

Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*

Moh Shadeki Roiyan^{1*}, Fawaidul Badri², Oktriza Melfazen³

^{1,2,3}Teknik Elektro, Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia

¹shiddeki75@gmail.com*, ²fawaidulbadri@unisma.ac.id, ³oktriza.melfazen@unisma.ac.id

ABSTRAK

Jagung bermanfaat sebagai sumber pangan dan sangat baik sebagai pakan ternak. Mengingat singkatnya waktu yang harus dimiliki para ahli untuk berinteraksi satu sama lain dan masih kurangnya pengetahuan masyarakat Desa Bluto khususnya Dusun Temor Gang mengenai gejala dan penyakit yang menyerang tanaman jagung, maka dapat disimpulkan bahwa pengobatan dan penanganan penyakit belum sepenuhnya tepat karena jagung yang terserang penyakit menyebabkan hasil panen tidak optimal dan berpotensi menyebabkan gagal panen. Melihat permasalahan tersebut, maka perlu dikembangkan suatu aplikasi sistem pakar yang menggunakan metode *forward chaining* dan metode kepastian faktor untuk mendiagnosis penyakit yang menyerang tanaman jagung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sistem pakar yang akan membantu proses pengambilan keputusan di sektor pertanian khususnya mengenai jagung. Untuk penyelidikan ini, metode *forward chaining* digunakan untuk mengembangkan aplikasi sistem pakar. Selain itu, faktor kepastian digunakan untuk meningkatkan keakuratan temuan yang dihasilkan. Metode *Forward Chaining* digunakan dalam pendekatan ini untuk menyusun aturan berdasarkan fakta yang disajikan. Metode *Certainty Factor* digunakan untuk mengukur tingkat kepercayaan yang terkait dengan setiap aturan. Penelitian ini mengamati enam penyakit dan delapan belas gejala yang sering diamati pada tanaman jagung yang terserang penyakit tersebut. Sebelas responden mengikuti pengujian kegunaan fitur website, dan hasilnya menunjukkan persentase kelayakan sebesar 97% berada pada kelompok sangat layak.

Kata kunci: Diagnosa Penyakit Jagung; Sistem Pakar; *Forward Chaining*; *Certainty Factor*; *Usability Testing*.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) license.



Histori Naskah

Naskah di-Kirim : 17 Nopember 2023

Naskah di-Terima: 26 Desember 2023

Naskah di-Publikasi : 30 Desember 2023

I. PENDAHULUAN

Jagung merupakan subsektor pertanian tanaman pangan unggulan yang mudah beradaptasi dan mempunyai nilai strategis yang perlu ditingkatkan. Saat ini terdapat manfaat yang terkait dengan jagung yang mencakup penggunaannya tidak hanya untuk makanan tetapi juga sebagai pakan ternak [1]. Selain itu, jagung tidak hanya merupakan salah satu komoditas pertanian terpenting, namun juga merupakan sumber pangan terpenting kedua di Indonesia setelah beras [2]. Jagung yang juga dikenal dengan nama *Zea mays* merupakan tanaman sereal asli benua Amerika, khususnya Meksiko. Tumbuhan yang satu ini merupakan jenis tumbuhan rumput yang menghasilkan biji monokotil atau tumbuhan yang berbentuk satu kesatuan. Jagung dimanfaatkan di Indonesia untuk keperluan pakan ternak, serta untuk produksi tepung, minyak, dan bahan penting lainnya untuk industri makanan dan minuman. Dalam rangka upaya Indonesia mencapai swasembada pangan, tanaman jagung mulai ditanam secara lebih intensif [3]. Lebih dari lima puluh lima persen pasokan jagung dalam negeri digunakan untuk pakan ternak, tiga puluh persen digunakan untuk konsumsi manusia, dan lima puluh persen sisanya digunakan untuk benih dan keperluan lainnya. Oleh karena itu, permintaan akan jagung terus meningkat [4].

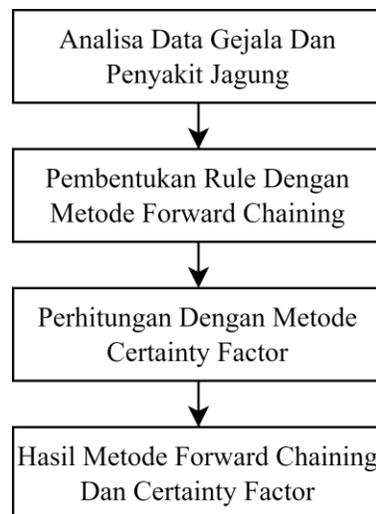
Dalam upaya meningkatkan produktivitas jagung manis, keberadaan hama dan penyakit merupakan salah satu variabel yang membantu membatasi proses tersebut. Sekitar lima hingga lima puluh persen hasil panen hilang karena penyakit dan hama. Sekalipun serangan gencarnya sangat mematikan, tetap saja hal itu akan mengakibatkan penyerahan diri sepenuhnya. Oleh karena itu, pengendalian penyakit dan hama merupakan langkah yang perlu dilakukan guna menjamin kesejahteraan usaha pertanian jagung manis [5]. Namun terdapat permasalahan yang muncul pada saat menentukan penyakit pada jagung yang diinfeksi.

Permasalahan ini muncul karena pemahaman masyarakat Masyarakat Desa Bluto khususnya Dusun Temor Gang mengenai gejala dan penyakit pada tanaman jagung masih minim. Akibatnya, proses penanggulangan atau penentuan penyakit dan pengendaliannya tidak sepenuhnya akurat. Untuk mengatasi tantangan tersebut, perlu diterapkan sistem pakar diagnosis penyakit tanaman jagung dengan memanfaatkan metode *forward chaining* dan *certainty factor*. Tujuan dari sistem ini adalah untuk meningkatkan akurasi diagnosis penyakit jagung sekaligus memberikan solusi yang cepat dan efisien.

Dua pendekatan yang berbeda, yaitu metode *forward chaining* dan *certainty factor*, digunakan dalam penyelidikan ini sebagai bagian dari strategi yang saling melengkapi. Proses *forward chaining* dimulai dengan penyajian kumpulan data yang menarik yang pada akhirnya mengarah pada suatu kesimpulan atau kesimpulan [6]. Selain itu, pendekatan faktor kepastian merupakan teknik yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang mengandung ketidakpastian. Teknik ini didasarkan pada nilai keyakinan yang diberikan oleh pengguna sehubungan dengan suatu fakta, serta nilai keyakinan yang diberikan oleh ahli dalam kaitannya dengan aturan [2]. Penelitian ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengidentifikasi penyakit yang menyerang tanaman jagung. Selain itu, dengan penerapan sistem pakar ini, petani dapat melakukan konsultasi kapan pun dan di mana pun diperlukan.

II. METODE

Gambar 1 menggambarkan kerangka aplikasi sistem pakar yang menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor*. Sebuah aturan (*rule*) akan dikembangkan dengan menggunakan metode *forward chaining* setelah fakta tentang penyakit dan gejalanya dianalisis. Segera setelah terbentuk atau diperolehnya aturan tersebut, maka akan dilanjutkan ke tahap perhitungan, dimana pendekatan *Certainty Factor* akan digunakan untuk memastikan tingkat ketepatan hasil yang telah dicapai. Pada tahap ini analisis data dilakukan dengan memanfaatkan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Hal ini meliputi penyusunan data penyakit pada tanaman jagung dan gejalanya ke dalam bentuk *rule* dengan memanfaatkan aturan *Forward Chaining*, pemberian nilai keyakinan pada setiap gejala, input data gejala dari user berdasarkan *Certainty Factor* (nilai CF).



Gambar 1. Kerangka Kerja Sistem Pakar

A. Metode *Forward Chaining*

Pencocokan fakta atau pernyataan yang diawali dengan pernyataan kondisional (IF) kemudian mengarah pada kesimpulan (Then) merupakan contoh dari implementasi metode *forward chaining*. Dengan kata lain, berpikir dimulai dengan fakta untuk mengevaluasi hipotesis tentang kebenaran [7]. Metode *forward chaining* dapat digambarkan sebagai pendekatan inferensi yang dimulai dengan fakta-fakta yang sudah diketahui. Untuk mengumpulkan fakta-fakta baru dan melanjutkan prosedur sampai tujuan tercapai atau sampai tidak ada lagi aturan-aturan yang gejala-gejalanya sesuai dengan fakta, pencarian ini dijalankan dengan menggunakan aturan-aturan yang premis-premisnya sesuai dengan fakta-fakta yang diketahui [8].

B. Metode *Certainty Factor*

Metode *Certainty Factor* merupakan salah satu komponen teori kepastian yang pertama kali dikemukakan oleh E. H. Shorliffe dan B. G. Buchanan dalam proses pengembangan MYCIN, sebuah aplikasi sistem pakar awal yang dirancang untuk mengidentifikasi infeksi dalam darah. Mereka melakukan pengamatan bahwa para ahli selalu menganalisis informasi yang sudah tersedia, dengan menggunakan pengungkapan seperti “tidak tahu”, “mungkin”, “yakin”, dan “sangat yakin”. Pendekatan faktor kepastian digunakan oleh tim MYCIN dalam hal ini untuk memberikan gambaran tingkat kepercayaan ahli terhadap situasi yang sedang dihadapi [9][10]. Dengan menggunakan Persamaan (1), *Certainty Factor* (CF) memberikan ukuran derajat kepastian mengenai suatu fakta atau aturan.

$$CF[h, e] = MB[h, e] - MD[h, e] \tag{1}$$

Dalam hal ini, variabel $CF[h, e]$ mewakili faktor kepastian dalam hipotesis H , yang rentan terhadap pengaruh fakta E . Jika bukti e dipertimbangkan, variabel $MB[h, e]$ mewakili ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h , dengan nilai e berkisar antara 0 hingga 1. Variabel $MD[h, e]$ adalah ukuran sejauh mana seseorang tidak mempercayai hipotesis h , dengan adanya bukti e (yang mungkin berkisar dari 0 hingga 1). Bukti (peristiwa atau fakta) diwakili oleh variabel E . Hipotesis yang sering disebut dugaan pengguna diwakili oleh variabel H . Persamaan (2) digunakan untuk menentukan nilai *certainty factor* Hipotesis Tunggal/ Aturan Gejala, sering dikenal dengan Aturan Hipotesis Tunggal. CF kemudian ditentukan menggunakan Persamaan (3), dan Persamaan (4) digunakan untuk menghitung persentase penyakit. Hal ini dilakukan apabila terdapat aturan yang mempunyai kesimpulan serupa (*similar close rule*) atau beberapa gejala.

$$CF_{gejala} = CF[user] * CF[pakar] \tag{2}$$

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1 - CF_{old}) \tag{3}$$

$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100 \tag{4}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mengingat topik penelitian, maka informasi yang diperlukan untuk penyelidikan ini adalah informasi mengenai penyakit yang menyerang tanaman jagung, serta gejala dan potensi penyembuhannya yang dikumpulkan dari sejumlah buku dan jurnal yang memberikan dukungan. Macam-macam penyakit yang dapat menyerang tanaman jagung tercantum pada Tabel I. Terdapat 6 jenis penyakit pada tanaman jagung, tiap-tiap jenis penyakit diinisialkan dengan kode P0001 sampai dengan P0006 seperti pada Tabel I. Selanjutnya merupakan data gejala yang didapatkan dari 6 penyakit tanaman jagung.

TABEL I
 JENIS PENYAKIT TANAMAN JAGUNG

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P0001	Penyakit bulai
P0002	Hawar daun
P0003	Karat daun
P0004	Penyakit gosong
P0005	Bakteri busuk batang
P0006	Penyakit virus mosaik

Daftar dua puluh gejala dapat ditemukan pada gejala khusus ini. Informasi mengenai gejala-gejala tersebut diperoleh dari berbagai sumber, antara lain buku dan majalah yang menjelaskan tentang pengendalian penyakit pada tanaman jagung. Untuk mengkategorikan gejalanya, penulis memberikan kode G0001 hingga G0018 untuk masing-masing gejala. Tabel II berisi daftar gejala yang berhubungan dengan penyakit yang menyerang jagung ini.

TABEL II
 GEJALA PADA PENYAKIT JAGUNG

Kode gejala	Nama Gejala
G0001	Daun berwarna kuning keputihan bergaris sejajar dengan urat daun
G0002	Mengalami hamabatan pertumbuhan
G0003	Bagian bawah daun muncul <i>konidia</i> berwarna putih seperti butiran tepung
G0004	Tanaman terlihat kerdil
G0005	Pembentukan tongkol terganggu
G0006	Bercak memanjang berbentuk elips
G0007	Bercak-bercak kecil bersatu membentuk bercak yang lebih besar
G0008	Hawar berwarna abu-abu seperti terbakar atau mengering
G0009	Bercak kecil berbentuk oval pada daun
G0010	Timbul bintik kecil pada permukaan atas dan bawah daun berwarna cokelat kemerahan
G0011	Terdapat tepung berwarna cokelat kekuning-kuningan pada permukaan daun
G0012	Daun layu dan kering
G0013	Pembengkakan pada biji jagung

Kode gejala	Nama Gejala
G0014	Terdapat cendawan putih hingga kehitaman pada biji
G0015	Bagian dalam biji berwarna gelap dan menjadi massa tepung berwarna coklat gelap sampai hitam
G0016	Bagian dalam batang busuk dan mudah rebah
G0017	Bagian kulit luar tipis
G0018	Daun berwarna mosaik atau hijau

Dengan menggunakan metode *forward chaining*, aturan dibuat berdasarkan data yang berkaitan dengan jenis penyakit dan jenis gejala. Di bawah ini tercantum aturan yang dihasilkan dari pengolahan data yang berkaitan dengan penyakit dan gejala. Berdasarkan angka-angka yang tersaji pada Tabel III, diperoleh total delapan belas aturan hasil pengolahan.

TABEL III
 DATA RULE

Rule	Rule (Pengetahuan)
1.	IF [G0001] AND [G0002] AND [G0003] AND [G0004] AND [G0005] THEN P0001
2.	IF [G0006] AND [G0007] AND [G0008] AND [G0009] THEN P0002
3.	IF [G0010] AND [G0011] AND [G0012] THEN P0003
4.	IF [G0013] AND [G0014] AND [G0015] THEN P0004
5.	IF [G0012] AND [G0016] AND [G0017] THEN P0005
6.	IF [G0004] AND [G0018] THEN P0006

Dengan menggunakan nilai aturan yang diperoleh melalui metode *forward chaining*, langkah selanjutnya adalah menghitungnya melalui metode *certainty factor* dengan memanfaatkan aturan yang diperoleh melalui metode *forward chaining*. Setelah itu akan diberikan nilai faktor kepastian beserta hasilnya yang disajikan pada Tabel IV.

TABEL IV
 NILAI CF PAKAR

Rule	Rule (Pengetahuan)
1.	IF [G0001 : 1] AND [G0002 : 0.6] AND [G0003 : 0.6] AND [G0004 : 1] AND [G0005 : 0.6] THEN P0001
2.	IF [G0006 : 0.8] AND [G0007 : 0.2] AND [G0008 : 1] AND [G0009 : 0.8] THEN P0002
3.	IF [G0010 : 2] AND [G0011 : 0.4] AND [G0012 : 0.6] THEN P0003
4.	IF [G0013 : 0.4] AND [G0014 : 0.4] AND [G0015 : 1] THEN P0004
5.	IF [G0012 : 0.6] AND [G0016 : 1] AND [G0017 : 0.4] THEN P0005
6.	IF [G0004 : 0.8] AND [G0018 : 0.6] THEN P0006

Nilai *CF* user yang diperoleh berdasarkan gejala yang dipilih oleh user itu sendiri, Dimana untuk nilai *CF* user berdasarkan nilai pada Tabel V.

TABEL V
 NILAI CF USER

Kode gejala	Nama Gejala	Nilai
G0001	Daun berwarna kuning keputihan bergaris sejajar dengan urat daun	0.8
G0002	Mengalami hamabatan pertumbuhan	0
G0003	Bagian bawah daun muncul <i>konidia</i> berwarna putih sperti butiran tepung	0
G0004	Tanaman terlihat kerdil	0.6
G0005	Pembentukan tongkol terganggu	0
G0006	Bercak memanjang berbentuk elips	0.6
G0007	Bercak-bercak kecil bersatu membentuk bercak yang lebih besar	0.4
G0008	Hawar berwarna abu-abu seperti terbakar atau mengering	0.8
G0009	Bercak kecil berbentuk oval pada daun	0.6
G0010	Timbul bintik kecil pada permukaan atas dan bawah daun berwarna coklat kemerahan	0

Kode gejala	Nama Gejala	Nilai
G0011	Terdapat tepung berwarna coklat kekuning-kuningan pada permukaan daun	0
G0012	Daun layu dan kering	0.4
G0013	Pembengkakan pada biji jagung	0
G0014	Terdapat cendawan putih hingga kehitaman pada biji	0
G0015	Bagian dalam biji berwarna gelap dan menjadi massa tepung berwarna coklat gelap sampai hitam	0
G0016	Bagian dalam batang busuk dan mudah rebah	0.8
G0017	Bagian kulit luar tipis	0
G0018	Daun berwarna mosaik atau hijau	0

Setelah dilakukan penelusuran terhadap semua *rule* maka selanjutnya akan dilkaukan perhitungan menggunakan *rule* kedua karena dari semua *rule* yang ada, *rule* yang terpenuhi adalah kondisi pada *rule* kedua maka sistem hanya memproses *rule* yang terpenuhi saja dan dilanjutkan dengan melakukan perhitungan *certainty factor*.

Rule 2 = IF [G0006 : 0.8] AND [G0007 : 0.2] AND [G0008 : 1] AND [G0009 : 0.8] THEN P0002

$$CF_{gejala 1} = CF_{(user)} * CF_{(pakar)}$$

$$= 0.6 * 0.8$$

$$= 0.48$$

$$CF_{gejala 2} = CF_{(user)} * CF_{(pakar)}$$

$$= 0.4 * 0.2$$

$$= 0.08$$

$$CF_{gejala 3} = CF_{(user)} * CF_{(pakar)}$$

$$= 0.8 * 1.0$$

$$= 0.8$$

$$CF_{gejala 4} = CF_{(user)} * CF_{(pakar)}$$

$$= 0.6 * 0.8$$

$$= 0.48$$

Setelah CF_{gejala} ditemukan maka di lanjutkan dengan rumus $CF_{combine}$, Karena gejala yang dipilih *User* tidak tunggal atau bernilai ganda. Untuk rumus atau aturan dari gejala ganda seperti perhitungan berikut,

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1 - CF_{old})$$

$$CF_{combine 1} = CF_{old 0} + CF_{gejala 1} * (1 - CF_{old 0})$$

$$= 0 + 0.48 * (1 - 0)$$

$$= 0 + 0.48 * 1$$

$$CF_{old 1} = 0.48$$

$$CF_{combine 2} = CF_{old 1} + CF_{gejala 2} * (1 - CF_{old 1})$$

$$= 0.48 + 0.08 * (1 - 0.48)$$

$$= 0.48 + 0.08 * 0.52$$

$$CF_{old 2} = 0.5216$$

$$CF_{combine 3} = CF_{old 2} + CF_{gejala 3} * (1 - CF_{old 2})$$

$$= 0.5216 + 0.8 * (1 - 0.5216)$$

$$= 0.5216 + 0.8 * 0.4784$$

$$CF_{old 3} = 0.90432$$

$$CF_{combine 4} = CF_{old 3} + CF_{gejala 4} * (1 - CF_{old 3})$$

$$= 0.90432 + 0.48 * (1 - 0.90432)$$

$$= 0.90432 + 0.48 * 0.09568$$

$$CF_{old 4} = 0.9502464$$

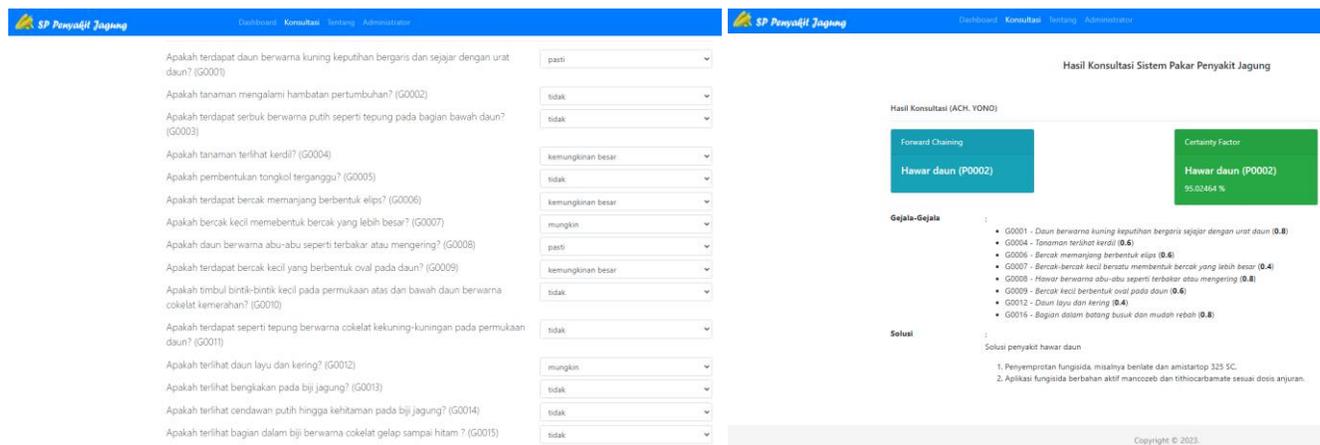
Apabila sudah dijumlahkan semuanya baik itu dari rumus gejala tunggal dan rumus gejala ganda maka hasil dari $CF_{old 4}$ di jadikan $CF_{persentase}$ yaitu,

$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100$$

$$= 0.9502464 * 100$$

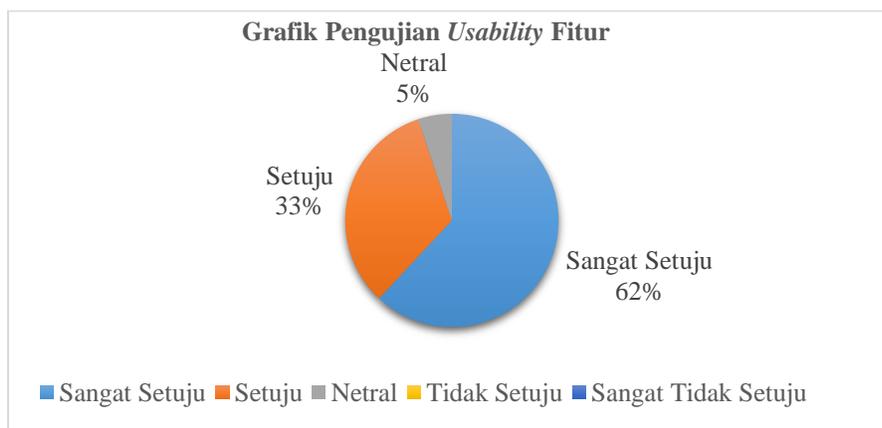
$$= 95.02464 \%$$

Hasil perhitungan *certainty factor* diatas dapat dilihat bahwa penyakit yang telah terdeteksi adalah penyakit (Hawar Daun) dengan tingkat keyakinan sebesar **95.02464%**. Pada aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit tanaman jagung dengan menggunakan pendekatan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* hasil temuan sistem pakar dapat dilihat melalui *web browser*. Aplikasi ini dirancang untuk mendiagnosis penyakit tanaman jagung. Pada halaman konsultasi user atau petani cukup menginputkan (memilih) gejala yang dirasakan apabila sudah tidak ada lagi gejala yang dirasakan oleh user atau petani maka Langkah selanjutnya adalah memilih lanjut konsultasi. Apabila sudah memilih untuk melanjutkan konsultasi maka akan keluar hasil identifikasi jenis penyakitnya.



Gambar 1. Hasil konsultasi

Pengujian responden terhadap fitur *website* yang sudah diajukan oleh peneliti. Dari 15 pertanyaan yang diajukan yang terdiri dari 11 responden memperoleh sebanyak 62% responden menyatakan Sangat Setuju terhadap fitur yang diujikan, 33% responden menyatakan Setuju dan 5% responden menyatakan Netral terhadap fitur yang diujikan. Dari hasil perhitungan menggunakan *skala likert* dengan perhitungan skor hasil observasi yaitu perhitungan skor yang di dapatkan dari pengujian fitur dengan 11 responden memperoleh 804 skor dibagi dengan skor yang diharapkan yaitu hasil perhitungan skor tertinggi ideal yang mendapatkan hasil 825 dikalikan 100 % maka memperoleh hasil 97% dari hasil pengujian ini mendapatkan kategori sangat layak.



Gambar 2. Grafik pengujian Usability

IV. KESIMPULAN

Hal ini didasarkan pada temuan kajian dan pembahasan mengenai sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman jagung dengan memanfaatkan pendekatan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Dengan aplikasi sistem pakar ini, tanaman jagung dapat didiagnosis enam penyakit yang masing-masing memiliki delapan belas gejala. Aplikasi yang dikembangkan mampu menampilkan temuan diagnosis serta persentase yang sesuai dengan gejala yang telah diinput oleh pengguna. Program tersebut memiliki tingkat kepercayaan sebesar 95,02464% yang menunjukkan bahwa penyakit yang terdeteksi adalah penyakit hawar daun. Sistem pakar ini bisa menjadi alternatif untuk mengetahui jenis penyakit yang dialaminya. Kemudian untuk pengujian *Usability* terdapat 62% responden menyatakan sangat setuju, 33% responden menyatakan setuju, dan 5% responden menyatakan netral. Dari perhitungan menggunakan *skala likert* yang melibatkan 11 responden memperoleh hasil sebesar 97% dengan kategori sangat layak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. B. Suherman, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes,” *Jatika*, Vol. 2, No. 3, Pp. 390–398, Oct. 2021, Doi: 10.33365/Jatika.V2i3.1251.
- [2] N. Kholilah, S. Rahman, And D. P. Utomo, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Biner*, Vol. 2, No. 1, Pp. 58–64, 2023.
- [3] B. A. Wulandari And L. M. Jaelani, “Identifikasi Fase Pertumbuhan Tanaman Menggunakan Citra Sar Sentinel-1a (Studi Kecamatan Gerung, Lombok Barat, Ntb),” *Jpji*, Vol. 1, No. 2, Pp. 52–59, Aug. 2019.
- [4] M. Fiqriansyah W, Syalsa Aulia Putri, Risma Syam, A. Sri Rahmadani, Trinita Noviasita Frianie, Sintiya Anugrah R.L, Yustika Indah Sari N, Andi Nurul Adhayani, Nurdiana, Fauzan, Nur Asisa Bachok, Andi, And Magfira Manggabarani, Yunita Dwi Utami, *Teknologi Budidaya Tanaman Jagung (Zea Mays) Dan Sorgum (Sorghum Bicolor (L.) Moench)*. 2021.
- [5] Dr. M. S. Azis Rifianto, Sp. Sp., *Jagung Manis*. 2013.
- [6] M. Indah And S. V. Dewi, “Rancangan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Jics*, Vol. 5, No. 2, Pp. 10–19, Dec. 2019, Doi: 10.33143/Jics.Vol4.Iss2.541.
- [7] R. Rosnelly, *Sistem Pakar Konsep Dan Teori*. 2011.
- [8] G. S. Nasution, “Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis Hama Blas Dan Kresek Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Jsifotek*, Vol. 4, No. 4, Pp. 161–166, Aug. 2022, Doi: 10.37034/Jsifotek.V4i4.144.
- [9] S. Alim, P. P. Lestari, And R. Rusliyawati, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung,” *Jdmsi*, Vol. 1, No. 1, Pp. 26–31, Aug. 2020, Doi: 10.33365/Jdmsi.V1i1.798.
- [10] Y. Nuriantoro, F. Marisa, R. Pahlevi, S. W. Iriananda, And A. Vega, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Batita Menggunakan Metode Certainty Factor Yudi,” In *Prosidia Widya Saintek*, 2022, Vol. 01, No. 01, Pp. 9–18.