

APLIKASI IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN APEL DENGAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS ANDROID

Ignatius Juan H.¹, Yeremia Kevin K.², Muhammad Nawawi³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹ignatiusjuan90@gmail.com, ²outsiderzkevin92@gmail.com, ³muhammad.mboizz@gmail.com

Abstrak – Penyakit pada tanaman merupakan hal yang sangat mengganggu pertumbuhan pada tanaman itu sendiri, terutama pada tanaman jenis apel. Pada umumnya petani masih menggunakan cara lama dalam mengidentifikasi suatu penyakit yang timbul pada tanaman dengan cara mengira-ngira jenis penyakitnya melalui gejala yang terlihat oleh mata saja, mengingat dari beberapa jurnal dan buku yang kami baca, penanganan penyakit pada tanaman apel harus diatasi secepat mungkin agar tidak berdampak pada pertumbuhan tanaman dan buah apel. Dalam mengatasi penyakit pada tanaman apel itu sendiri diperlukan sistem pakar yang dapat membantu para petani dalam menangani penyakit pada apel secara cepat dengan solusi yang tepat. Jenis penyakit yang sering ditemui pada tanaman apel diantaranya, Embun Tepung (*Podosphaera Leucoticha*), Bercak Daun (*Marssonina Coronaria* J.J. Davis), Jamur Upas (*Cortisium Salmonicolor* Ber et Br), Kanker (*Botryosphaeria* Sp.) dan Busuk Buah (*Gloeosporium* Sp.). Untuk menanggulangi permasalahan tersebut, maka penulis membuat sistem pakar. Sistem pakar ini menggunakan metode Forward Chaining yang mampu menarik kesimpulan dari beberapa gejala dengan menggunakan aturan *if, and, then*. Aplikasi yang dibuat berbasis mobile, sehingga dapat membantu mempermudah para petani dalam mengakses informasi hanya melalui *smartphone*.

Kata Kunci — *forward chaining, rule base, sistem pakar.*

1. PENDAHULUAN

Apel merupakan tanaman buah tahunan yang berasal dari daerah Asia Barat dengan iklim subtropis. Adapun di Indonesia, apel telah ditanam sejak tahun 1934 hingga saat ini. Menurut sistematika, tanaman apel termasuk dalam spesies *Malus sylvestris* Mill. Dari spesies *Malus sylvestris* Mill ini, terdapat bermacam-macam varietas yang memiliki ciri-ciri atau kekhasan tersendiri. Beberapa varietas apel unggulan antara lain Rome Beauty, Manalagi, Anna, Princess Noble, dan Wangli/lali jiwo[1].

Buah apel kaya akan kandungan vitamin. Beberapa vitamin yang terdapat dalam buah apel misalnya vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, vitamin B5, vitamin B6, vitamin B9, dan vitamin C. Buah apel mengandung banyak mineral. Mineral dalam buah apel antara lain kalsium, magnesium, potasium, zat besi, dan zinc. Buah apel juga mengandung fitokimia yang merupakan antioksidan untuk melawan radikal bebas yang berasal dari polusi atau lingkungan sekitar. Zat ini juga berfungsi untuk menekan jumlah kolesterol jahat (LDL) yang dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah. Apel kaya akan serat, sehingga baik untuk orang yang sedang dalam program diet. Hal ini disebabkan karena serat yang tinggi sehingga mencegah lapar datang lebih cepat[2].

Dibalik kelebihan buah apel yang begitu beragam ada banyak masalah yang dihadapi oleh petani apel. Masalah sekarang yang dihadapi adalah sering terserang penyakit, sehingga membuat tanaman tumbuh tidak sempurna. Kurangnya pengetahuan sehingga perlu dibuat sistem pakar untuk membantu para petani. Dalam hal ini sistem pakar dihadirkan sebagai alternatif kedua dalam memecahkan permasalahan setelah seorang *expert*. Sistem pakar merupakan suatu program komputer cerdas yang menggunakan *knowledge* (pengetahuan) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang ahli untuk menyelesaikannya[3].

Pada penelitian ini digunakan 5 tinjauan studi guna sebagai pendukung dalam penelitian yang akan dilakukan. Yang pertama Penelitian yang dilakukan oleh Sri Ngudi Wahyuni dan Santosa (2019) berjudul Implementasi Metode *Forward Chaining* Untuk Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Kelengkeng. Universitas Amikom Yogyakarta. Sistem ini membahas tentang mendiagnosa penyakit pada tanaman kelengkeng dengan metode yang digunakan yaitu *Forward Chaining* [4].

Yang kedua yaitu penelitian yang dilakukan oleh Suyono, Rina Wati, Tri Susilowati(2020) yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Jeruk Nipis Menggunakan Metode *Forward* Dan *backward Chaining* Berbasis *Visual Basic* 6.0 . Prodi Sistem Informasi STMIK Pringsewu Lampung. Sistem

pakar ini menjelaskan tentang diagnosa tanaman jeruk nipis dengan dua metode, yaitu *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* dan berbasis *Visual Basic*[5].

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Sufajar Butsianto dan Puput Riyanti yang membahas Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode *Forward Chaining* Untuk Deteksi Penyakit Pada Kucing Anggora Berbasis Web. Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa. Sistem ini membahas tentang mendiagnosa penyakit pada kucing anggora dengan metode *Forward Chaining* yang berbasis web. Menggunakan Bahasa pemrograman *PHP dan MySql*[6].

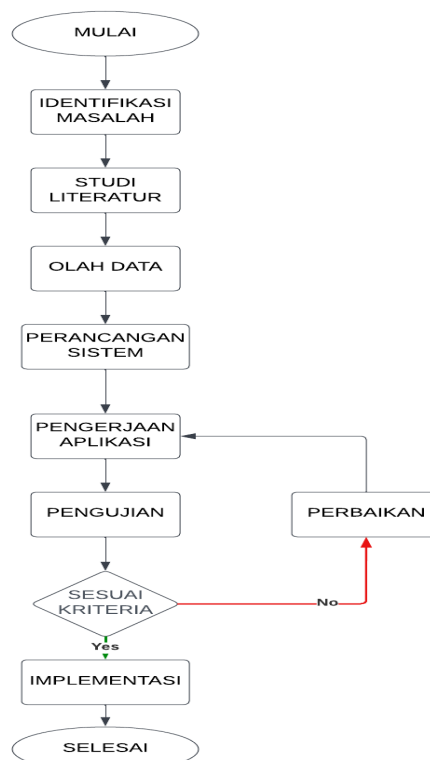
Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Atik, Nur Hasanah, Adi Suwondo, Nulngafan (2022) yang berjudul Identifikasi Organisme Pengganggu Tanaman Pada Buah Kakao Menggunakan Algoritma *Forward Chaining* Berbasis Web. Universitas Sains Al-Qur'an. Sebuah sistem identifikasi penyakit tanaman kakao yang menggunakan metode *Forward Chaining* dan menggunakan Bahasa pemrograman *PHP, RDBMS MySQL* dan pengujian menggunakan *black box* [7].

Yang terakhir penelitian yang dilakukan oleh Lasmiati (2020) yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Android. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kuantan Singingi, Indonesia. Sistem pakar ini menjelaskan tentang mendiagnosa penyakit pada tanaman kakao dengan metode *Forward Chaining* dan mengimplementasikannya ke aplikasi *Android* [8].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini tercantum dalam *flowchart* gambar dibawah ini.



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

Pada Gambar 1. Menunjukkan *Flowchart* tahapan penelitian yang dimulai dari identifikasi masalah, kemudian peneliti melakukan studi literatur dari beberapa jurnal dan buku yang terkait dan data diolah, perancangam sistem, pengujian dan ketika proses pengujian dirasa sudah sesuai kriteria yang diharapkan, kemudian sistem di implementasikan, dan proses selesai.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh suatu data untuk di analisa dan di olah, sehingga di temukan permasalahan dan menghasilkan solusi dari permasalahan tersebut. Beberapa cara yang di lakukan yaitu

- a. Observasi
Peneliti melakukan metode observasi yaitu metode pengumpulan data dengan cara mengamati dan meneliti langsung kepada para petani buah apel.
- b. Wawancara
Cara memperoleh data dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada petani buah apel tentang gejala penyakit pada tanaman apel untuk pelaksanaan penelitian
- c. Studi Literatur
Studi literatur dengan mencari buku-buku atau jurnal-jurnal yang berkaitan dengan objek yang sedang di teliti dan sesuai dengan sistem dan metode yang digunakan. Dan mempelajari dari artikel ilmiah yang di internet agar membantu dalam menyajikan informasi.

2.3 Metode *Forward Chaining*

Forward Chaining merupakan cara penalaran dengan memulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis atau mencocokkan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri dulu (IF dulu) [9]. Forward Chaining merupakan grup dari multiple inferensi yang melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya. Jika klausa premis sesuai dengan situasi maka proses akan meng-assert konklusi. Forward chaining cocok digunakan untuk suatu aplikasi yang menghasilkan tree yang lebar dan tidak dalam.

2.4 Penyakit Pada Tanaman Apel

Ada tujuh macam lima macam penyakit yang menyerang pada tanaman apel beserta gejalanya [10]. Dibawah ini adalah beberapa penyakit yang menyerang tanaman apel sebagai berikut:

Tabel 1. Kode Gejala dan Nama Gejala Pada Tanaman Apel

Kode	Gejala
G1	Daun berbintik putih
G2	Tunas tumbuh tidak normal, daun lebih kecil
G3	Daun gugur
G4	Buah berbercak warna cokelat dan buah menjadi busuk
G5	Ranting dan buah mempunyai bercak berwarna cokelat
G6	Daun timbul serbuk berwarna hitam kemudian daun berwarna cokelat menjadi kering
G7	Daun berlubang
G8	Terdapat kerak berwarna merah jambu
G9	Terdapat bintik atau bulatan kecil berwarna merah tua pada sisi yang telah busuk dan kering
G10	Batang mengering, kulit kayu dibawah kerak busuk dan kering
G11	Daun berwarna kuning dan layu
G12	Batang atau cabang mengeluarkan cairan
G13	Batang atau cabang busuk berwarna coklat kehitam-hitaman
G14	Buah berbercak kecil berair warna coklat muda dan buah-buahan gugur
G15	Buah berbercak kecil berwarna kehijauan berbentuk bulat
G16	Buah terdapat bintik orange dan juga ada berbintik hitam

Berdasarkan pengumpulan data dengan studi literatur melalui jurnal dan buku terkait. Adapun nama penyakit berdasarkan gejala diatas di tunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kode Penyakit dan Nama Penyakit Pada Tanaman Apel

Kode	Penyakit
P1	Embun Tepung (<i>Podosphaera Leucoticha</i>)
P2	Bercak Daun (<i>Marssonina Coronaria</i> J.J. Davis)
P3	Jamur Upas (<i>Cortisium Salmonicolor</i> Ber et Br)
P4	Kanker (<i>Botryosphaeria</i> Sp.)
P5	Busuk Buah (<i>Gloeosporium</i> Sp.)

Berdasarkan data yang memuat gejala dan penyakit pada tanaman apel. Berikut ini merupakan daftar aturan dari sistem pakar yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penentuan Hubungan Penyakit Berdasarkan Gejala

Gejala	P1	P2	P3	P4	P5
G1	√	√	√		
G2	√				
G3	√	√			
G4					√
G5	√				
G6		√			
G7		√			
G8			√		
G9			√		
G10			√		
G11			√		
G12				√	
G13				√	
G14				√	
G15					√
G16					√

Berdasarkan tabel aturan dengan hubungan antara gejala dan penyakit. Maka, berikut dihasilkan sebuah aturan dalam bentuk *if and then*

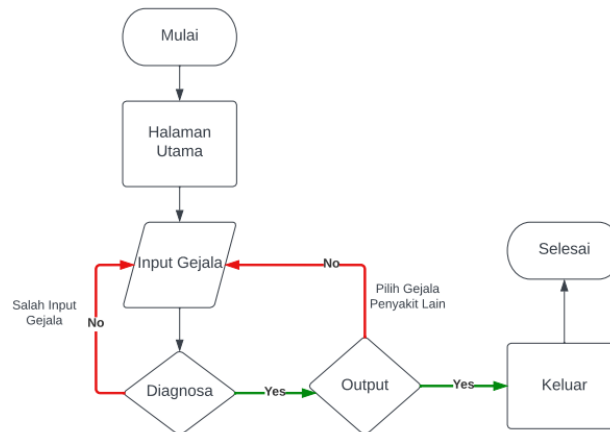
Tabel 4. Aturan (*Rule*)

No	Aturan (<i>Rule</i>)
1	IF G1 AND G2 AND G3 AND G5 THEN P1
2	IF G1 AND G3 AND G6 AND G7 THEN P2
3	IF G1 AND G8 AND G9 AND G10 AND G11 THEN P3
4	IF G12 AND G13 AND G14 THEN P4
5	IF G4 AND G15 AND 16 THEN P5

Berdasarkan tabel-tabel di atas, metode *forward chaining* bisa digunakan untuk menentukan hasil akhir suatu kasus pada penyakit tanaman apel.

2.5 Rancangan Sistem

a. Flowchart



Gambar 2. Flowchart Sistem

Flowchart pada sistem pakar ini menjelaskan tentang proses berjalannya program, dimana admin atau pembuat sistem memasukkan gejala yang dialami oleh tanaman apel, dan penyakit serta solusi untuk mengatasi dan penyakit tersebut.

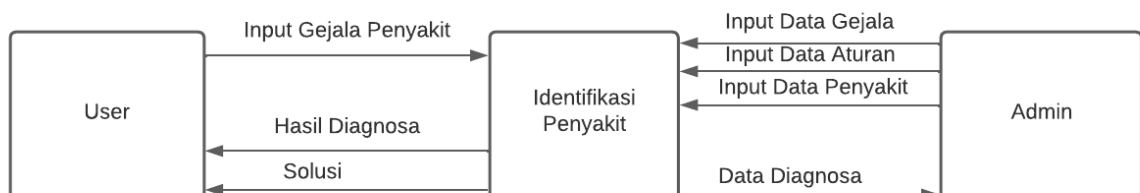
b. Diagram konteks



Gambar 3. Diagram Konteks

Diagram konteks yaitu diagram yang menggambarkan suatu ruang lingkup dari sebuah sistem yang dibangun. Sistem ini mempunyai gambaran proses sistem digambarkan dengan diagram konteks Gambar 5.

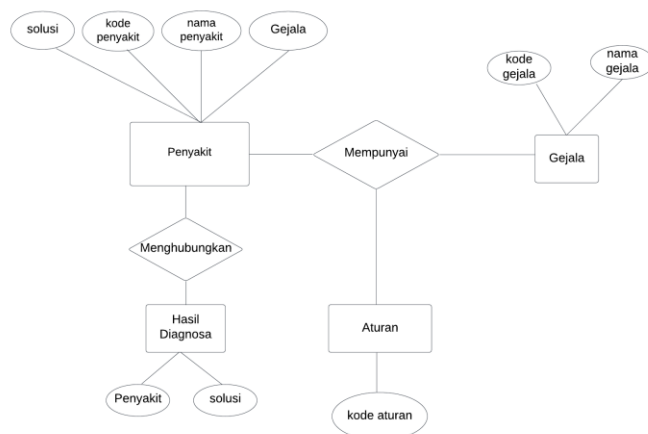
c. DFD Level 1



Gambar 4. DFD Level 1

Dalam pengembangan digunakan adalah data Flow Diagram (DFD), Entity Relationship Diagram (ERD). Berikut ini merupakan tampilan *Data Flow Diagram* Pada Gambar 4. Pada gambar 4 dapat dijelaskan bahwa pengguna memasukkan data gejala yang nanti pengguna mendapat info hasil diagnosa penyakit dan solusinya

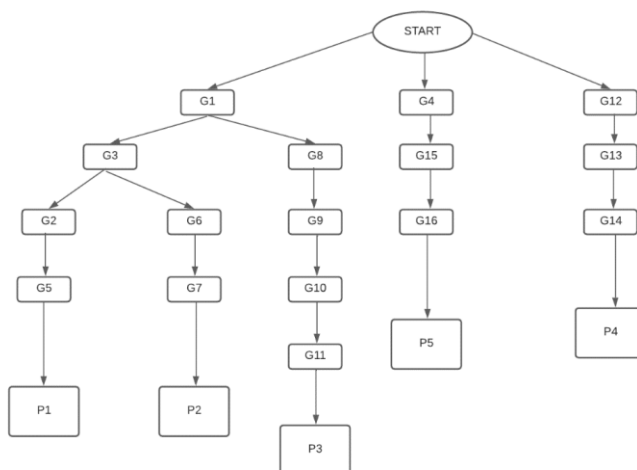
d. ERD



Gambar 5. ERD

ERD digunakan untuk menggambarkan mengenai berelasinya antar entitas. Pada Gambar 5 merupakan ERD Aplikasi Identifikasi Penyakit Tanaman Apel Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android ini. Dimana terdapat 4 entitas yang meliputi Penyakit, Hasil Diagnosa, Aturan dan Gejala.

e. Pohon Keputusan (*Decision Tree*)

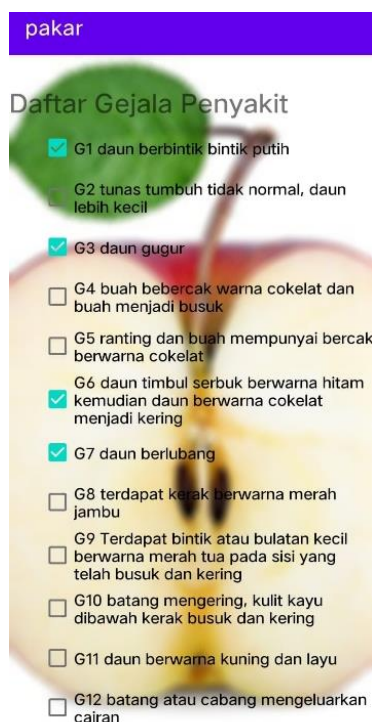


Gambar 6. Pohon Keputusan

Pohon keputusan pada Gambar dibawah ini, merupakan sebuah perancangan dimana untuk mempermudah mencari suatu solusi dengan menentukan gejala yang dipilih sebelumnya. Dari susunan tersebut, akan mempermudah dalam menentukan hama atau penyakit apa yang menyerang pada tanaman apel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

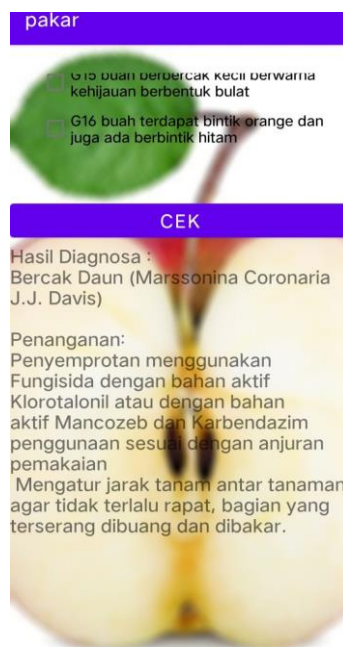
3.1. Contoh Kasus



Gambar 7. Contoh Kasus 1

Gambar di atas merupakan contoh implementasi kasus 1 pada gejala penyakit. Gejala penyakit dengan kode G1, G3, G6, dan G7 di inputkan.

3.2. Hasil Diagnosa Kasus



Gambar 8. Hasil Diagnosa Kasus 1

Hasil diagnosa kasus 1 dengan kode gejala yang telah di uji menghasilkan informasi penyakit yang telah di paparkan seperti gambar di atas. Dengan hasil yang sesuai dengan tabel 4. Dengan kode penyakit P2 (Bercak Daun).

4. SIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari dibuatnya penelitian tentang “Aplikasi Identifikasi Penyakit Tanaman Apel Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android “ini yaitu sistem pakar yang menggunakan metode *forward chaining* dapat digunakan untuk mendiagnosa jenis penyakit pada tanaman apel hanya dengan smartphone dapat mempermudah kinerja petani dalam menangani penyakit pada apel dan solusi penanganannya.

5. SARAN

Berdasarkan penelitian ini, penulis memberikan saran untuk penelitian selanjutnya agar memperbaiki tampilan yang dibuat, atau menambah data dari penyakit dari buah apel. Atau bisa juga mengganti dengan metode yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra Aprilian Prastianing Huda, A. A. (2021). KLASIFIKASI PENYAKIT TANAMAN PADA DAUN APEL DAN ANGGUR. *JURNAL MANAJEMEN INFORMATIKA*.
- [2] Sejati, T. M. (2017). *Budi Daya Apel*. Sukoharjo: CV. PUSTAKA BENGAWAN.
- [3] Dewi Safutri, D. F. (2020). SISTEM PAKAR PENDETEKSI MASALAH PADA HARDWARE KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE BACKWARD CHAINING. *JATIMIKA Jurnal Kreativitas Mahasiswa Informatika*, 146-151.
- [4] Sri Ngudi Wahyuni, S. (2019). IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT PADA TANAMAN KELENGKENG . *Jurnal Mantik Penusa*
- [5] Suyono, R. W. (2020). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA PADA TANAMAN JERUK NIPIS MENGGUNAKAN METODE FORWARD DAN BACKWARD CHAINING BERBASIS VISUAL BASIC 6.0. *Jurnal Management Sistem Informasi dan Teknologi*.
- [6] Sufajar Butsianto, P. R. (2019). PENERAPAN SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK DETEKSI PENYAKIT PADA KUCING ANGGORA BERBASIS WEB. *Jurnal Teknologi Pelita Bangsa*.
- [7] Ahmad Atik, N. H. (2022). IDENTIFIKASI ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN PADA BUAH KAKAO MENGGUNAKAN ALGORITMA FORWARD CHAINING BERBASIS WEB. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*.
- [8] Lasmia. (2020). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN KAKAO MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS ANDROID. *Jurnal Perencanaan Sains, Teknologi, dan Komputer*.
- [9] Andriani, A. (2016). *Pemrograman Sistem Pakar*. Yogyakarta: MediaKom.
- [10] Muhammad Rizky Iman Permana, Y. A. (2020). Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Apelmenggunakan Metode Dempster Shafer. *REPOSITOR*, 53-66.