala yang diderita, informasi penggunaan, tentang aplikasi, dan keluar aplikasi.

Kata kunci : padi, penyakit, forward chaining, sistem pakar, android studio, pengujian.

1. PENDAHULUAN

Padi adalah salah satu tanaman penting di Indonesia hasil dari olahan padi yang berbentuk beras lalu kemudian nasi sudah menjadi makanan pokok dan sumber karbohidrat bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Pertanian mempunyai arti yang penting bagi kehidupan manusia selama hidup, selama itu juga pertanian tetap akan ada. Karena makanan merupakan kebutuhan manusia paling pokok selain udara dan air. Makanan merupakan hasil dari pertanian yang mana setiap tahun kebutuhan akan makanan semakin meningkat karena populasi manusia terus bertambah. Secara khusus beras merupakan hasil dari tanaman padi yang digunakan sebagai makanan pokok.

Dalam budidaya tanaman padi, maka tidak akan terlepas dari ancaman penyakit yang sering menyerang tanaman padi. Oleh karena itu diperlukan pengetahuan petani untuk bisa mengenal jenis-jenis penyakit tanaman padi agar petani bisa mengidentifikasi dan bisa menerapkan pengendalian secara tepat, cepat, dan akurat. Dengan terkendalinya serangan penyakit, maka tujuan dari budidaya akan tercapai.

Sistem pakar secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Atau dengan kata lain

sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik sedikit rumit ataupun rumit sekalipun tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman.[8]

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh penulis menggunakan beberapa tinjauan studi digunakan sebagai landasan teori serta pembandingan dengan penelitian yang akan dilakukan. Tinjauan studi dalam penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut

2.1 Padi

Tanaman padi ini merupakan tanaman yang berbatang basah, dengan tinggi antara 50 cm - 1,5 m. Batangnya tegak, lunak, beruas, berongga, kasar dan berwarna hijau. Padi mempunyai daun tunggal berbentuk pita yang panjangnya 15-30 cm. Ujungnya runcing, tepinya rata, berpelepah, pertulangan sejajar, dan berwarna hijau. Buahnya keras dan terjurai pada tangkai. Setelah tua, warna hijau akan menjadi

kuning. Bijinya keras, berbentuk bulat telur, ada yang berwarna putih atau merah. Butir-butir padi yang sudah lepas dari tangkainya disebut gabah, dan yang sudah dibuang kulit luarnya disebut beras. Bila beras ini dimasak, maka namanya menjadi nasi, yang merupakan bahan makanan utama bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Umumnya beras berwarna putih, walaupun ada juga beras yang berwarna merah. Padi yang termasuk keluarga rumput-rumputan ini ditanam dari bijinya secara langsung atau melalui persemaian dahulu.[1]

2.2 Penyakit pada Padi

Padi atau dalam bahasa latinnya *Oryza sativa* L. adalah salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban. Tanaman yang sakit adalah tanaman yang tidak dapat melakukan aktifitas fisiologis secara sempurna, yang akan mengakibatkan tidak sempurnanya produksi baik secara kualitas maupun kuantitas. Secara umum penyakit tanaman diakibatkan oleh faktor biotik dan abiotik. Penyakit tanaman di lapangan dapat dikenali berdasarkan tanda dan gejala penyakit. Tanda penyakit merupakan bagian mikroorganisme patogen yang dapat diamati dengan mata biasa yang mencirikan jenis penyebab penyakit tersebut. Di lapang kadang-kadang sulit untuk membedakan antara gejala serangan oleh mikroorganisme patogen atau gangguan fisiologis, Misalnya pada penyakit padi gejala kerdil, perubahan warna daun atau ketidaknormalan pertumbuhan malai sulit dibedakan khususnya apabila gejala tersebut telah lanjut.[2]

2.3 Android Studio

Android studio merupakan sebuah Integrated Development Environment (IDE) untuk platform Android. Android Studio ini diumumkan pada tanggal 16 Mei 2013 pada Konferensi Google I/O oleh Produk Manajer Google, Ellie Powers. Android studio bersifat free dibawah Apache License 2.0. Android Studio awalnya dimulai dengan versi 0.1 pada bulan mei 2013, Kemudian dibuat versi beta 0.8 yang dirilis pada bulan juni 2014. Yang paling stabil dirilis pada bulan Desember 2014, dimulai dari versi 1.0. Berbasiskan JetBrains' IntelliJ IDEA, Studio di desain khusus untuk Android Development. Ini sudah bisa di download untuk Windows, Mac OS X, dan Linux.[3]

2.4 Android

Android adalah software platform yang open source untuk mobile device. Android berisi sistem operasi, middleware dan aplikasi-aplikasi dasar. Basis OS Android adalah kernel linux 2.6 yang telah dimodifikasi untuk mobile device. Wikipedia menyatakan Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka

sendiri untuk digunakan oleh bermacam piranti gerak. Awalnya, Google Inc. Membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat piranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan piranti keras, piranti lunak, dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia .[4]

2.5 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik sedikit rumit ataupun rumit sekalipun tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman.

Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang cukup tua karena sistem ini telah mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah General-purpose problem solver (GPS) yang dikembangkan oleh Newl dan Simon. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN, DENDRAL, XCON & XSEL, SOPHIE, Prospector, FOLIO, DELTA, dan sebagainya.[5]

Perbandingan sistem konvensional dengan sistem pakar sebagai berikut :

- a. Sistem Konvensional
 1. Informasi dan pemrosesan umumnya digabung dalam satu program sequential.
 2. Program tidak pernah salah (kecuali pemrogramnya yang salah).
 3. Tidak menjelaskan mengapa input dibutuhkan atau bagaimana hasil diperoleh.
 4. Data harus lengkap.
 5. Perubahan pada program merepotkan.
 6. Sistem bekerja jika sudah lengkap.
- b. Sistem Pakar
 1. *Knowledge base* terpisah dari mekanisme pemrosesan (*inference*).
 2. Program bisa melakukan kesalahan.
 3. Penjelasan (*explanation*) merupakan bagian dari *Expert System*.
 4. Data tidak harus lengkap.
 5. Perubahan pada rules dapat dilakukan dengan mudah .[5]

2.6 Certainty Factor

Dalam aplikasi sistem pakar terdapat suatu metode untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian

data, salah satu metode yang dapat digunakan adalah faktor kepastian (*certainty factor*). *Certainty Factor* diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukan besarnya kepercayaan.

Faktor kepastian digunakan untuk mengekspresikan ke-akuratan, kebenaran atau kehandalan sebuah pertimbangan. Diukur berdasarkan perbedaan antara ukuran kepercayaan dengan ukuran ketidakpercayaan di sebuah hipotesa dari fakta yang ada. Ada dua tahap model yang sering digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan (CF) dari sebuah *rule* adalah sebagai berikut :

- a. Dengan menggali dari hasil wawancara dengan pakar. Nilai CF (*Rule*) didapat dari interpretasi “*term*” dari pakar menjadi nilai MD/MB. *Certain Term* ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Certain Term .[7]

Certain Term	MB/MD
Tidak ada	0 – 0,29
Mungkin	0,3- 0,49
Kemungkinan Besar	0,5– 0,69
Hampir Pasti	0,7 - 0,89
Pasti	0,9 - 1,0

- b. Menggunakan metode perhitungan. Faktor kepastian (*certainty factor*) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Singkatan yang digunakan:

1. CF (*Certainty Factor*)
2. H (*Hypothesis*)
3. E (*Evidence*)
4. MB (*Measure of Belief*)
5. MD (*Measure of Disbelief*)

Certainty factor didefinisikan sebagai berikut : [2]

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

1. CF(H,E): *certainty factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*).
2. MB(H,E): ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.
3. MD(H,E): ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Untuk Beberapa *evidence* satu hipotesis di definisikan sebagai berikut :

$$MB(H|E1) + MB(H|E2) * (1-MB(H|E1))$$

$$MD(H|E1) + MD(H|E2) * (1-MD(H|E1))$$

Runut maju (*Forward Chaining*) berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan. Mungkin proses menambahkan data ke memori kerja. Proses diulang sampai ditemukan suatu hasil. Berikut ini menunjukkan bagaimana cara kerja metode inferensi runut maju.

Data → Aturan → Kesimpulan

A=1 Jika A = 1 dan B =2 Maka C = 3 D = 4

B=2 Jika C = 3 Maka D = 4

Metode inferensi runut maju cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian (*controlling*) dan peramalan (*prognosis*).[8]

3. METODE PENELITIAN

3.1 Perangkat yang digunakan

Perangkat yang digunakan dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi 2 macam diantaranya :

1. Hardware merupakan peralatan yang secara fisik mempunyai wujud dan dapat dimanfaatkan untuk merancang aplikasi sistem pakar berbasis android. Adapun alat yang berupa hardware tersebut sebagai berikut.
 - a. Asus X555O
 - b. Sony xperia xa
2. Software merupakan peralatan yang secara fisik tidak mempunyai wujud tetapi dapat dimanfaatkan untuk merancang aplikasi sistem pakar berbasis android. Adapun alat yang berupa software tersebut sebagai berikut.
 - a. Android studio 2.3.3
 - b. Nox player 5.2.0.0

3.2 Aturan, Gejala, dan Penyakit

Data yang diperlukan dan digunakan dalam penelitian ini antara lain aturan, gejala tentang penyakit, dan penyakit serta nilai mb dan md pada gejala serta pohon keputusan. Seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.2.1, tabel 3.2.2, tabel 3.2.3, tabel 3.2.4, dan tabel 3.2.5.

Table 3.2.1 Kode dan nama penyakit [6]

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Blas/busuk leher/potong leher (<i>Pyricularia oryzae Cavara</i>)
P02	Bercak Coklat (<i>Helminthosporium oryzae</i>)
P03	Bercak Coklat Sempit (<i>Cercospora oryzae</i>)
P04	Hawar Pelepah/upih (<i>Rhizoctonia solani</i>)
P05	Noda Palsu (<i>Ustilaginoidea virens</i>)
P06	Kerdil rumput (<i>rice grassy stunt virus</i> , RGSV)
P07	Hawar Daun (<i>Xanthomonas oryzae</i>)
P08	Tungro (<i>rice tungro bacilliform virus</i> dan <i>rice tungro spherical virus</i>)

Tabel 3.2.2 Kode dan nama gejala [6]

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Bercak pada pelepah daun
G02	Bercak berbentuk belah ketupat pada daun dan pelepah daun
G03	Bercak berwarna abu-abu atau agak putih dan bagian tepinya coklat/coklat kemerahan
G04	Bercak coklat pada malai
G05	Bercak pada daun, buku-buku/ruas, leher malai, malai dan bulir.
G06	Busuk leher pada pangkal malai dan akhirnya malai patah
G07	Daun mati dan mengeringnya pelepah daun
G08	Malai hampa
G09	Bercak berwarna coklat dengan titik tengah berwarna abu-abu atau putih pada daun
G10	Bercak berwarna hitam atau coklat gelap pada kulit gabah
G11	Bercak muda berwarna coklat gelap atau sedikit ungu, bentuknya membulat
G12	Bercak pada daun berbentuk oval dan merata di permukaan daun
G13	Konidiofor dan Konidia tampak seperti beludru
G14	Bagian tepi bercak berwarna coklat kemerahan-merah
G15	Gejala awal berupa bercak kecil memanjang berwarna coklat
G16	Terdapat titik abu-abu di tengah bercak
G17	Ukuran bercak pada gabah lebih besar dan lebih pendek
G18	Ukuran bercak pada pelepah daun dan ketiak lebih sempit daripada daun
G19	Ukuran bercak, panjang 2-10mm dan lebar 1 mm
G20	Bercak berwarna hijau keabu-abuan
G21	Bercak berbentuk bulat panjang (oval) atau elips
G22	Bercak berwarna putih keabu-abuan dan tepi berwarna coklat
G23	bercak membentuk sklerotia berwarna coklat dan mudah lepas
G24	Bercak pada daun bendera
G25	Panjang Bercak 2-3 cm
G26	Seluruh daun menjadi hawar
G27	Bola spora berwarna kuning, licin dan ditutup oleh membran.
G28	Bola spora menutup bagian bunga
G29	Bulir padi menjadi bola (bulatan) spora
G30	Dalam satu malai hanya sedikit bulir yang terinfeksi
G31	Membran pecah dan warnanya menjadi orange sampai kuning kehijauan atau hijau kehitaman
G32	Malai yang dihasilkan kecil
G33	Pertumbuhan tanaman terhambat dan kerdil
G34	Daun berwarna kekuning-kuningan dengan bercakbercak berwarna coklat
G35	Daun menjadi pendek, sempit berwarna hijau
G36	Jumlah anakan bertambah banyak dan tumbuhnya tegak
G37	Tidak menghasilkan malai sama sekali
G38	Bercak garis kebasahan pada tepi daun atau bagian daun yang luka
G39	Daun layu menjadi busuk
G40	Daun layu seperti tersiram air panas
G41	Daun menjadi keriput
G42	Gejala layu pada tanaman muda
G43	Bulir mandul (steril)
G44	Daun Menguning sampai jingga dari pucuk daun ke arah pangkal
G45	Jumlah anakan berkurang
G46	Terdapat bintik-bintik coklat kehitaman pada butir
G47	Terlihat bintik-bintik coklat bekas tusukan serangga penular pada daun tua
G48	Terlihat seperti mottle pada daun muda

Tabel 3.2.3 Aturan / rules [6]

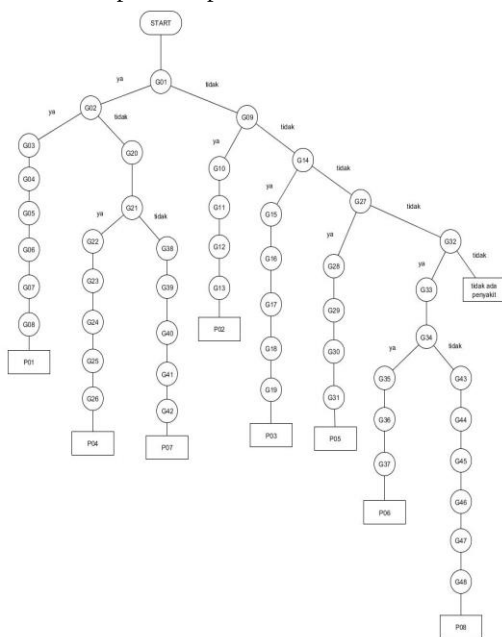
No	Aturan
1	IF [G01] AND [02] AND [03] AND [04] AND [05] AND [06] AND [07] AND [08] THEN Blas/busuk leher/potong leher (<i>Pyricularia oryzae</i> Cavara)
2	IF [G09] AND [G10] AND [G11] AND [G12] AND [G13] THEN Bercak Coklat (<i>Helminthosporium oryzae</i>)
3	IF [G14] AND [G15] AND [G16] AND [G17] AND [G18] AND [G19] THEN Bercak Coklat Sempit (<i>Cercospora oryzae</i>)
4	IF [G01] AND [G20] AND [G21] AND [G22] AND [G23] AND [G24] AND [G25] AND [G26] Hawar Pelepah/upih (<i>Rhizoctonia solani</i>)
5	IF [G27] AND [G28] AND [G29] AND [G30] AND [G31] THEN Noda Palsu (<i>Ustilaginoides virens</i>)
6	IF [G32] AND [G33] AND [G34] AND [G35] AND [G36] AND [G37] THEN Kerdil rumput (<i>rice grassy stunt virus</i> , RGSV)
7	IF [G20] AND [G38] AND [G39] AND [G40] AND [G41] AND [G42] THEN Hawar Daun (<i>Xanthomonas oryzae</i>)
8	IF [G32] AND [G33] AND [G43] AND [G44] AND [G45] AND [G46] AND [G47] AND [G48] THEN Tungro (<i>rice tungro bacilliform virus</i> dan <i>rice tungro spherical virus</i>)

Tabel 3.2.4 nilai mb – md [6]

Kode penyakit	Kode gejala	Mb	Md	Cf
P01	G01	0,4	0,2	0,2
P01	G02	1,0	0,1	0,9
P01	G03	0,8	0,2	0,6
P01	G04	0,7	0,6	0,1
P01	G05	0,8	0,7	0,1
P01	G06	0,7	0,5	0,2
P01	G07	0,6	0,2	0,4
P01	G08	0,5	0,4	0,1
P02	G09	0,9	0,1	0,8
P02	G10	0,7	0,3	0,4
P02	G11	0,6	0,2	0,4
P02	G12	1,0	0,1	0,9
P02	G13	0,4	0,3	0,1
P03	G14	0,7	0,4	0,3
P03	G15	1,0	0,1	0,9
P03	G16	0,9	0,4	0,5
P03	G17	0,4	0,2	0,2
P03	G18	0,4	0,2	0,2
P03	G19	0,6	0,4	0,2
P04	G20	0,8	0,3	0,5
P04	G21	0,4	0,2	0,2
P04	G22	0,5	0,2	0,3
P04	G23	0,6	0,3	0,3
P04	G24	0,3	0,2	0,1
P04	G25	0,5	0,2	0,3
P04	G26	1,0	0,1	0,9
P05	G27	0,9	0,1	0,8
P05	G28	1,0	0,1	0,9
P05	G29	0,5	0,3	0,2
P05	G30	0,3	0,2	0,1
P05	G31	0,9	0,1	0,8
P06	G32	0,4	0,2	0,2
P06	G33	0,7	0,3	0,4
P06	G34	0,4	0,2	0,2

P06	G35	0,9	0,1	0,8
P06	G36	1,0	0,1	0,9
P06	G37	0,3	0,2	0,1
P07	G38	0,9	0,1	0,8
P07	G39	0,9	0,1	0,8
P07	G40	1,0	0,1	0,9
P07	G41	0,6	0,1	0,5
P07	G42	0,4	0,2	0,2
P08	G43	0,4	0,2	0,2
P08	G44	1,0	0,1	0,9
P08	G45	0,3	0,2	0,1
P08	G46	0,6	0,2	0,4
P08	G47	0,9	0,1	0,8
P08	G48	0,9	0,1	0,8

Tabel 3.2.5 pohon keputusan



4. HASIL DAN PENGUJIAN

4.1 HASIL

Untuk menggunakan aplikasi sistem pakar hama penyakit tanaman padi. Kita terlebih dahulu membuka aplikasi sistem pakar padi kemudian akan muncul halaman user interface yang terdapat menu sistem pakar untuk pencarian penyakit, menu penyakit padi digunakan untuk melihat apa saja penyakit padi, menu info untuk menampilkan informasi cara penggunaan aplikasi, menu tentang pengembang di gunakan untuk melihat siapa pengembang aplikasi, menu *exit* untuk keluar dari program, seperti ditunjukkan pada gambar 4.1.

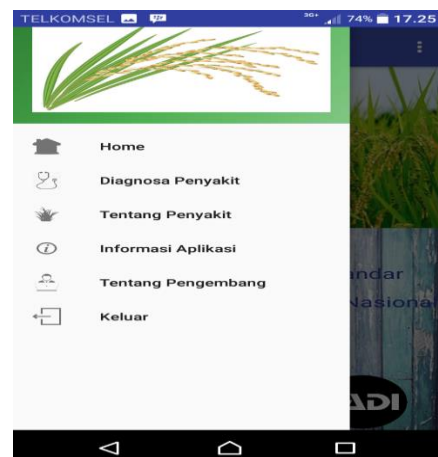
4.2 Halaman Utama



Gambar 4.1 halaman utama

4.3 Menu

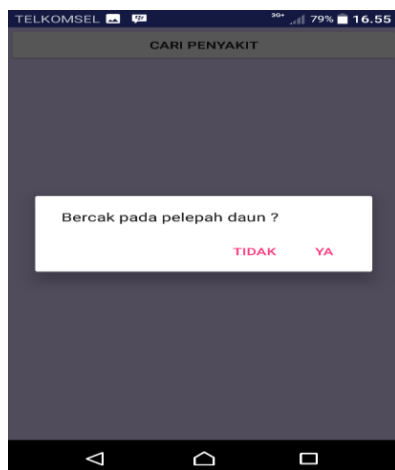
Pada halaman menu ini kita dapat memilih diagnosis penyakit padi, tentang penyakit yang ada pada aplikasi, informasi cara penggunaan aplikasi, tentang pengembang, dan keluar dari aplikasi, seperti ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 halaman sistem pakar

4.4 Diagnosa penyakit padi

Pada halaman diagnosa penyakit disini kita akan memilih dari gejala-gejala yang ditimbulkan, seperti ditunjukkan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 tampilan diagnosapenyakit padi

4.5 Info penyakit

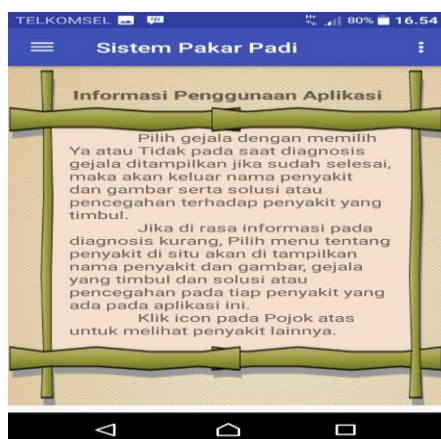
Pada bagian info penyakit akan ditampilkan informasi tentang penyakit yang ada pada aplikasi, seperti ditunjukkan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 tampilan info penyakit

4.6 Informasi aplikasi

Pada bagian informasi aplikasi ditampilkan tentang bagaimana cara menggunakan aplikasi, seperti ditunjukkan pada gambar 4.5.



gambar 4.5 tampilan informasi aplikasi

4.7 Tentang pengembang

Tombol tentang pengembang digunakan untuk melihat siapa pembuat aplikasi sistem pakar, seperti ditunjukkan pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 tampilan tentang pengembang

4.8 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional adalah pengujian mengenai proses fungsional yang terjadi dalam aplikasi. Hasil dari pengujian system pada mobile masih menggunakan emulator dengan OS android 4.4 KitKat dan smartphone sony xperia xa dengan OS android 7.0 Nougat, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 pengujian fungsional

KASUS	Diagnosis Android	Diagnosis Pakar	Hasil Diagnosis
G1,G3,G4,G5,G7	A	A	Matching
G9,G10,G11,G12,13	B	B	Matching
G14,G15,G16,G17,G18,G19,	C	C	Matching
G1,G20,G21,G22,G23,G24	D	D	Matching
G27,G26,G28,G29	E	E	Matching
G32,G33,G34,G35,G36	F	F	Matching
G1,G20,G38,G39,G40,G41	G	G	Matching
G32,G33,G43,G44,G45	H	H	Matching

Keterangan : Matching = Sama

Tidak Matching = Tidak sama

4.9 Pengujian User

Pengujian user terhadap sistem pakar ini didasarkan pada beberapa pertanyaan tentang aplikasi sistem pakar diagnosis hama penyakit pada tanaman padi. Rekapitulasi hasil penilaian dari 10 orang responden didapatkan data tentang tampilan aplikasi sebesar 80% memilih baik dan 20 % memilih cukup, tentang fungsi tombol memilih 100% sudah tepat penggunaannya, tentang pengoperasian aplikasi sebesar 80% memilih baik dan 20% memilih cukup, dan tentang hasil diagnosis apakah mudah dimengerti sebesar 60% memilih baik, memilih cukup sebesar 30% dan memilih kurang sebesar 10%. Seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 pengujian user terhadap sistem pakar

NO	Pertanyaan	Penilaian (persen)		
		B	C	K
1	Bagaimana tampilan pada aplikasi ini?	8	2	0
2	Bagaimana fungsi tombol pada aplikasi ini sudah tepat?	10	0	0
3	Apakah pengoperasian pada aplikasi ini mudah?	8	2	0
4	Apakah hasil diagnosis mudah dimengerti?	6	3	1

Keterangan: B = Baik; C = Cukup; K = Kurang

4.10 Pengujian Perhitungan Metode CF

pengujian sistem dengan membandingkan perhitungan manual dengan perhitungan program, dengan menghitung 3 gejala untuk satu penyakit misal dengan mengambil penyakit blas, dengan gejala bercak pada pelepah daun dengan nilai cf 0,2, bercak berbentuk belah ketupat pada daun dan pelepah daun dengan nilai cf 0,9, maka perhitungannya adalah:

$$\begin{aligned}
 cfk1 &= cf1 + (cf1 * (1 - cf1)) \\
 &= 0,2 + (0,2 * (1 - 0,2)) \\
 &= 0,2 + (0,2 * 0,8) \\
 &= 0,2 + 0,16 \\
 &= 0,36
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Cfk2 &= cfk1 + (cf2 * (1 - cfk1)) \\
 &= 0,36 + (0,9 * (1 - 0,36)) \\
 &= 0,36 + (0,9 * 0,64) \\
 &= 0,36 + 0,576 \\
 &= 0,936
 \end{aligned}$$

Dan hasil pada program seperti ditunjukkan pada gambar



Gambar 4.7 tampilan hasil perhitungan satu penyakit dengan dua gejala

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisis, perancangan, dan pengujian, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada pengujian fungsional ini masih menggunakan emulator dengan os versi 4.4.2 KitKat dan smartphone dengan os versi 7.0 Nougat.
2. Data penyakit padi pada aplikasi sistem pakar ini adalah 8 penyakit

5.2 Saran

Saran ini sebagai acuan terhadap penelitian atau pengembangan sistem pakar penyakit padi berbasis android karena program ini masih terdapat kekurangan. Dalam hal ini terdapat beberapa saran peneliti yaitu :

1. Kedepannya perlu dilengkapi dengan data penyakit yang lebih banyak serta pada solusi ditambahkan cara pencegahannya dengan cepat.
2. Program ini dapat dikembangkan lagi dengan baik agar dapat dimanfaatkan media elektronik dalam bidang ilmu pertanian

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sembiring, Abdul Sani. "Sistem pakar diagnosa penyakit dan hama tanaman padi." *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika* 3.1 (2013).
- [2] Sofa, Rika, Dini Destiani Siti Fatimah, and Ate Susanto. "Pembangunan aplikasi sistem pakar untuk diagnosis penyakit tanaman padi." *Jurnal Algoritma* 9.01 (2012).
- [3] Rosadi, Dadi & Hamid, Asril., Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Forward Chaining, Bandung, 2014.
- [4] Listiyono, Hersatoto., Merancang dan Membuat Sistem Pakar, Semarang, 2008.
- [5] Kusumadewi, S. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Ihsan, Muhd, Fahrul Agus, dan Dyna Marisa Khairina. "Penerapan Metode Dempster Shafer untuk Sistem Deteksi Penyakit Tanaman Padi." *Prosiding SAKTI (Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi)*. Vol. 2. No. 1. 2017.
- [7] Kusriani, Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan metode Kuantifikasi Pertanyaan, Yogyakarta, 2008.
- [8] Kusriani., Sistem Pakar Teori dan Aplikasi, Yogyakarta, 2002.