

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Mohammad Fathor Rosi¹, Bakhtiyar Hadi Prakoso²

¹Jurusan Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember, mfathor@email.com

²Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, bakhtiyar.hp@polije.ac.id

Keywords:

Expert System
Certainty Factor
Third Keyword

ABSTRACT

The lack of knowledge of farmers and the unequal counseling about onion disease from experts is a strong reason for the difficulty of overcoming or immediately treated diseases of onions, for this requires early diagnosis of disease onion plants. This research uses the Certainty Factor method. This method uses the certainty of an expert on the symptoms of each disease. By determining the value of MB (Measure of Believe) as the level of confidence in the hypothesis and MD (Measure of Disbelieve) the level of distrust of the hypothesis. After using the Certainty Factor formula, the value of each disease will be generated from the new symptoms owned by using the highest value of each disease, so that is the result of disease diagnosis in shallots. This study uses as many as 35 data as testing and from these data obtained an accuracy value of 85.71%

Kata Kunci

Sistem pakar
Certainty Factor
Red Onion

ABSTRAK

Kurangnya pengetahuan petani dan belum meratanya penyuluhan tentang penyakit bawang merah dari pakar menjadi alasan kuat sulitnya mengatasi atau segera ditangani penyakit pada bawang merah, untuk itu diperlukan pendiagnosis awal terhadap penyakit tanaman bawang merah. Penelitian ini menggunakan metode metode *Certainty Factor*. Metode ini menggunakan kepastian dari seorang pakar terhadap gejala-gejala setiap penyakit. Dengan menentukan nilai MB (*Measure of Believe*) sebagai tingkat kepercayaan terhadap hipotesa dan MD (*Measure of Disbelieve*) tingkat ketidakpercayaan terhadap hipotesa. Setelah menggunakan rumus *Certainty Factor* maka akan dihasilkan nilai pada setiap penyakit dari gejala baru yang dimiliki dengan menggunakan nilai tertinggi dari setiap penyakit maka itulah hasil diagnosa penyakit pada tanaman bawang merah. Penelitian ini menggunakan sebanyak 35 data sebagai pengujianya dan dari data tersebut diperoleh nilai akurasi sebesar 85,71 %

Korespondensi Penulis:

Bakhtiyar Hadi Prakoso,
Politeknik Negeri Jember,
Jl. Mastrip No 164 Jember
Telepon : +62 822 5719 7272
Email: bakhtiyar.hp@polije.ac.id

1. PENDAHULUAN

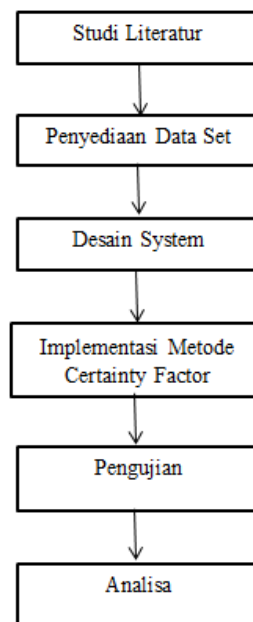
Bawang merah (*Allium ascalonicum* Linn.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Bawang merah termasuk sayuran yang multiguna yang dimanfaatkan sebagai rempah-rempah pelengkap bumbu masak, bahan untuk industri makanan dan dipakai sebagai obat tradisional (Putrasamedja, 1996). Beberapa kendala produksi bawang merah diantaranya masih tingginya intensitas serangan penyakit, ketersediaan benih bermutu belum mencukupi secara tepat, belum tersedia varietas unggul yang tahan terhadap penyakit utama, penerapan teknik budidaya yang baik belum dilakukan secara optimal, kelembagaan petani belum dapat menjadi pendukung usaha tani, skala usaha relatif masih kecil akibat sempitnya kepemilikan lahan dan lemahnya permodalan [1]. Para petani bawang merah mengeluhkan bahwa banyaknya penyakit yang menyerang bawang merah menjadi penyebab menurunnya penghasilan bawang merah. Kurangnya pengetahuan petani dan belum meratanya

penyuluhan tentang penyakit bawang merah dari pakar menjadi alasan kuat sulitnya mengatasi atau segera ditangani penyakit pada bawang merah, untuk itu diperlukan pendiagnosian awal terhadap penyakit tanaman bawang merah.

Certainty Factor adalah ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan [2]. *Certainty Factor* memberikan suatu konsep *Measure of Believe* (MB) adalah keyakinan hipotesis yang dipengaruhi oleh gejala dan *Measure of Disbelieve* (MD) adalah ketidakyakinan hipotesa yang dipengaruhi oleh gejala. Metode ini mengukur pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosa penyakit sebagai salah satu contohnya. Banyak sekali implementasi dari *Certainty Factor* dalam sistem pendukung keputusan, diantaranya adalah sistem pendukung keputusan untuk mendiagnosa penyakit osteoporosis [3]. Selain itu dalam bidang kesehatan, juga untuk mendiagnosa penyakit THT [4]. Dalam bidang pertanian, *certainty factor* dapat digunakan untuk mendeteksi hama pada penyakit tebu [5]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Alfian *certainty factor* digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman apel [6]. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan *certainty factor* dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Kelebihan dari metode CF adalah dapat mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti dalam pengambilan keputusan pada sistem pakar diagnosa penyakit Dengan dasar tersebut, pada penelitian ini mencoba membahas implementasi metode *certainty factor* dalam membantu mendiagnosa penyakit pada tanaman bawang merah.

2. METODE PENELITIAN

Untuk menyelesaikan penelitian ini terdapat tahapan atau langkah yang harus diselesaikan. Adapun langkah-langkah penyelesaian ini dapat dijelaskan pada gambar 1:



Gambar 1. Blok Diagram Tahapan Penelitian

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan bahan-bahan referensi jurnal,paper,buku dan wawancara kepada narasumber yang terkait dengan judul penelitian, guna melengkapi pengetahuan dasar, mempelajari dan memahami teory tentang *Certainty Factor*. Data didapatkan melalui para petani bawang merah yang di Kabupaten Bondowoso. Langkah selanjutnya yaitu membangun desain sistem dan mengimplementasikan metode *Certainty Factor* dengan menentukan nilai MB dan MD dari tiap gejala. Lalu dilanjutkan dengan menghitung nilai CF. Untuk menilai apakah sistem yang telah dibuat telah akurat atau sebaliknya dilakukan dengan mengukur tingkat akurasi. Langkah yang terakhir berupa analisa, pada langkah ini akan dilakukan penarikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan

2.1. Penyediaan Data

Data penyakit tanaman bawang merah yang dibuat sebagai acuan adalah data yang didapatkan dari pengambilan petani di daerah kemuning-Bondowoso. Selain data yang berasal dari para petani data juga didapatkan dari pakar. Referensi pakar didapatkan dari hasil wawancara dengan dosen pakar fakultas pertanian. Dari hasil wawancara dengan pakar didapatkan data penyakit dan gejalannya. Adapun gejala dan penyakit bawang merah dapat dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1 Relasi penyakit dan gejala

Kode	GEJALA	PENYAKIT						
		P1 Bercak ungu	P2 Embun buluk	P3 Antra knosa	P4 Mati pucuk	P5 Ngelu mpruk	P6 Moler	P7 Bercak daun
G1	Binti –bintik putih	√						√
G2	Bercak daun berwarna putih atau kelabu	√	√					
G3	Bercak daun berwarna ungu	√	√					
G4	Bercak hijau	√	√	√				
G5	Bercak merah keunguan	√	√					
G6	Bercak daun berwarna coklat			√				√
G7	Bercak daun berwarna putih	√		√		√		
G8	Bercak daun putih kekuningan			√		√		√
G9	Daun menguning	√	√				√	
G10	Layu		√	√	√		√	
G11	Daun coklat/putih			√	√			
G12	Daun belang hijau pucat/kuning		√	√				√
G13	Daun kering	√	√		√			

Pada tabel di atas, terdapat relasi antara gejala dan penyakit. Setiap penyakit memiliki gejala yang ditandai dengan tanda centang. Diketahui penyakit yang akan menjadi bahan penelitian ini macam 7 penyakit, yaitu bercak ungu, embun bulu, antraknosa, mati pucu, moler, ngelumpruk, dan bercak daun. Sedangkan gejalanya terdapat sebanyak 13 gejala.

2.2. Penentuan nilai CF gejala

Tahap awal yang harus dilakukan adalah penentuan nilai CF gejala. Dimulai dengan menentukan nilai Probabilitas hipotesa penyakit yang dipengaruhi oleh gejala P(H|E) dengan menghitung tingkat kemunculan gejala dari setiap penyakit dengan kode P sedangkan gejala dengan kode G. Selanjutnya menentukan nilai Probabilitas, fungsinya untuk mengetahui besarnya nilai kemungkinan tiap gejala bisa dimiliki oleh berapa penyakit. yang ketiga adalah menentukan nilai P(H) tiap gejala, yaitu dengan cara masing-masing setiap nilai probabilitas gejala dibagi jumlah gejala yaitu 15. Selanjutnya menghitung nilai MB (*Measure of believe*) dan MD (*Measure of Disbelieve*) dengan diperolehnya nilai MB dan MD maka sesuai dengan rumus $CF = MB - MD$, maka akan diperoleh nilai CF tiap gejala sehingga jika dilakukan perhitungan diagnosa penyakit dihitunglah CF combine dari setiap nilai CF gejala. Maka setelah dilakukan perhitungan *CF Combine* dari beberapa gejala pada tiap-tiap penyakit, nilai *CF combine* yang tertinggilah yang menjadi penentuan penyakit tanaman bawang merah yang baru. Adapun rumus metode *Certainty Factor* sebagai berikut [7]:

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E] \tag{1}$$

$$MB(H|E) = \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{1 - P(H|E)} \tag{2}$$

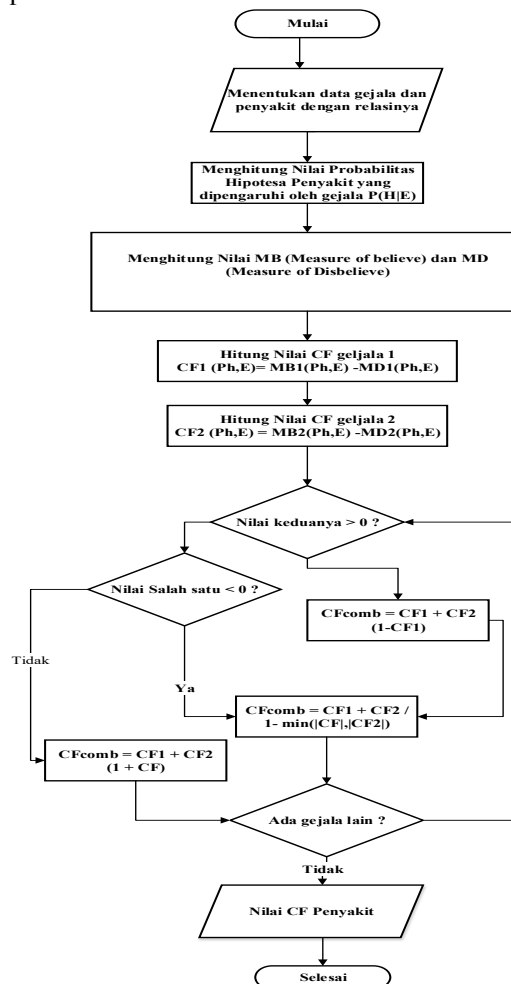
$$MD(H|E) = \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{-P(H)} \tag{3}$$

$$CF \text{ Kombinasi } (CF1, CF2) = \frac{CF1 + CF2(1 - CF1)}{CF1 + CF2(1 + CF1)} \tag{4}$$

$$\frac{(CF1 + CF2)}{(1 - \min\{CF1, CF2\})} \tag{5}$$

Keterangan:

- **CF** : *Certainty Factor* (factor kepastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (Evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.
- **MB[H,E]** : ukuran kenaikan kepercayaan (measure of believe) terhadap hipotesis H yang di pengaruhi oleh gejala E.
- **MD[H,E]** : ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*Measure of disbelief*) terhadap Hipotesis H dipengaruhi oleh gejala E.
- **P(H|E)** : probabilitas H hipotesa yang di perngaruhi oleh evidence E.
- **E** : *Evidence* (peristiwa atau fakta).
- **H** : Hipotesis (dugaan)
- [7] : probabilitas kebenaran hipotesis H.



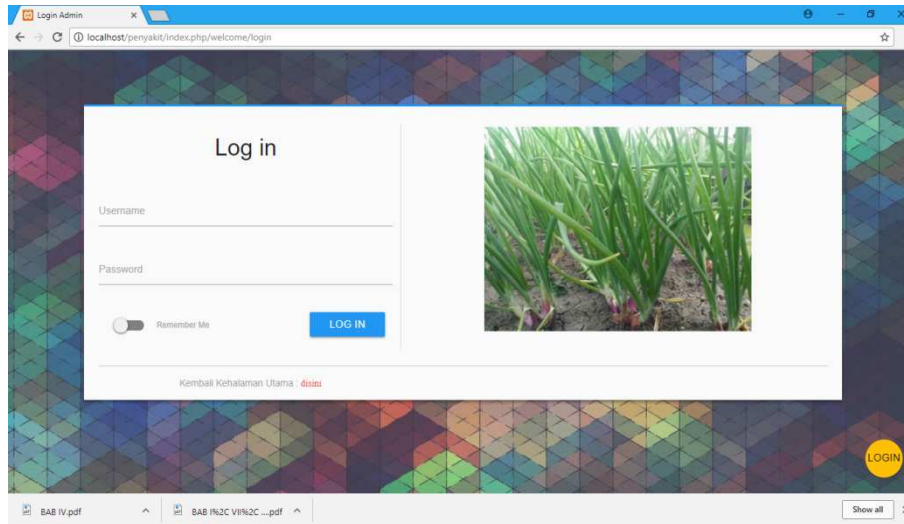
Gambar 2. Flowchart Perhitungan Metode Certainty Factor

Gambar 2 merupakan cara menentukan nilai CF penyakit pada tanaman bawang merah yang dilakukan beberapa tahap. Tahapan tersebut terdiri dari 7 proses dan adapula kondisi (seleksi) yang menentukan rumus yang akan dipakai pada perhitungan tersebut.

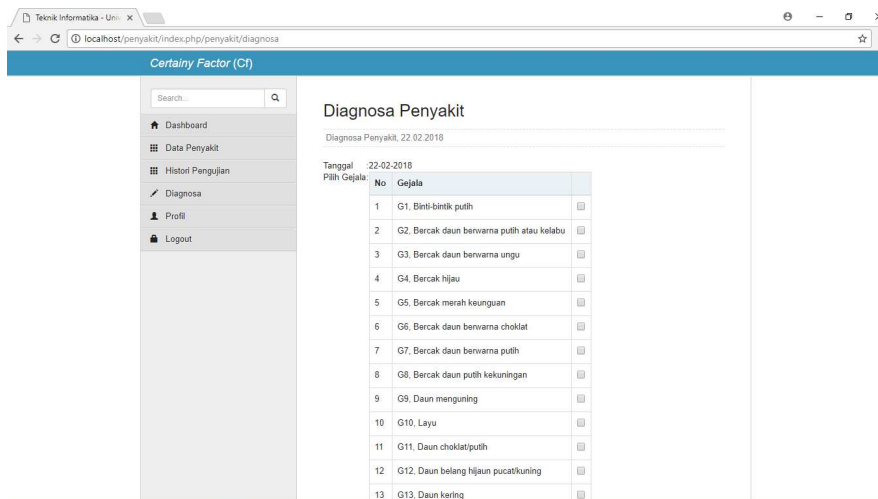
3. HASIL DAN ANALISIS

Sistem pakar yang dikembangkan harus diberikan pengetahuan dan penalaran dari pengetahuan yang diadopsi dari pakar. Hal tersebut bertujuan agar sistem pakar yang dibuat dapat memberikan kesimpulan seperti halnya pakar. Dalam penelitian ini pengetahuan yang ditanamkan di aplikasi adalah berupa pengetahuan tentang gejala dan penyakit bawang merah.

Tampilan Sistem pakar mendiagnosa penyakit tanaman bawang merah dengan metode *Certainty Factor* dapat dilihat sebagai berikut :

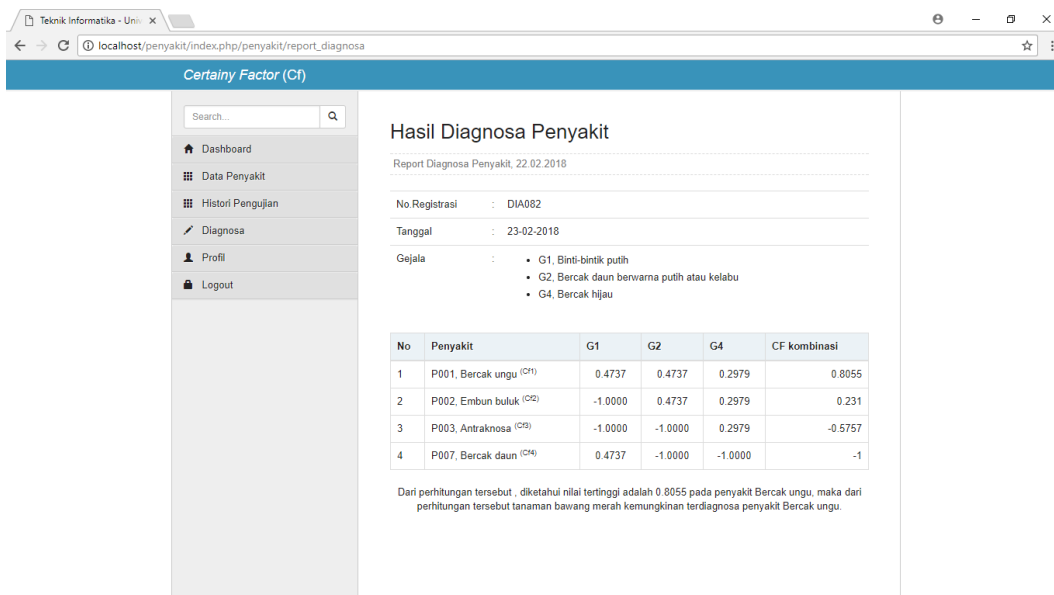


Gambar 3. Halaman awal sistem pakar



Gambar 4. Halaman Diagnosa.

Halaman Diagnosa merupakan halaman yang digunakan oleh user untuk melakukan diagnosa penyakit tanaman bawang merah yang sudah disediakan berdasarkan gejalanya dan menekan tombol Diagnosa setelah memilih dan mencentang. Diharapkan pengguna memilih dan teliti ketika menginputkan gejala yang di alaminya sehingga diagnosa yang diproses sistem akan mengidentifikasi diagnosa penyakitnya dengan benar. Pada Halaman hasil diagnosa berdasarkan gejala yang di alaminya. Halaman hasil diagnosa ini menampilkan tampilan secara rinci berupa nilai CF gejalanya pada tiap-tiap penyakit, karena gejala pada tiap-tiap penyakit berbeda. Perbedaan dari nilai CF tiap gejala dipengaruhi karena penyakit tersebut tidak memiliki gejala itu sendiri.



Gambar 5 Halaman Hasil Diagnosa

Pada Gambar 5 menunjukkan tanaman bawang merah terdiagnosa penyakit Bercak ungu. Berdasarkan konsep dari metode yang digunakan yaitu *Certainty Factor*, akan mendiagnosa penyakit berdasarkan hasil CF kombinasi yang tertinggi. Sehingga diperoleh hasil diagnosa pasien tersebut penyakit Bercak ungu.

Pengujian sistem dilakukan dengan melakukan evaluasi data yang sudah diketahui hasil diagnosisnya. Pengujian ini menggunakan data yang di ambil dari petani bawang merah daerah Bondowoso, data es tes [1] berjumlah 35 data. Pengujian sistem berfungsi untuk mengetahui kinerja sistem sebagai tingkat akurasi pada sistem pakar diagnosa penyakit tanaman bawang merah. Berikut ini adalah keterangan gejalanya.

- G1: Bintik-bintik putih
- G2: Bercak daun berwarna putih atau kelabu
- G3: Bercak daun berwarna ungu
- G4: Bercak hijau
- G5: Bercak merah keunguan
- G6: Bercak daun berwarna coklat
- G7: Bercak daun berwarna putih
- G8: Bercak daun berwarna putih keunguan
- G9: Daun menguning
- G10: Layu
- G11: Daun coklat atau putih
- G12: Daun belang hijau pucat atau kuning
- G13: Daun kering

Tabel 2. Hasil Perbandingan Diagnosa

No.	Nama Petani	Timbul Gejala	Diagnosa Pakar	Diagnosa Sistem	Uji tanimoto distance
1	P1	G10	Embun buluk	Embunbuluk,antraknosa,mati pucuk,moler	0,75
2	P2	G1,	Bercak ungu	Bercak ungu	0
3	P3	G1,G4,G5	Bercak ungu	Bercak ungu	0
4	P3	G2,G5,G3	Bercak ungu	Bercak ungu,embun bukuk	1
5	P4	G2,G10,G13	Embun buluk	Embun bukuk	0
6	P5	G8,G9,G10	Embun buluk	Embun buluk	0
7	P6	G8,G10,G13	Embun buluk	Embun buluk	0
8	P7	G3,G4,G7	Bercak ungu	Bercak ungu	0
10	P8	G6,G7	Antraknosa	Antraknosa	0
11	P9	G6,G10	Embun buluk	Embun buluk	0
12	P10	G6,G9	Mati pucuk	Mati pucuk	0
13	P11	G11,G13,	Embun buluk	Embun buluk	0

14	P12	G5,G7	Bercak ungu	Bercak ungu	0
15	P13	G1,G2,G3,G4,G5	Bercak ungu	Bercak ungu	0
16	P14	G5,G6,G7,G8	Antraknosa	Antraknosa	0
17	P15	G8,G9,G10,G11	Mati pucuk	Mati pucuk	0
18	P16	G11,G12,G13	Ngelumpruk	Ngelumpruk	0
19	P17	G8,G11,G13	Moler	Moler	0
20	P18	G1,G4,G6	Antraknosa	Antraknsa	0
21	P19	G1,G2,G4	Bercak ungu	Bercak ungu	0
22	P20	G9,G11,G13	Mati pucuk	Mati pucuk	0
23	P21	G10	Embun buluk	Embun buluk	0
24	P22	G13	Embun buluk	Embun buluk	0
25	P23	G6,G7,G8	Antrknosa	Antraknosa	0
26	P24	G8,G12,G13	Moler	Moler	0
27	P25	G3,G5	Bercak ungu	Bercak ungu, embun buluk	1
28	P26	G9,G10,G11,G12,G12	Ngelumpruk	Ngelumpruk	0
29	P27	G1,G9,	Bercak daun	Bercak daun	0
30	P28	G11,G1	Bercak ungu	Bercak ungu	0
31	P29	G5,G10,G13	Embun buluk	Embun buluk	0
32	P30	G1	Bercak ungu	Bercak ungu,bercak daun	1
33	P31	G2	Bercak ungu	Bercak ungu,embun buluk	1
34	P32	G2,G4,G5	Embun buluk	Embun buluk	0
35	P33	G4,G10,G15	Embun buluk	Embun buluk	0

Untuk menilai ketepatan antara diagnosa pakar pengujian menggunakan *tanimoto distance* yaitu semakin nilainya mendekati nol maka semakin banyak jumlah total kategori yang berhasil diprediksi secara benar. Diketahui hasil uji *tanimoto distanceterdapat* nilai 0, 0,75 dan 1. Artinya semakin nilai uji *tanimoto* semakin kecil artinya semakin mendekati benar. Pengujian tingkat akurasi yang dimaksud adalah untuk menemukan persentase ketepatan dalam proses pengklasifikasian terhadap data testing yang diuji. Tingkat akurasi dihitung dengan menggunakan rumus [8]:

$$\text{Akurasi} = \frac{\sum \text{match}}{\sum \text{tp}} \times 100\% \tag{6}$$

$\sum \text{match}$ = jumlah klasifikasi yang benar
 $\sum \text{TP}$ = jumlah data testing

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{30}{35} \times 100\% \\ &= 85,71\% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan uji akurasi diatas, menunjukkan hasil akurasi sebesar 85,71% artinya system cukup baik untuk digunakan mendeteksi diagnose penyakitntanaman bawang merah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengukuran menggunakan metode *Certainty Factor* diketahui hasil *combine* tertinggi pada gejala tiap-tiap penyakit, dari hasil *combine* tertinggi yang diambil sebagai terdiagnosa gejala itu memiliki penyakit baru, maka dari hasil pengukuran tersebut metode *certaity factor* dapat diimplementasikan pada sistem pakar diagnosa penyakit tanaman bawang merah. dari hasil analisa menggunakan 35 data terdapat 5 data yang nilai yang sama, maka dari hasil yang sama dilakukan pengujian menggunakan metode *tanimoto distance* hasil 0, 0,75, 1, semakin nilainya mendekati nol maka semakin banyak jumlah total kategori yang berhasil dipredeksi secara benar. Dari hasil berdasarkan pengujian sistem, dengan melakukan perbandingan hasil diagnosa pakar dan hasil diagnosa sistem diperoleh akurasi 85,71%. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem pakar diagnosa penyakit tanaman bawang merah dengan menambah diagnosa penyakit yang lebih lengkap, diharapkan menggunakan metode-metode baru yang lebih baik tingkat efisiensi dan akurasinya. Sistem pakar yang dikembangkan disarankan dapat dirancang di platform lainnya, seperti mobile sehingga penerapannya akan menjadi lebih luas dan bisa digunakan oleh setiap orang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diperuntukan bagi Universitas Muhammadiyah Jember dan semua pihak yang telah membantu untuk menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] L. Baswarsiyati, B. Rosmahani and R. Nusantoro, "Pengkajian Paket Teknik Budidaya Bawang Merah di Luar Musim," in *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan / Pengkarjian BPTP Karang Ploso*, 1997.
- [2] S. Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [3] S. Halim and S. Hansun, "Penerapan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Pendeteksi Resiko Osteoporosis dan Osteoarthritis," *Ultima Computing : Jurnal Sistem Komputer*, vol. 7, pp. 59-69, 2016.
- [4] K. E. Setyaputri, A. Fadlil and S. , "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 10, no. 1, 2018.
- [5] R. Hariyanto and K. Sa'diyah, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor," (*JOINTECS*) *Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [6] A. H. Permana, R. A. Asmara and R. T. Ariadi , "Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Apel Menggunakan Metode Certainty Factor," *JIP*, vol. 1, no. 3, 2017.
- [7] Y. Desnelita, K. Rukun and Syahril, "Intelligent Decision Support System Using Certainty Factor Method For Selection Student Carrer," in *International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICon EEI 2018)*, Batam, 2016.
- [8] S. F. Rodiyansyah and E. Winarko, *Klasifikasi Posting Twitter Kemacetan Lalu Lintas Bandung Menggunakan Naive Bayes Classification*, Yogyakarta, 2013.
- [9] S. Putrasamedja and Suwandi, *Varieatas Bawang Merah*, Lembang Bandung, 1996.