Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Bawang Merah Dengan Metode Depthfirst Search Backward Chaining

Johanes Perdamenta Sembiring^{1*}, Jonson Manurung²

^{1,2}STMIK Pelita Nusantara

Jl. Iskandar Muda No. 1 Medan 20154

Corresponding author's e-mail: perdamentajohanes22@gmail.com

Abstrak— Terdapat sebanyak 12 Data Penyakit diperoleh dari dinas pertanian dan hortikultura Deli Serdang yaitu ulat tanah, hama thrips, ulat daun, ulat grayak, kutu daun, nematoda akar, bercak ungu, embun tepung, busuk leher batang, antraknosa, layu fusarium, busuk payah, mati pucuk (*phytophthora porri foister*) dan terdapat 30 Gejala penyakit pada tanaman bawang merah Sistem pakar adalah sebuah program komputer yang menyediakan ahli menyarankan (keputusan, rekomendasi atau penyelesaian masalah) seolah-olah orang telah berkonsultasi. Metode backward Chaining Merupakan kebalikan dari forward chaining dimana mulai dengan sebuah hipotesa (sebuah objek) dan meminta informasi untuk meyakinkan atau mengabaikan. Backward chaining inference engine sering disebut Object-Driven/Goal-Driven. Pada penelitian ini dirancang sistem pakar berbasis web dengan menggunakan metode backward chaining yang bertujuan untuk mendeteksi jenis penyakit pada tanaman bawang merah dengan memperhatikan gejala-gejala yang dialami pada tanaman bawang merah. Dengan menggunakan metode backward chaining maka akan didapatkan nilai kepastian penyakit pada tanaman bawang merah dari sistem pakar yang dirancang. Hasil pengujian menyimpulkan bahwa perancangan sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman bawang merah dengan menggunakan metode backward Chaining sesuai dengan yang diharapkan.

Kata kunci: Sistem Pakar, Diagnosa Penyakit, Metode Depthfirst Search, Backward Chaining

Abstract— There were 12 disease data obtained from the agriculture and horticulture department of Deli Serdang, namely earthworms, thrips pests, leaf caterpillars, armyworms, aphids, root nematodes, purple spots, powdery mildew, stem neck rot, anthracnose, fusarium wilt, rot, poor, dead shoots (*phytophthora porri foister*) and there are 30 Symptoms of disease in onion plants An expert system is a computer program that provides expert advice (decisions, recommendations or problem solving) as if people had been consulted. The backward chaining method is the opposite of forward chaining which starts with a hypothesis (an object) and asks for information to convince or ignore. Backward chaining inference engines are often called Object-Driven/Goal-Driven. In this study, a web-based expert system was designed using the backward chaining method which aims to detect the type of disease in shallot plants by paying attention to the symptoms experienced in shallot plants. By using the backward chaining method, the value of disease certainty in shallot plants will be obtained from the expert system designed. The test results concluded that the design of an expert system for diagnosing diseases in shallots using the backward chaining method was as expected.

Keywords: Expert System, Disease Diagnosis, Depthfirst Search Method, Backward Chaining

1. Pendahuluan

Pemanfaatan dan penggunaan teknologi komputer adalah ilmu pengetahuan yang menelaah kehidupan makhluk hidup adalah ilmu biologi, dalam ilmu biologi dikenal berbagai cabang ilmu, salah satu cabang ilmu biologi adalah fitopatologi. Dengan menggunakan teknologi penyakit pada tanaman dapat dideteksi dengan mudah tentu saja dengan menggunakan pengetahuan yang berhubungan dengan gejala yang diteliti dapat diamati dalam dunia pertanian sering terjadi permasalahan yang menyebabkan gagal panen. Salah satu tanaman yang sering diserang oleh penyakit adalah tanaman bawang merah. Bawang merah di Indonesia merupakan komoditi yang dapat diekspor ke luar negeri. sebagai komoditi ekspor tentu harus memiliki kualitas yang bagus. hal ini menjadi permasalahan ketika tidak diatasi dengan benar karena dapat menyebabkan tanaman mati atau tidak tumbuh dengan baik dan akhirnya akan terjadi gagal panen.

Sistem pakar mendiagnosis penyakit pada tanaman bawang merah dengan metode backward chaining merupakan sistem pakar yang dibangun dengan mengaplikasikan metode backward chaining [1]. Metode backward chaining digunakan untuk menentukan jenis-jenis penyakit yang ada pada tanaman bawang merah berdasarkan gejala yang ada pada tiap penyakit [2]. Analisis sistem yang dibangun terdiri dari analisa kebutuhan fungsional dan analisa kebutuhan nonfungsional. Penelitian Sistem Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah Dengan Metode *Backward Chaining* (Studi Kasus: Petani Cabai Merah Desa Grobongan Kabupaten Madiun), menjelaskan Perawatan pada tanaman cabai harus dilakukan dengan sangat ekstra dikarenakan tanaman cabai merah adalah salah satu tanaman yang rentan terhadap penyakit [3]. Jika penyakit pada tanaman

cabai tidak cepat diketahui, maka penanganannya akan terlambat sehingga akan mengakibatkan tanaman tersebut tidak dapat berkembang, berhenti berproduksi bahkan tanaman cabai tersebut dapat mati. Penelitian Metode *Forward Chaining* untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang menjelaskan 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 [4]. Penelitian Rancang bangun Sistem Pakar diagnosa penyakit tomat menggunakan metode *Forward Chaining* (DFF) (Studi Kasus : Desa Pucanganom, Kebonsari, Madiun), hasil yang didapatkan dengan kriteria-kriteria yang sudah ditetapkan adalah menemukan solusi dalam pemecahan masalah berkaitan dengan penyakit yang menyerang tanaman tomat dan didapat cara pengobatannya yang tepat [5]. 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 pakar atau ahli [6]. Sistem Pakar merupakan bidang yang didirikan oleh sistem berbasis pengetahuan (*Knowledge Base System*), memungkinkan komputer dapat berfikir dan mengambil keputusan dari sekumpulan kaidah. Sistem Pakar adalah program komputer yang didesign untuk meniru kemampuan memecahkan masalah dari seorang pakar. Sistem Pakar merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan-pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang ahli untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu [7]. Sistem pakar memiliki beberapa komponen utama yaitu: antar muka pengguna (*user interface*), basis data sistem pakar (*expert system database*), fasilitas akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition facility*) dan mekanisme inferensi (*inference mechanism*). Antar muka pengguna (*user interface*) Antar muka merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi [8].

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar [9]. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengombinasikan kaidah-kaidah Penarikan kesimpulan atau inference rules dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. kombinasi tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian [10].

2.2 Metode Backward Chaining- Teknik Depth-First Search

Metode backward chaining adalah pelacakan kebelakang yang memulai penalarannya dari kesimpulan (goal), dengan mencari sekumpulan hipotesa-hipotesa menuju fakta-fakta yang mendukung sekumpulan hipotesa-hipotesa tersebut [11]. Sedangkan metode forward chaining adalah pelacakan ke depan yang memulai dari sekumpulan fakta-fakta dengan mencari kaidah yang cocok dengan dugaan/hipotesa yang ada menuju kesimpulan. Metode backward Chaining adalah kebalikan dari forward chaining dimana mulai dengan sebuah hipotesa (sebuah objek) dan meminta informasi untuk meyakinkan atau mengabaikan [12]. Backward chaining inference engine sering disebut 'Object-Driven/Goal-Driven'. Inference engine adalah bagian dari sistem pakar yang mencoba menggunakan informasi yang diberikan untuk menemukan objek yang sesuai. Inference engine mempunyai 2 kategori yaitu deterministic dan probabilistik. Sedangkan dasar untuk membentuk inference engine diantaranya: forward chaining, backward chaining dan rule value (merupakan pendahulu dari forward dan backward chaining). Kedua teknik penalaran di atas (forward dan backward chaining) dipengaruhi oleh tiga macam teknik penelusuran (searching) yaitu: Teknik Depth-First Search dan Teknik Breadth-First Search. Teknik Depth-First Search adalah teknik penelusuran data pada node-node secara vertical dan sudah terdefinisi, misalnya kiri ke kanan, keuntungan pencarian dengan teknik ini adalah bahwa penelusuran masalah dapat di gali secara mendalam sampai di temukannya kapasitas suatu solusi yang optimal [13]. Kekurangan teknik penelusuran ini adalah membutuhkan waktu yang sangat lama untuk ruang lingkup masalah yang besar. Teknik Breadth-First Search adalah teknik penelusuran data pada semua node dalam satu level atau salah satu tingkatan sebelum ke level atau tingkatan di bawahnya [14]. Keuntungan pencarian dengan teknik ini adalah sama dengan depth first search, hanya saja penelusuran dengan tehnik ini mempunyai nilai tambah, dimana semua node akan di cek secara menyeluruh pada setiap tingkatan node [15].

3. Metode Penelitian

Metode penelitian :

1. Identifikasi Masalah

Tahap ini merupakan tahap untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi dalam penentuan mendiagnosa Penyakit Bawang Merah Pada Dinas Pertanian Lubuk Pakam Deli Serdang dengan mengamati penyebab terjadinya masalah tersebut.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini merupakan aktifitas mencari atau mengumpulkan data untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian seperti:

a. Literatur

Literatur adalah proses mencari referensi yang sesuai dengan permasalahan. Dalam hal ini yang menjadi sumber literatur yang digunakan didapat dari Buku, seperti pengertian *Sistem Pakar* dan Algoritma Defirst Search Backward Chaining, Jurnal (Nasional dan Internasional) berisi penelitian sebelumnya tentang Algoritma Defirst Search Backward Chaining.

b. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara dengan komunikasi langsung kepada Direktur Dinas Pertanian Lubuk Pakam Deli Serdang dengan bertujuan untuk menggali informasi yang dibutuhkan.

3. Menganalisa Metode Defirst Search Backward Chaining.

Dalam tahap ini penulis menganalisa masalah dengan melakukan survey terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang sudah dilakukan mengenai penentuan penyakit pada tanaman Bawang Merah.

4. Menganalisa Masalah

Pada tahapan ini dilakukan seleksi (pemilihan) data dari data yang telah diperoleh. Data yang diseleksi merupakan data transaksi penyakit tanaman bawang merah pada Dinas Pertanian dan Holtikultura Lubuk Pakam Deli Serdang Data hasil penyakit tanaman bawang merah akan dibersihkan terlebih dahulu sebelum dilakukan proses menganalisa masalah.

5. Menentukan Uraian

Tahap ini bertujuan agar dalam penelitian ini mendapatkan hasil akhir yang sesuai dengan uraian yang telah ditetapkan. Sebelum mencapai hasil akhir, uraian akan terbagi-bagi menjadi sub-sub tujuan yang menyebabkan penelitian tidak sampai pada hasil akhir atau bahkan menyimpang, dengan ditetapkannya tujuan akan mengarahkan dan mengukur tingkat keberhasilan dalam penelitian ini.

6. Desain Sistem

Dalam tahap ini penulis mendesain sistem dengan menggunakan metode Backward Chaining dan sistem akan dirancang menggunakan PHP. atau pemrograman Web.

7. Penerapan Sistem

Pada tahap ini sistem yang telah didesain akan diterapkan untuk penentuan penerima bantuan dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan dan alternatif yang dipilih.

8. Perancangan Sistem

Bagian ini tentang bagaimana merancang sebuah sistem dengan menerapkan DFF (*Defirst Search Backward Chaining*) dalam menggambarkan, mendesain, perangkat lunak yang akan dibangun.

9. Implementasi Sistem

Implementasi Metode *Defirst Search Backward Chaining* pada tahap ini adalah menguraikan langkah-langkah *defirst search chaining*.

4. Hasil dan Pembahasan

Penyakit tanaman bawang merah yang ada di kabupaten Deli Serdang berdasarkan data dari Dinas Pertanian Kabupaten Deli Serdang sebagai berikut :

1. Fusarium
2. Trotol
3. Mati pucuk (*Phytophthora porri* Foister)
4. Embun bulu

Tabel 1. Tabel Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G001	Terjadi kerusakan pada batang dan daun tanaman bawang merah
G002	Tanaman tampak seperti dikerat, dipotong dan ditarik-tarik
G003	Tanaman yang diserang berumur 2-3 minggu
G004	Daun tampak bercak-bercak
G005	Daun terlihat berbintik-bintik putih

G006	Warna daun menjadi abu-abu mengkilap
G007	Daun menjadi layu dan ada bercak putih panjang
G008	Bagian ujung daun tampak terpotong-potong
G009	Daun bawang nampak menerawang tembus cahaya
G010	Daun berlubang dan lama kelamaan helai daun habis
G011	Daun tanaman bawang berubah menjadi abu-abu
G012	Tanaman menjadi bengkak dan ujung akarnya menjadi kering dan membusuk
G013	Daun tetap kerdil dan menggulun
G014	Umbinya menjadi lunak seolah-olah tidak berisi
G015	Daunnya ada bercak-bercak kecil berwarna putih kelabu
G016	Daunya ada bercak-bercak ungu dan terdapat titik-titik hitam
G017	Ujung daunnya mongering
G018	Bagian umbi menjadi warna kuning dan merah kecoklatan pada leher batang
G019	Daunnya ada bintik-bintik abu-abu atau hijau pucat
G020	Bintik-bintik warna abu-abu pada ujung daun
G021	Pada pangkal batang berwarna kelabu, lunak, kebasahan, dan meleku kedalam
G022	Diatas kuli ubi berwarna abu-abu
G023	Pangkal daun mengecil dan berwarna gelap
G024	Daun-daunya rebah dan mati
G025	Daun bawang merah menjadi layu
G026	Umbi tanaman bawang merah terdapat luka
G027	Pada daunnya terdapat bercak coklat tua kehitaman dan kelihatan basah
G028	Pada batang dan umbi terdapat bercak coklat tua kehitaman dan kelihatan basah
G029	Pada bercak daun terdapat butir-butir halus seperti embun
G030	Umbi tanaman bawang merah membusuk

Pada sistem ini terdapat 12 penyakit yang memiliki 30 gejala. Gejala dan penyakit merupakan basis pengetahuan yang digunakan untuk membuat sistem pakar ini. Gejala dan penyakit berikut merupakan gejala dan penyakit umum yang dialami tanaman bawang merah. Kaidah Aturan Produksi Metode Backward.

Tabel 2. Kaidah Aturan Backward Chaining

Rule1	Rule 2	Rule 3
IF P001 THEN G001 = "Y" AND G002 = "Y" AND G003 = "Y" AND G011 = "Y"	IF P002 THEN G004 = "Y" AND G005 = "Y" AND G006 = "Y"	IF P003 THEN G007 = "Y" AND G008 = "Y" AND G009 = "Y"
Rule 4	Rule 5	Rule 6
IF P004 THEN G001 = "Y" AND G010 = "Y"	IF P005 THEN G006 = "Y" AND G011 = "Y"	IF P006 THEN G012 = "Y" AND G013 = "Y" AND G014 = "Y"
Rule 7	Rule 8	Rule 9
IF P007 THEN G015 = "Y" AND G016 = "Y" AND G017 = "Y" AND G018 = "Y"	IF P008 THEN G017 = "Y" AND G019 = "Y" AND G020 = "Y"	IF P009 THEN 21 = "Y" AND G022 = "Y" AND G023 = "Y"
Rule 10	Rule 11	Rule 12
IF P010 THEN G023 = "Y" AND G024 = "Y" AND G029 = "Y"	IF P011 THEN G025 = "Y" AND G026 = "Y" AND G030 = "Y"	IF P012 THEN G027 = "Y" AND G028 = "Y" AND G029 = "Y"

Dari kasus diatas maka akan dihitung dengan rumus proporsi yaitu menentukan kemungkinan dengan frekuensi relatif.

Penyakit yang ditelusuri => P007

Nilai proporsi => $3/9 \times 100\% = 33,4\%$

Status => 'Kemungkinan menderita'

Berdasarkan analisis, maka hasil diagnosa akan adalah kemungkinan tanaman bawang merah terkena penyakit P007 atau Bercak Ungu.

Solusinya :

Pemberantasan penyakit bercak ungu dengan cara menyemprotkan fungisida. Beberapa fungisida yang dapat digunakan adalah Dithane M45 dengan dosis 2 g/l air dan volume semprot 500-1000 l/ha, Antrocol 70 WP dosis 2 g/l air, Topsin M-70, dan Zincofol 68 WP dosis 2 g/l air dengan volume semprot 400-1000 l/ha. Penyemprotan tersebut diberikan sejak tanaman berumur 2 minggu dengan selang waktu 5-10 hari.

Tabel 3. Analisa Penelusuran Kasus 2 Metode Backward Chaining

Penyakit : P007				
Kode Gejala yang terdeteksi	Jawaban		Status	Keterangan
	Ya	Tidak		
G001	X		Terjangkit	Diteruskan ke gejala berikutnya
G002	X		Terjangkit	Diteruskan ke gejala berikutnya
G003		X	Kemungkinan Menderita	Diteruskan ke gejala berikutnya
G004		X	Kemungkinan Menderita	Diteruskan ke gejala berikutnya Diteruskan ke gejala berikutnya

Berdasarkan analisis, maka hasil diagnosa kemungkinan terjangkit adalah penyakit P001 atau Ulat Tanah

Solusinya :

- Pada waktu membuka lahan, tanaman lama dibakar dan lahan digenangi air
- Menyemprotkan Dusban 20EF yang mengandung bahan aktif klorpirifos sebanyak 2-3 cc/l air dengan volume semprot 500 l/ha. Selain itu, dapat digunakan Furdan 3 G yang mengandung bahan aktif karbofuran sebanyak 25 kg/ha dengan cara dipendam dalam tanah di sekitar tanaman.

Implementasi sistem :

a. Tampilan Halaman Utama

Untuk mengakses tampilan web user, pertama-tama yang harus dilakukan adalah mengaktifkan xampp terlebih dahulu, setelah xampp aktif kemudian buka software web browser pada link address ketikkan localhost/backward. Dari alamat tersebut maka akan tampil halaman user. Pada halaman user ini terdapat 4 menu. Beranda, Konsultasi, Tentang Kami, Masuk.

Gambar 1. Halaman User

b. Tampilan Halaman Konsultasi

Halaman konsultasi adalah halaman yang digunakan user untuk melakukan konsultasi dengan memilih penyakit terlebih dahulu. Untuk memasukan gejala user hanya bisa memilih gejala yang ada pada form pilih gejala.

Gambar 2. Tampilan Halaman Konsultasi

c. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa adalah halaman yang menampilkan hasil diagnosa berdasarkan penyakit dan gejala yang di pilih dengan metode backward chaining. Hasil diagnosa menampilkan Gejala yang alami tanaman, Persentase Penyakit, dan Solusi. Adapun tampilan halaman hasil diagnosa.

Gambar 3. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

5. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian :

1. Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman bawang merah ini mampu menyediakan konsultasi antara pengguna dengan sistem serta memberikan hasil diagnosa yang berupa solusi serta penanganan penyakit.
2. Aplikasi ini mempunyai fasilitas seperti pemasukan data, penambahan, pengeditan dan penghapusan data yang ada pada *knowledge engginer* sistem tersebut.
3. Sistem ini tergolong mudah digunakan dengan tampilan yang *user friendly*.

6. Daftar Pustaka

- [1] R. D. Irawan and F. Fitrialdy, "Implementasi Metode Backward Chaining Sebagai Sistem Pakar Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta Abstraksi Keywords :," *Inf. Syst. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [2] A. Subana and R. F. Siahaan, "Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Pada Ayam Broiler Menggunakan Metode Teorema Bayes Berbasis Web," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, 2021.
- [3] J. E. Hutagalung and J. Hutahaean, "Sistem Pakar Dengan Metode Backward Chaining Untuk Pengujian Transistor Di Laboratorium Elektronika," *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 9–15, 2015.
- [4] N. Ahmad and Iskandar, "Metode Forward Chaining untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang," *JINTECH J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 7–20, 2020.
- [5] A. Eka, N. Pratiwi, and K. Kunci, "Chaining (Studi Kasus : Petani Cabai Merah Desa Grobongan Kabupaten Madiun)," vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [6] A. E. Budianto and S. Kom, "Aplikasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Backward Chaining Untuk Analisis Penyakit Hewan Ternak," vol. 1, no. 1, pp. 33–35, 2015.
- [7] M. D. Irawan, A. Widarma, Y. H. Siregar, and R. Rudi, "Penerapan Metode Forward-Backward Chaining pada Sistem Pakar Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Sapi," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 11,

-
- no. 1, pp. 14–25, 2021.
- [8] M. Wijaya, I. Gunawan, I. P. Sari, Poningsih, and A. Wanto, “Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining Untuk Diagnosa Gejala Covid-19,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2021.
 - [9] M. Y. Efendy, S. Alfeno, and A. Christianto, “297734-Penerapan-Backward-Chaining-Sebagai-Mode-E1Bf5Fd8_2,” vol. 6, no. 2, pp. 68–75, 2016.
 - [10] I. R. Yunita and F. N. Afiana, “Aplikasi ‘Si Tubo’ untuk Mendeteksi Dini Gejala Tuberkulosis pada Anak dengan Metode Backward Chaining,” *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 1, pp. 1–10, 2020.
 - [11] S. Rahayu and A. S. R. Sinaga, “Penerapan Metode Naive Bayes Dalam Pemilihan Kualitas Jenis Rumput Taman CV. Rumput Kita Landscape,” *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. 2, pp. 162–171, 2018.
 - [12] N. Sri and A. Sindar, “Kedelai Menggunakan Metode Certainty Factor,” vol. 5, no. 1, pp. 36–41, 2018.
 - [13] R. T. Waruwu and A. Sindar, “Sistem Pakar Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Anak Menggunakan Metode Certainty Factor,” vol. 2, no. 2, pp. 35–41, 2019.
 - [14] D. Susanti and Suhendri, “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Mangga Dengan Algoritma Depth First Search Berbasis Mobile,” *Sintak*, pp. 24–32, 2017.
 - [15] K. H. Tullah, B. Suomo, and M. N. Ikhsanto, “Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Lada,” *Int. Res. Big-Data Comput. Technol. I-Robot*, vol. 2, no. 1, p. 186, 2018.