

## Metode Forward Chaining untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang

Nazaruddin Ahmad\*, Iskandar\*\*

\*Prodi Teknologi Informasi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh,

E-mail : nazar.ahmad@ar-raniry.ac.id

\*\*Prodi Teknik Informatika, Universitas Jabal Ghafur, Sigli,

E-mail : iskandar704@yahoo.co.id

**Abstrak:** Kentang merupakan komoditi sayuran yang terbesar di Indonesia. Indonesia merupakan negara agraris yang merupakan wilayah yang sangat baik untuk pertanian. Sebagai negara agraris tentunya harus memiliki hasil panen yang baik dan besar terutama untuk tanaman kentang. Karena tanaman kentang merupakan komoditi yang sangat banyak dicari oleh konsumen. Teknologi informasi semakin hari semakin berkembang, tidak hanya didunia bisnis tetapi sudah masuk ke segala aspek kehidupan manusia baik itu bidang pendidikan, pemerintahan dan juga pertanian. Pemanfaatan teknologi sangat membantu dalam menyelesaikan pekerjaan dan pengambilan keputusan. Sistem pakar dapat merepresentasikan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar/ahli kemudian dimasukkan kedalam komputer sehingga akan menghasilkan komputer yang memiliki pengetahuan seperti pakar/ahli. Metode yang digunakan untuk perancangan sistem pakar ini adalah *forward chaining* yaitu suatu metode penalaran kedepan yang menjadikan fakta-fakta sebagai representasi pengetahuan untuk mendapatkan kesimpulan. Gejala-gejala penyakit yang ada pada tanaman kentang dikombinasikan dengan kaidah produksi *IF-THEN* yang terdiri dari premis dan konsekuen sehingga menghasilkan konklusi yang tepat.

**Kata kunci:** Komoditi, Sistem Pakar, Forward Chaining, Teknologi Informasi

### 1. Pendahuluan

Komoditi kentang merupakan komoditi sayuran yang terbesar di Indonesia. Tahun 2018 tanaman kentang termasuk lima besar komoditas sayuran secara berurutan yaitu bawang merah, kubis, cabai rawit, kentang dan cabai besar.

Indonesia merupakan negara agraris menjadi sangat baik untuk pertanian tanaman kentang. Untuk provinsi Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Sumatera Utara dan Sulawesi Utara merupakan wilayah penghasil produksi kentang yang terbesar secara nasional pada tahun 2018 mencapai 1,28 juta ton (BPS, 2018).

Petani sayuran merupakan ujung tombak dalam memberikan hasil yang baik bagi hasil pertanian sayuran, terutama petani kentang. Mendapatkan hasil panen yang baik merupakan suatu kebanggaan yang luar biasa, karena selain mendapatkan harga jual yang baik, tentunya juga menyelamatkan negara dalam hal tidak mengimpor kentang dari luar Indonesia. Sehingga masyarakat indonesia mengkonsumsi tanaman dari negeri sendiri dan membeli dengan harga yang murah juga.

Hal yang paling utama dalam mendapatkan hasil panen kentang yang baik adalah tentunya dalam masa tanam, tanaman kentang tidak boleh terserang hama, sehingga akan mendapatkan hasil panen yang baik. Tetapi jika dalam masa tanam,

tanaman kentang mendapatkan serangan hama, maka hasil panen tidak akan baik dan bisa jadi panennya akan gagal.

Dalam era teknologi sekarang ini, pemanfaatan teknologi informasi sudah merambah ke segala bidang, bidang pendidikan, bidang pemerintahan, bidang industri, bidang kesehatan dan termasuk bidang pertanian. Banyak kegiatan pertanian yang sudah ditransformasikan ke dalam pemanfaatan alat-alat teknologi informasi sehingga menghasilkan alat-alat yang tepat guna untuk mendapatkan hasil panen yang baik.

Untuk itu diperlukan suatu pengetahuan yang mampu memberikan solusi yang baik bagi petani sayuran. Pengetahuan ini ditransformasikan kedalam teknologi informasi sehingga mempermudah proses penyampaian dan pemahaman kepada para petani. Pengetahuan ini juga bersumber dari manusia yang ahli dalam bidangnya, sehingga bisa dimanfaatkan menggunakan teknologi informasi. Hal ini dalam dunia teknologi informasi dikenal dengan istilah Sistem Pakar (*expert system*).

Menurut (Kusumadewi, 2003) *sistem pakar* adalah sistem yang dirancang untuk mendapatkan pengetahuan yang dimiliki oleh manusia yang pakar atau ahli pada bidang tertentu yang kemudian pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam komputer melalui sebuah aplikasi yang dirancang, dengan aplikasi sistem pakar yang dirancang tersebut dapat menyelesaikan permasalahan seperti yang biasa dilakukan oleh pakar atau ahli.

Suatu aplikasi dikatakan mengandung sistem pakar jika mampu mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer sehingga mampu memodelkan kemampuan masalah dan memberikan solusi seperti seorang pakar atau ahli. Dengan menggunakan sistem pakar yang terdapat pada komputer, seseorang akan mendapatkan pengetahuan atau penjelasan hanya dengan dengan sekedar mencari suatu informasi yang hanya bisa didapatkan dari seorang paka atau ahli (Jarti & Trisno, 2017).

Dengan menggunakan sistem pakar ini, maka para petani tanaman kentang dapat mendeteksi penyakit yang terdapat pada tanaman kentang sehingga akan mendapatkan solusi untuk mengatasinya. Metode yang digunakan dalam sistem pakar ini menggunakan salah satu metode di dalam kecerdasan buatan yaitu metode (*Forward Chaining*) yaitu suatu pendekatan penalaran ke depan.

## 2. Kajian Kepustakaan

### a. Pengertian Sistem Pakar

Sistem Pakar merupakan sebuah sistem yang bertujuan untuk mengadopsi pengetahuan manusia dengan cara memindahkan pengetahuan yang ada pada manusia untuk dimasukkan ke komputer, hal ini dilakukan agar komputer dapat menyelesaikan permasalahan seperti yang biasa dilakukan oleh pakar atau ahli (Kusumadewi, 2003).

Perancangan sistem pakar yang baik dilakukan agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru pengetahuan dan kerja dari para pakar

atau ahli. Dengan penggunaan sistem pakar yang dirancang ini, pengguna yang tidak memahami akan mendapatkan solusi dari suatu permasalahan yang rumit yang hanya bisa diselesaikan dengan bantuan pengetahuan dari para pakar atau ahli. Bagi para pakar atau ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

#### **b. Konsep dasar sistem pakar**

Menurut Efraim Turban yang ditulis oleh (Dahria, 2011), konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, pakar/ahli, pengalihan keahlian, pengambilan keputusan (*inferensi*), aturan dan kemampuan menjelaskan.

**Keahlian**, adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan pada bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau pengalaman. Bentuk-bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian adalah :

1. Fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu.
2. Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu.
3. Prosedur-prosedur dan aturan-aturan yang berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu.
4. Strategi-strategi global untuk menyelesaikan masalah.
5. *Meta-knowledge* (pengetahuan tentang pengetahuan)

**Pakar/ahli**, adalah orang yang memiliki kemampuan untuk menjelaskan suatu tanggapan, memiliki kemampuan untuk mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan, mengurutkan kembali permasalahan jika dipandang perlu, membagi aturan-aturan jika diperlukan dan menentukan sesuai atau tidaknya keahlian mereka.

**Pengalihan keahlian**, merupakan proses mengalihkan atau memindahkan keahlian atau pengetahuan dari para pakar atau ahli ke komputer, selanjutnya pengetahuan tersebut dipindahkan lagi ke orang lain yang bukan pakar atau ahli. Untuk melakukan pengalihan keahlian, dibutuhkan 4 aktivitas lainnya, yaitu: tambahan pengetahuan (dari para pakar atau ahli atau sumber lainnya), representasi pengetahuan ke komputer, pengambilan kesimpulan dari pengetahuan dan pengalihan pengetahuan ke user. Pengetahuan yang tersimpan di komputer disebut dengan *Knowledge Base* (basis pengetahuan). Ada 2 tipe pengetahuan yaitu: fakta dan aturan (berupa prosedur).

**Pengambilan keputusan**, adalah kemampuan untuk menjelaskan dimana keahlian tersimpan didalam basis pengetahuan. Kemampuan ini dilakukan oleh komponen yang dikenal dengan motor inferensi (*inferensi engine*), yaitu meliputi prosedur tentang pemecahan masalah.

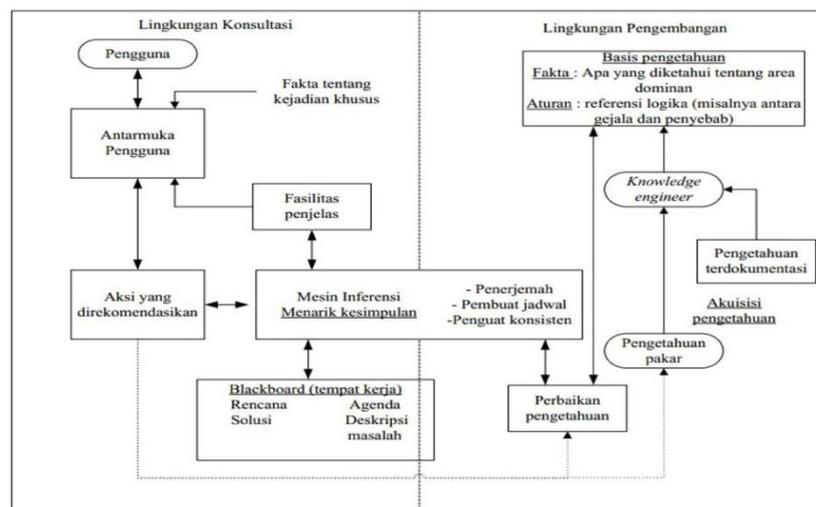
**Aturan(rule)**, adalah aturan-aturan yang berlaku pada sistem pakar yang dikenal dengan *rule-based system*. Dengan *rule-based system* tersebut pengetahuan akan disimpan dalam bentuk aturan-aturan. Aturan-aturan tersebut akan dibentuk dengan pernyataan logika IF-THEN.

**Kemampuan menjelaskan**, adalah kemampuan yang dimiliki oleh sistem pakar untuk memberikan penjelasan atau memberikan rekomendasi terhadap suatu lingkup permasalahan.

### c. Struktur sistem pakar

Sistem pakar disusun oleh 2 bagian utama, yaitu: 1). Lingkungan pengembangan (*development environment*), yaitu lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar. 2). Lingkungan konsultasi (*consultation environment*), yaitu lingkungan yang digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar.

Bagaimana melihat struktur sistem pakar dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar (Turban 2005)

### d. Metode Forward Chaining

Motor inferensi (*inferensi engine*) merupakan kemampuan untuk memberikan penjelasan tentang keahlian yang tersimpan didalam basis pengetahuan. Cara yang dapat dilakukan dalam proses motor inferensi salah satunya yaitu dengan menerapkan metode *forward chaining*. *Forward Chaining* (penalaran ke depan) merupakan metode yang digunakan dalam perancangan aplikasi sistem pakar untuk melakukan proses penelusuran atau penalaran ke depan (Wamiliana et al., 2015). Penelusuran ini dimulai dengan fakta-fakta yang diberikan oleh user terlebih dahulu untuk dilakukan pengujian menggunakan

aturan-aturan (*rule*) yang berakhir pada suatu kesimpulan yang berdasarkan fakta-fakta yang ada. Dimulai dari bagian sebelah kiri (IF) yang merupakan pencocokan fakta atau pernyataan yaitu merupakan fakta (premis-premis) dari informasi dimana fakta ini akan menjadi masukan bagi komputer, kemudian akan mengarahkan kepada kesimpulan atau *derived information* (THEN). Bentuknya dapat dimodelkan sebagai berikut:

IF (informasi masukan)

THEN (kesimpulan)

Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan atau gejala. Sedangkan kesimpulan dapat berupa tujuan, hipotesa, penjelasan atau diagnosa. Sehingga arah pencarian penalaran ke depan atau runut maju dimulai dari data menuju tujuan, dari bukti menuju hipotesa, atau dari gejala menuju diagnosa.

Dalam tulisan (Kusumadewi, 2003), untuk menggambarkan basis pengetahuan maka tersimpan 10 aturan yang akan digunakan. Fakta awal yang diberikan hanya A dan F (artinya A dan F bernilai benar). Ingin dibuktikan apakah K bernilai benar (hipotesis: K)?

No.	Aturan
Rule - 1	Jika A dan B maka C
Rule - 2	Jika C maka D
Rule - 3	Jika A dan E maka F
Rule - 4	Jika A maka G
Rule - 5	Jika F dan G maka D
Rule - 6	Jika A dan G maka H
Rule - 7	Jika C dan H maka I
Rule - 8	Jika I dan A maka J
Rule - 9	Jika G dan J
Rue - 10	Jika J maka K

**Tabel 1. Contoh Aturan-aturan**

#### **e. Tanaman Kentang**

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum L*) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang dapat dikonsumsi. Saat ini pendayagunaan kentang semakin luas. Kentang selain digunakan sebagai bahan pangan, juga digunakan sebagai bahan baku industri, pakan dan berpotensi untuk biofarmaka. Oleh sebab itu tanaman kentang memiliki prospek yang cukup baik apabila dikembangkan di Indonesia (Husna et al., 2014).

Agar hasil panen nantinya menghasilkan tanaman kentang yang baik, maka tanaman kentang tersebut harus terhindar dari penyakit-penyakit yang dapat menghambat pertumbuhan kentang tersebut. Menurut (Gaol & Marbun, 2018) kurangnya pemahaman yang dimiliki oleh petani terhadap jenis penyakit dan

gejala penyakit yang terpadat pada tanaman kentang akan menyebabkan berkurangnya hasil panen tanaman kentang. Informasi yang kurang diperoleh oleh petani merupakan masalah yang harus diatasi sehingga petani mendapatkan informasi yang tepat untuk jenis penyakit dan gejala penyakit pada tanaman kentang. Jika tidak diketahui jenis penyakitnya maka akan sulit untuk mengobati tanaman kentang tersebut. Oleh karena itu perlu dikenali penyakit-penyakit yang dapat terjangkit pada tanaman kentang. Berikut ini beberapa penyakit pada tanaman kentang, yaitu :

No.	Nama Penyakit	Penyebab	Gejala
1.	Penyakit busuk daun	Cendawan Phytophthora infestans	Ditandai dengan adanya bercak-bercak pada daun
2.	Penyakit layu bakteri	Bakteri Ralstonia solanacearum	Biasanya diawali dengan pucuk atau titik tumbuh layu.
3.	Penyakit busuk umbi	Cendawan Colleotrichum Coccodes.	Kerusakan mekanis atau gangguan organisme lain
4.	Penyakit daun menggulung	Virus Corium solani	Terdapat kutu pada daun yang mengandung virus
5.	Penyakit bercak kering	Cendawan Alternaria solani	Adanya bercak-bercak coklat pada daun

**Tabel 2. Penyakit Pada Tanaman Kentang**

### 3. Metode Penelitian

Dalam artikel ini sistem pakar digunakan untuk prosedur penanganan basis pengetahuan pada tanaman kentang yang didiagnosa terjangkit hama atau penyakit pada tanaman kentang. Menurut (Trianto, 2018) ada 3 tahapan yang dapat dilakukan untuk melakukan penelitian sistem pakar, yaitu tahapan pelacakan, tahapan pencarian dan tahapan pohon keputusan. Dalam melakukan proses penerapan sistem pakar untuk deteksi penyakit pada tanaman kentang adalah sebagai berikut :

#### a. Metode Pelacakan

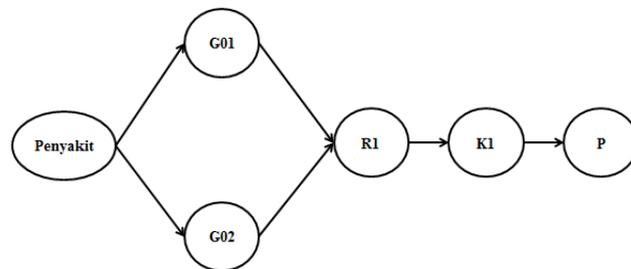
Dalam proses diagnosa penyakit pada tanaman kentang, metode pelacakan yang digunakan adalah metode *forward chaining*. Dengan menggunakan metode pelacakan, akan dilakukan penelusuran untuk melakukan deteksi semua data gejala dan aturan untuk mendapatkan hasil diagnosa penyakit tanaman kentang.

**b. Metode Pencarian**

Dalam proses diagnosa penyakit pada tanaman kentang, metode pencarian yang digunakan adalah menggunakan metode pencarian *best first search*. Pada metode pencarian ini akan memeriksa semua simpul tujuan (jenis penyakit) yang sudah dikumpulkan. Dengan menggunakan metode ini maka proses pencarian yang dilakukan akan lebih efektif. Mendapatkan hasil terbaik tanpa harus melakukan pengujian lebih banyak lagi dalam ruang keadaan.

**c. Pohon Keputusan**

Untuk melakukan diagnosa penyakit pada tanaman kentang maka digunakan *binary tree* yaitu pembentukan pohon keputusan didalam perancangan sistem pakar. Pohon keputusan ini dikombinasikan dengan metode pencarian *best first search*. Bentuk pohon keputusan digambarkan sebagai berikut ini :



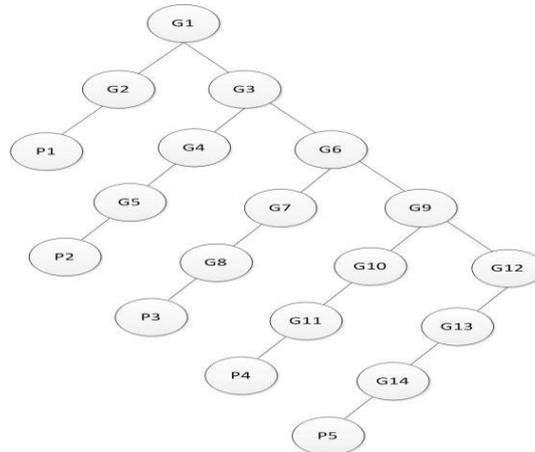
**Gambar 2. Pohon keputusan *best first search***

Keterangan :

- G : Gejala
- R : Kelompok Gejala
- K : Penyakit
- P : Kesimpulan

**d. Perancangan Pohon Keputusan Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kentang**

Diagram pohon keputusan adalah suatu rancangan dalam bentuk pohon (tree) yang digunakan untuk membangun sistem pakar, diagram pohon keputusan akan memberikan kemudahan dalam menyusun kumpulan aturan yang diperlukan untuk menentukan faktor kepastian dari diagnosa penyakit pada tanaman kentang berdasarkan gejala-gejala yang ada (Kusbianto et al., 2017).



**Gambar 3. Pohon Keputusan Diagnosa Penyakit pada Tanaman Kentang**

Keterangan:

G1 – G14 : Gejala

P1 – P5 : Penyakit

#### 4. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan melakukan studi literatur yaitu melakukan kajian-kajian terhadap penelitian-penelitian yang terkait dengan penelitian yang dilakukan dalam artikel ini, mendapatkan sumber informasi mengenai penyakit pada tanaman kentang melalui artikel dari dinas pertanian yang terkait yang dijadikan sebagai referensi dalam penulisan artikel ini.

#### 5. Analisa dan Hasil

##### a. Representasi Pengetahuan

##### 1. Tabel Penyakit pada Tanaman Kentang

Untuk memudahkan diagnosa penyakit pada tanaman kentang, maka perlu didaftarkan penyakit-penyakit yang terdapat pada tanaman kentang seperti tampak pada tabel berikut ini :

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P001	Penyakit Busuk Daun ( <i>Late Blight</i> )
P002	Penyakit Layu Bakteri ( <i>Ralstonia Solanacearum</i> )
P003	Penyakit Busuk Umbi
P004	Penyakit Daun Menggulung

P005	Penyakit Bercak Kering ( <i>Eraly Blight</i> )
------	--

**Tabel 3. Penyakit Pada Tanaman Kentang**

## 2. Tabel Gejala

Untuk memudahkan diagnosa penyakit pada tanaman kentang, maka perlu didaftarkan gejala-gejala yang mungkin terjadi yang terdapat pada tanaman kentang seperti tampak pada tabel berikut ini :

Kode Gejala	Gejala
G001	Timbul bercak-bercak basah pada bagian tepi daun atau tengah daun
G002	Warna bercak-bercak berubah menjadi coklat sampai hitam, selanjutnya daun akan membusuk dan mati
G003	Daun-daun menjadi layu yang dimulai dari daun muda atau pucuk, dan daun bagian bawah menguning
G004	Pembuluh pada pangkal batang berwarna coklat, dan bila ditekan akan keluar lendir yang berwarna abu-abu keruh
G005	Penyakit sampai ke umbi dengan gejala bercak yang berwarna coklat sampai hitam pada bagian ujung umbi
G006	Daun menguning dan menggulung lalu layu dan kering
G007	Pada bagian umbi terdapat bercak-bercak berwarna coklat
G008	Infeksi akan menyebabkan akar dan umbi mudah busuk
G009	Daun-daun yang sakit menggulung ke atas
G010	Dari tepi ke arah ibu tulang, kadang-kadang menyerupai tabung, jika di pegang daun terasa lebih kaku
G011	Secara keseluruhan warna daun tanaman sakit lebih pucat, kurus, dan tegak dari pada daun sehat, dan umbi-umbi yang dihasilkan berukuran lebih kecil
G012	Daun terinfeksi berbercak kecil yang tersebar tidak teratur
G013	Daun berwarna coklat tua lalu meluas ke daun muda
G014	Permukaan kulit umbi berbercak gelap

	tidak beraturan, kering, berkerut dan keras
--	---

**Tabel 4. Gejala Penyakit pada Tanaman Kentang**

### 3. Analisa Kaidah Produksi

Kaidah produksi merupakan cara formal yang digunakan untuk merepresentasikan rekomendasi, arahan, atau strategi yang merupakan hubungan implikasi dua bagian yaitu bagian premis dinyatakan dengan **IF** (jika) dan bagian kesimpulan dinyatakan dengan **THEN** (maka) yang dituliskan dalam bentuk jika-maka (**IF-THEN**), yang menghubungkan anteseden dengan konsekuensi yang mengakibatkannya (Mukhtar & Samsudin, 2015)

Susunan aturan gejala penyakit pada tanaman kentang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

No.	Aturan Gejala Penyakit
1	<b>IF</b> Timbul bercak-bercak basaah pada bagian tepi daun dan tengah daun (G001) <b>AND</b> bercak-bercak ini akan berkembang dan warnanya berubah menjadi coklat sampai hitam dengan bagian tepi berwarna putih yang merupakan sporangium, selanjutnya daun akan membusuk dan mati (G002) <b>THEN</b> Busuk daun ( <i>Late Blight</i> ) (P001)
2	<b>IF</b> Daun-daun menjadi layu yang dimulai dari daun muda atau pucuk, dan daun bagian bawah menguning (G003) <b>AND</b> Berkas pembuluh pada pangkal batang berwarna coklat, dan bila ditekan keluar lendir yang berwarna abu-abu keruh (G004) <b>AND</b> Penyakit sampai ke umbi dengan gejala bercak yang berwarna coklat sampai hitam pada bagian ujung umbi (G005) <b>THEN</b> Layu Bakteri ( <i>Ralstonia Solanacearum</i> ) (P002)
3	<b>IF</b> Daun menguning dan menggulung lalu layu dan kering (G006) <b>AND</b> Pada bagian umbi terdapat bercak-bercak berwarna coklat (G007) <b>AND</b> Infeksi akan menyebabkan aka dan umbi muda busuk (G008) <b>THEN</b> Busuk Umbi (P003)
4	<b>IF</b> Daun-daun yang sakit menggulung keatas (G009) <b>AND</b> Dari tepi ke arah ibu tulang, kadang-kadang menyerupai tabung, jika dipegang daun terasa lebih kaku (G010) <b>AND</b> Secara keseluruhan warna daun tanaman sakit lebih pucat, kurus, dan tegak pada daun yang sehat, dan umbi-umbi yang dihasilkan berukuran kecil (G011) <b>THEN</b> Daun Menggulung (P004)
5	<b>IF</b> Daun terinfeksi berbercak kecil yang tersebar tidak teratur (G012) <b>AND</b> Daun berwarna coklat tua lalu meluas ke daun muda (G013) <b>AND</b> Permukaan kulit umbi berbercak gelap tidak beraturan, kering, berkerut dan keras (G014) <b>THEN</b> Bercak Kering ( <i>Erly Blight</i> ) (P005)

#### 4. Tabel Keputusan

Tabel keputusan merupakan bagian dari representasi pengetahuan (*knowledge base*) yang digunakan sebagai cara mendokumentasikan pengetahuan. Disusun dalam bentuk matrik kondisi berdasarkan aturan kaidah produksi yang telah ditentukan. Tujuannya adalah untuk mengetahui kondisi yang dapat direduksi sehingga akan menghasilkan kaidah yang efisien dan optimal dalam pengambilan keputusan (Kesumaningtyas, 2017).

Matrik tabel keputusan untuk deteksi penyakit pada tanaman kentang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

	P001	P002	P003	P004	P005
G001	√				
G002	√				
G003		√			
G004		√			
G005		√			
G006			√		
G007			√		
G008			√		
G009				√	
G010				√	
G011				√	
G012					√
G013					√
G014					√

Tabel 5. Tabel Keputusan

#### b. Hasil Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kentang

Hasil dari penerapan sistem pakar ini adalah rekomendasi kepada petani tentang penyakit yang terdapat pada tanaman kentang. Petani akan mendapatkan pengetahuan tentang penyakit yang dialami pada tanaman kentang dengan mendapatkan pengetahuan gejala-gejala yang terlihat pada tanaman kentang tersebut.

Untuk memudahkan penyampaian informasi kepada para petani, maka pengetahuan pakar/ahli pada bidang penyakit tanaman pada kentang dimasukkan kedalam sistem dengan dikembangkan sebuah aplikasi baik berbasis web ataupun berbasis android tentunya sekarang ini akses informasi sangat mudah didapatkan menggunakan android.

Pada sistem pakar, para petani sebagai *user* dari sistem pakar yang dikembangkan sebagai sebuah aplikasi baik berbasis web ataupun berbasis android, akan diberikan pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan gejala yang ada pada

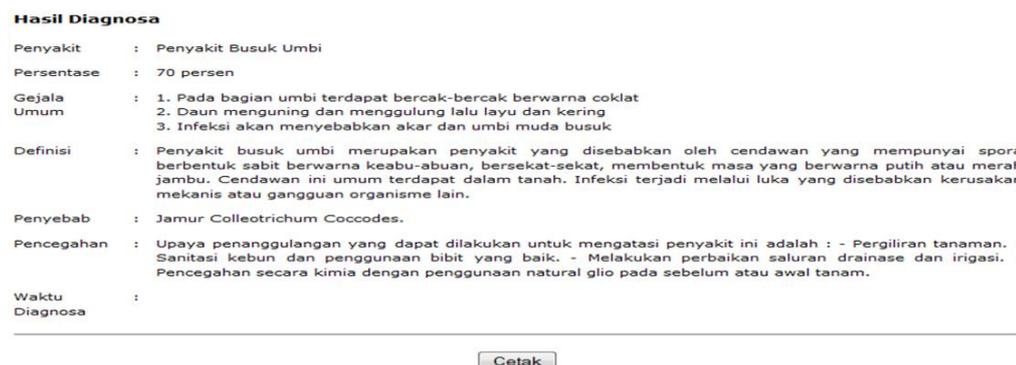
tanaman kentang. Gejala-gejala tersebut telah dimasukkan ke dalam sistem oleh pakar/ahli. Sebagai contoh dapat dilihat pada gambar berikut ini :



**Gambar 4. Halaman Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kentang**

Pada halaman diagnosa penyakit pada tanaman kentang akan disajikan pertanyaan-pertanyaan kepada *user* (para petani). *User* akan memberikan jawaban “Ya” dan “Tidak”. Jika yang dijawab oleh *user* adalah “Ya” dari pertanyaan atau fakta yang ditanyakan oleh aplikasi (sistem pakar) maka aplikasi (sistem pakar) akan memberikan kesimpulan dari aturan kaidah produksi yang telah ditentukan. Jika yang dijawab oleh *user* adalah “Tidak” dari pertanyaan atau fakta yang ditanyakan oleh sistem maka sistem akan melanjutkan dengan memberikan pertanyaan atau fakta yang lain yang sesuai dengan aturan kaidah produksi yang telah ditentukan sehingga mendapatkan kesimpulan.

Jika aturan kaidah produksi udah dilalui semuanya dan *user* memberikan jawaban sesuai dengan fakta-fakta yang ada, maka sistem akan memberikan hasil diagnosa sebagai informasi yang akurat kepada *user* sehingga bisa digunakan sebagai pengambil keputusan yang tepat. Halaman diagnosa seperti tampilan berikut ini :



**Gambar 5. Halaman Hasil Diagnosa Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang**

## 6. Kesimpulan dan Saran

### a. Kesimpulan

Penggunaan sistem pakar akan sangat membantu dalam menyampaikan informasi kepada orang lain sesuai dengan bidang permasalahan yang ada. Sistem pakar akan menjadi asisten yang tepat bagi pakar dalam memberikan informasi dan solusi untuk penanganan suatu masalah tertentu. *Forward chaining* yang merupakan salah satu metode didalam sistem pakar menjadi metode yang tepat untuk digunakan dengan menerapkan aturan penalaran kedepan, dimana faktanya merupakan gejala-gejala yang ada yang dikombinasikan dengan kaidah produksi menggunakan premis dan konsekuen dalam bentuk implikasi (IF-THEN) yang akan mendapatkan kesimpulan yang tepat.

*Expert System* (sistem pakar) merupakan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) yang merepresentasikan pengetahuan yang bersumber dari pakar/ahli kedalam sistem aplikasi tertentu sebagai sarana untuk menyimpan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar sehingga komputer dapat memberikan rekomendasi terhadap masalah yang muncul pada bidang tertentu dengan mengadopsi pengetahuan yang dimiliki oleh pakar/ahli.

### b. Saran

Aplikasi sistem pakar deteksi penyakit pada tanaman kentang ini masih merupakan aplikasi yang sangat sederhana, dikembangkan menggunakan pemrograman berbasis web yang bisa diakses menggunakan laptop ataupun android. Hanya menggunakan satu metode saja yaitu *forward chaining* sebagai metode untuk mendapatkan kesimpulan dari gejala-gejala yang merupakan fakta-fakta. Tentunya untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal maka bisa digunakan lebih dari satu metode atau dikombinasikan lagi dengan metode lain sehingga akan mendapatkan solusi atau hasil yang akan lebih baik, dan pengembangan aplikasi sistem pakar yang lebih mudah diakses oleh *user*.

## Daftar Pustaka

- BPS. (2018). *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia*. Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Dahria, M. (2011). Pengembangan Sistem Pakar Dalam Membangun Suatu Aplikasi. *Jurnal Saintikom*, 10(3), 199–205.
- Gaol, L. L., & Marbun, M. (2018). Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Tanaman Kentang Dengan Metode Bayes. *Jurnal Informatika*, 1, 42–47.
- Husna, A. U., Aziz, L., Siregar, M., & Husni, Y. (2014). Pertumbuhan dan Perkembangan Nodus Kentang ( *Solanum tuberosum* L .) Akibat Modifikasi Konsentrasi Sukrosa Dan Penambahan 2-Isopenteniladenina Secara In Vitro. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(2337), 997–1003.
- Jarti, N., & Trisno, R. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Alergi Pada Anak

- Berbasis WEB Dengan Metode Forward Chaining Di Kota Batam. *Jurnall Edik Informatika*, 2, 197–205.
- Kesumaningtyas, F. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demensia Menggunakan Metode Forward Chaining Studi Kasus (Di Rumah Sakit Umum Daerah Padang Panjang). *Jurnal Edik Informatika*, 2(ISSN : 2407-0491), 95–102. <https://doi.org/10.22202/jei.2017.v3i2.1391>
- Kusbianto, D., Ardiansyah, R., & Hamadi, D. A. (2017). Implementasi Sistem Pakar Forward Chaining Untuk Identifikasi dan Tindakan Perawatan Jerawat Wajah. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(1), 71–80.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence ( Teknik dan Aplikasinya )*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Mukhtar, N., & Samsudin, S. (2015). Sistem Pakar Diagnosa Dampak Penggunaan Softlens Menggunakan Metode Backward Chaining. *Jurnal Buana Informatika*, 6(1), 21–30. <https://doi.org/10.24002/jbi.v6i1.401>
- Trianto, J. (2018). Penerapan Metode Foward Chaining Untuk Diagnosa Penyakit Diare Pada Anak Usia 3-5 Tahu Berbasis Mobile Android. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3(2), 5–10.
- Wamiliana, Aristoteles, & Depriyanto. (2015). Pengembangan Sistem Pakar Berbasis Web Mobile Untuk Mengidentifikasi Penyebab Kerusakan Telepon Seluler Dengan Menggunakan Metode Forward Dan Backward Chaining. *Jurnal Komputasi*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>