



Identifikasi Penyakit Tanaman Bawang Merah Varietas Bima Menggunakan Metode *Forward Chaining* Dan *Certainty Factor*

Anton Maulana Ibrahim¹ Abdul Rahman²

¹ Politeknik Mitra Karya Mandiri, Jl. Jendral Sudirman No. 441 Ketanggungan Brebes 52263, Indonesia

² Universitas Baturaja, Jl. Ratu Penghulu No.2301, Karang Sari, Baturaja, Tj. Baru, Kec. Baturaja Timur, OKU, Sumatera Selatan 32115, Indonesia

anton@poltekmkm-bbs.ac.id, abdulrahman@ft.unbara.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 13 Mei 2021

Revisi Akhir: 16 Mei 2021

Diterbitkan Online: 30 Mei 2021

KATA KUNCI

Sistem Pakar, Penyakit Bawang Merah, *Forward Chaining*, *Certainty Factor*, Website

ABSTRACT

Among the many causes of crop failure in shallots are pests and diseases, the symptoms of shallots that are attacked by pests are difficult to identify so only experts are able to correctly identify them. Shallots that are attacked by pests can actually be identified from the beginning until harvest, so that prevention and treatment can be done early on. This pest identification expert system documents expert skills into a computer. An expert system for identifying red onion diseases of the Bima Brebes variety was made using the forward chaining method based on the symptoms of the shallot plant. The certainty factor method is used to determine the level of expert confidence. System testing was carried out on 30 farmers and 5 extension workers to observe 12 samples of shallots that were attacked by pests and diseases. The system test results show that the system's accuracy level is 97%.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Brebes, Jawa Tengah merupakan daerah yang didominasi penduduknya bekerja pada sektor pertanian dengan sektor unggulan komoditi bawang merah. Sentra Bawang merah Kabupaten Brebes merupakan sentra produksi terbesar di Indonesia selain di Cirebon, Kuningan, Nganjuk, Probolinggo dan Bima. Sentral bawang merah tersebar di Kecamatan Brebes, Wanasari, Bulakamba, Tonjong, Losari, Kersana, Ketanggungan, Larangan, Songgom, Jatibarang, dan sebagian Banjarharjo.

Sistem pakar berbasis *web* dapat menjadi solusi untuk pemecahan masalah dibidang pertanian, salah satunya bisa mengidentifikasi hama penyakit bawang system bisa digunakan oleh pengguna tanpa batasan lokasi sehingga bisa diakses dimanapun selama ada koneksi internet, tanpa batasan waktu sehingga bisa diakses kapanpun, dan lebih mudah karena tidak memerlukan software khusus melainkan hanya memerlukan browser untuk mengakses aplikasi.

Sistem pakar berbasis *web* dapat menjadi solusi untuk pemecahan masalah dibidang pertanian, salah satunya bisa mengidentifikasi hama penyakit bawang system bisa digunakan oleh petani tanpa batasan lokasi sehingga bisa diakses dimanapun selama ada koneksi internet, tanpa batasan waktu sehingga bisa diakses kapanpun, dan lebih mudah karena tidak memerlukan

software khusus melainkan hanya memerlukan browser untuk mengakses aplikasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

[1] Pada penelitian yang dilakukan Febi Nur Salisah menggunakan sistem pakar untuk mengatasi permasalahan tersebut. Sistem pakar akan memindahkan kemampuan pakar tersebut ke dalam komputer. Bakat-bakat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakat anak menurut standar USOE America. Untuk mesin inferensi penelitian ini menggunakan forward chaining. Anak-anak yang diidentifikasi bakatnya adalah anak TK usia 4-6 tahun. Hasil analisa menunjukkan bahwa sistem pakar ini membutuhkan 27 indikator, 83 variabel dan 33 rule. Berdasarkan hasil percobaan, sistem pakar ini berhasil mengidentifikasi bakat anak.

[2] Sistem pakar diagnosa penyakit pada Balita berbasis mobile oleh Bagus Fery Yanto. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama adalah pengumpulan data dan informasi dari Manajemen Terpadu Balita Sakit (MTBS) dan wawancara dengan Bidan. Dari pengumpulan data dan informasi tersebut ditemukan fakta penyakit, keluhan, gejala dan saran penanganan. Tahap kedua adalah pembuatan rule dengan 18 penyakit. Tahap ketiga adalah implementasi aplikasi sistem pakar berbasis mobile dengan fitur

diagnosa penyakit, riwayat diagnosa dan kumpulan penyakit. Aplikasi sistem pakar yang dibuat dapat mendiagnosa penyakit dan memberikan saran penanganan. Hasil evaluasi dari 50 data uji coba menghasilkan tingkat akurasi sebesar 82%, dimana 41 hasil diagnosa yang benar dan 9 diagnosa yang salah.

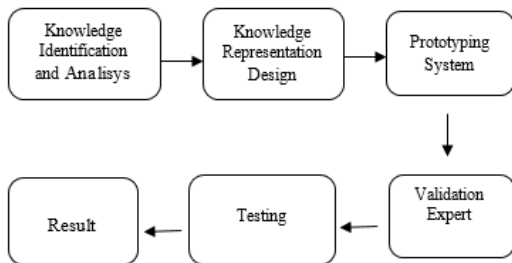
[3] Pada penelitian selanjutnya dilakukan oleh Anton Setiawan Hangkubowono yaitu sistem pakar Diagnosa penyakit tanaman padi menggunakan penalaran *Forward Chaining*.

Pemanfaatan Metode *Forward Chaining* Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Televisi Berwarna penelitian ini dilakukan oleh Gusti Ayu Dessy Sugiharni

[4] Sistem pakar berbasis *web* dapat menjadi solusi untuk pemecahan masalah dibidang pertanian, salah satunya bisa mengidentifikasi hama penyakit bawang system bisa digunakan oleh pengguna tanpa batasan lokasi sehingga bisa diakses dimanapun selama ada koneksi internet, tanpa batasan waktu sehingga bisa diakses kapanpun, dan lebih murah karena tidak memerlukan software khusus melainkan hanya memerlukan browser untuk mengakses aplikasi.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini melibatkan 5 orang penyuluh pertanian dan 30 orang petani untuk mensimulasikan dan menjalankan system pakar ini. Alur kerja penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Desain Penelitian

- A. *Knowledge Identification and analysis.*
Hama penyakit yang disimulasikan pada penelitian ini adalah Penyakit Trotol/bercak ungu, Embun Buluk, Antraknose, Moler atau Layu Fusarium, Mati pucuk, Buluk Penicillium, Kerdil Kuning, Nematoda Buncak Akar, Ulat grayak, Hama Putih atau Trips, Ulat Tanah, dan Lalat Pengorok Daun. Penelitian ini mengambil data Organisme Pengganggu Tanaman bawang merah ke daerah pertanian Wanasari Kabupaten Brebes Indonesia, selain itu juga melakukan wawancara kepada beberapa ahli dari penyuluh dari Dinas Pertanian dan Holtikultura Kabupaten Brebes.
- B. *Knowledge Repreresation Design.*
Pada prosesn ini terdiri dari :
 - 1. *Model of Knowledge Representation.*
Pada model ini system didasarkan pada aturan *IF THEN*, dengan setiap gejala menentukan bobot (factor kepercayaan) oleh ahli kisaran 0....1. Nilai ini mewakili kepercayaan dari setiap gejala yang menyebabkan hama penyakit tertentu. Nilai pembobotan sudah disetujui oleh ahli dari penyuluh dari Dinas Pertanian Kabupaten Brebes.
Langkah representasi pengetahuan dalam bentuk aturan disajikan sebagai berikut :
 $IF e_1(\omega_1) AND e_2(\omega_2) AND e_3(\omega_3) AND...AND e_n(\omega_n) THEN H (CF)$
Where :
 $e_1, e_2, e_3,..... e_n = symptoms \omega_i(i=1,2,3,.....,n) = weight value of symptom H = hypothesis of red onion plants pests or diseases$
 $CF = Certainty Factor of hypothesis.$
Sementara itu, The Uncertain Term And Their Interpretation disajikan pada Tabel 1.

Table 1. The Uncertain Term And Their Interpretation

Certain Term	Certainty Factor (CF)
Unknow	0 to +0,20
Maybe	+0,40
Probably	+0,60
Almost Certainly	+0,80
Definitely	1

Tabel 2 menyajikan contoh pembobotan oleh ahli terhadap gejala-gejala pada penyakit Trotol/bercak ungu.

Tabel 2

Disease	Symptom	Weight Value (w)
Trotol/bercak ungu	Bulbs rot	0,8
	The tuber tissue dries	0,7
	Leaves are curved spots	0,7
	White or gray spots	0,6
the rickshaw looks ringed	the rickshaw looks ringed	0,6
	Dry leaves tip	0,6

2. *Forward Chaining Inference Analysis.* Identifikasi hama penyakit dengan forward chaining memungkinkan pengguna memilih gejala tanaman bawang merah yang terserang hama penyakit, pengguna dapat menjawab pertanyaan yang muncul pada system, system akan memproses pilihan pengguna dan memberikan hasil identifikasi hama penyakit bawang merah yang terserang.

Proses identifikasi hama penyakit bawang merah dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$CF_{combine}(CF_1,CF_2) = CF_1+CF_2(1-CF_1)$$

Where :

$CF_c = Certainty Factor of diagnosis$

$CF_1 = The weights value of the first statement$

$CF_2 = The weights value of the second statement$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Akuisisi Pengetahuan menggunakan data primer dan data sekunder yang telah di kumpulkan dari hasil wawancara dengan pakar. Data yang di peroleh dari pakar adalah gejala – gejala penyakit bawang merah dari pengalaman pakar selama ini menangani petani dan juga penalaran pakar dalam mendiagnosa penyakit tanaman bawang merah yang sering di alami tanaman bawang merah.

Pengetahuan yang telah di kumpulkan akan di bangun basis pengetahuannya yang di perlukan untuk memahami, merumuskan dan memecahkan masalah. Basis tersebut mencangkup dua elemen dasar yaitu fakta dan aturan khusus yang mengarahkan pengguna pengetahuan untuk memecahkan persoalan khusus dalam domain tertentu. Pengetahuan yang di peroleh di kumpulkan pada tabel 4.1. dan tabel 4.2

Tabel 4.1

NO	KODE PENYAKIT	NAMA PENYAKIT
1	P001	Penyakit Trotol, Bercak Ungu (<i>Purple blotch</i>)
2	P002	Penyakit Embun Buluk/Tepung Palsu (<i>Downy mildew</i>)
3	P003	Penyakit otomatis, Antraknose (<i>Antrachnose</i>)

NO	KODE PENYAKIT	NAMA PENYAKIT
4	P004	Penyakit Moler atau Layu Fusarium (<i>Fusarium Basal Plate Rot</i>)
5	P005	Mati pucuk
6	P006	Penyakit Buluk <i>Penicillium (Blue Mold)</i>
7	P007	Virus Kerdil Kuning, Virus Mosaik (<i>Onion Yellow Dwarf Virus</i>)
8	P008	Penyakit Nematoda Buncak Akar (<i>Root Knot Nematode</i>)
9	P009	Ulat grayak atau ngengat <i>Spodoptera exigua L</i>
10	P010	Hama Putih atau Trips (<i>Thrips</i>)
11	P011	Ulat Tanah (<i>Cut Worm</i>)
12	P012	Lalat Pengorok Daun (<i>Liriomyza chinensis</i>)

Table 4.2

NO	ID GEJALA	NAMA GEJALA
1	G001	Umbi membusuk
2	G002	Jaringan umbi mengering
3	G003	Daun terdapat bercak melekok
4	G004	Bercak daun berwarna putih atau kelabu becak tampak bercincin, dan warnanya agak keunguan
5	G005	Ujung daun kering
6	G006	Umbi berwarna kecoklatan
7	G007	Umbi berwarna kecoklatan
8	G008	Bagian umbi dalam tampak kering dan pucat
9	G009	Ujung daun terdapat bercak hijau pucat
10	G010	Terdapat miselium dan spora pada bercak daun
11	G011	Tanaman kerdil
12	G012	Adanya bercak putih berbentuk lonjong hingga bulat, kadang-kadang berbentuk belah ketupat pada daun bawang
13	G013	Bercak daun berwarna putih
14	G014	Daun yang terinfeksi akan patah dan terkulai
15	G015	Daun bawah rebah
16	G016	Tanaman bawang merah mendadak layu
17	G017	Akar tanaman membusuk dan mudah dicabut
18	G018	Daun tanaman terkulai
19	G019	Daun melintir dan mengerut
20	G020	Umbi membusuk dan juga terdapat jamur berwarna putih yang membuat tanaman bawang merah mati.
21	G021	Ujung daun busuk kebasah-basahan
22	G022	Ujung daun berwarna coklat
23	G023	Ujung daun mati
24	G024	Tanaman menimbulkan bau busuk yang menyengat
25	G025	Lapisan umbi terdapat bercak merah keunguan
26	G026	

NO	ID GEJALA	NAMA GEJALA
27	G027	Lapisan umbi tampak basah
28	G028	Lapisan umbi terpisah-pisah
29	G029	Umbi berair
30	G030	Umbi berukuran kecil
31	G031	Bentuk daun lebih kecil
32	G032	Warna daun belang hijau pucat sampai kekuningan
33	G033	Daun berpilin
34	G034	Tanaman menguning
35	G035	Tanaman lebih kaku
36	G036	Tanaman lebih kerdil
37	G037	Rambut akar sedikit
38	G038	Terdapat puru berbentuk bulat pada akar
39	G039	Akar lebih pendek
40	G040	Akar lebih Sedikit
41	G041	Terdapat bekas gigitan ulat
42	G042	Daun berlubang tidak beraturan
43	G043	Jika serangan berat daun menjadi gundul
44	G044	Umbi berukuran kecil
45	G045	Daun bernoda putih mengkilat seperti perak
46	G046	Seluruh daun berwarna putih jika sudah parah
47	G047	Pangkal batang menunjukkan bekas gigitan ulat
48	G048	Pangkal batang terpotong potong
49	G049	Batang rebah
50	G050	Batang rusak dan berceceran
51	G051	Terdapat bintik-bintik putih pada daun
52	G052	Daun penuh dengan korokan
53	G053	Daun menjadi kering dan warna daun seperti terbakar

Setelah diagnose dan gejala penyakit tanaman bawang merah varietas Bima Brebes dari hasil wawancara dengan pakar maka pakar juga menentukan keyakinan terhadap gejala penyakit tanaman bawang merah varietas Bima Brebes terhadap sautu rule penyakit. Bobot masing masing pertanyaan atau gejala dapat di lihat pada tabel 4.3

ID Penyakit	Gejala	Pembobotan	Penyakit
P001	[G001] Umbi membusuk	0.8	Penyakit
	[G002] Jaringan umbi mengering	0.7	Trotol, Bercak
	[G003] Daun terdapat bercak melekok	0.7	Ungu (Purple blotch)
	[G004] Bercak daun berwarna putih atau kelabu	0.6	
	[G005] becak tampak bercincin, dan warnanya agak keunguan	0.6	
	[G006] Ujung daun kering	0.8	

Id Penyakit	Gejala	Pemb obotan	Penyakit	Id Penyakit	Gejala	Pemb obotan	Penyakit		
P002	[G007] Umbi berwarna kecoklatan	0.8	Penyakit Embun	PK08	[G035] Tanaman lebih kaku	0.8	Penyakit Nemato		
	[G008] Umbi berwarna kecoklatan	1	Buluk/Tepung		[G036] Tanaman lebih kerdil	1	da		
	[G009] Bagian umbi dalam tampak kering dan pucat	1	Palsu (Downy mildew)		[G037] Rambut akar sedikit	0.8	Buncak		
	[G010] Ujung daun terdapat bercak hijau pucat	1			[G038] Terdapat puru berbentuk bulat pada akar	1	Akar (Root Knot Nemotade)		
	[G011] Terdapat miselium dan spora pada bercak daun	0.8			[G039] Akar lebih pendek	1			
	[G012] Tanaman kerdil	1			[G040] Akar lebih Sedikit	1			
	[G013] Adanya bercak putih berbentuk lonjong hingga bulat, kadang-kadang berbentuk belah ketupat pada daun bawang	1			[G041] Terdapat bekas gigitan ulat	1			
	PK03	[G014] Bercak daun berwarna putih	1		Penyakit otomatis	PK09	[G042] Daun berlubang tidak beraturan	0.8	Ulat grayak atau ngengat
		[G015] daun yang terinfeksi akan patah dan terkulai	1		, Antraknose (Antracnose)		[G043] Jika serangan berat daun menjadi gundul	0.6	Spodoptera exigua L
		[G016] Daun bawah rebah	1				[G044] Umbi berukuran kecil	0.8	Hama Putih atau Trips (Thrips)
		[G017] Tanaman bawang merah mendadak layu	0.8				PK10	[G045] Daun bernoda putih mengkilat seperti perak	0.6
	PK04	[G018] Akar tanaman membusuk dan mudah dicabut	0.8		Penyakit Moler atau	[G046] Seluruh daun berwarna putih jika sudah parah		0.6	
		[G019] Daun tanaman terkulai	0.8		Layu	[G047] Pangkal batang menunjukkan bekas gigitan ulat		1	
[G020] Daun melintir dan mengerut		1	Fusarium	PK11	[G048] Pangkal batang terpotong potong	0.8	Ulat Tanah (Cut Worm)		
[G021] Umbi membusuk dan juga terdapat jamur berwarna putih yang membuat tanaman bawang merah mati.		0.8	m Basal Plate Rot)		[G049] Batang rebah	0.8			
[G022] Ujung daun busuk kebasah-basahan		1		[G050] Batang rusak dan berceceran	0.6				
PK05	[G023] Ujung daun berwarna coklat	1	Mati pucuk	[G051] Terdapat bintik-bintik putih pada daun	0.8				
	[G024] Ujung daun mati	1		P12	[G052] daun penuh dengan korokan	1	Lalat Pengorok Daun (Liriomyza chinensis)		
	[G025] Tanaman menimbulkan bau busuk yang menyengat	0.8		[G053] Daun menjadi kering dan warna daun seperti terbakar	1				
PK06	[G026] Lapisan umbi terdapat bercak merah keunguan	1	Penyakit Buluk	[G001] Umbi membusuk	0.8				
	[G027] Lapisan umbi tampak basah	1	Penicillium	Implementasi identifikasi penyakit tanaman bawang menggunakan forward chaining dapat di lihat dari aturan pada table 4.4					
	[G028] Lapisan umbi terpisah-pisah	1	(Blue Mold)	Table 4.4					
	[G029] Umbi berair	0.6		Rule	Gejala	Penyakit			
PK07	[G030] Umbi berukuran kecil	0.8		IF G001 AND G002 AND G003 AND G004 AND G005 AND G006 THEN P01	Umbi membusuk, Jaringan umbi mengering, Daun terdapat bercak melekok, Bercak daun berwarna putih atau kelabu, bercak tampak bercincin, dan warnanya agak keunguan	Penyakit bercak Ungu			
	[G031] Bentuk daun lebih kecil	1	Virus Kerdil						
	[G032] Warna daun belang hijau pucat sampai kekuningan	1	Kuning, Virus Mosaik						
	[G033] Daun berpilin	0.8	(Onion Yellow Dwarf Virus)						
	[G034] Tanaman menguning	1							

Rule	Gejala	Penyakit	Rule	Gejala	Penyakit
IF G007 AND G008 AND G009 AND G010 AND G011 AND G012 THAN P02	Umbi berwarna kecoklatan, Umbi berwarna kecoklatanM Bagian umbi dalam tampak kering dan pucat, Ujung daun terdapat bercak hijau pucat, Terdapat miselium dan spora pada bercak daun, Tanaman kerdil	Penyakit Embun Buluk/Tepung Palsu (Downy mildew)	IF G035 AND G036 AND G037 AND G038 AND G039 AND G040 AND G041 THAN P08	, Terdapat puru berbentuk bulat pada akarTanaman lebih kaku, Tanaman lebih kerdil, Rambut akar sedikit, Akar lebih pendek, Akar lebih Sedikit	Nematoda Buncak Akar (Root Knot Nemotade)
IF G0013 AND G014 AND G015 AND G016 THAN P03	Adanya bercak putih berbentuk lonjong hingga bulat, kadang-kadang berbentuk belah ketupat pada daun bawang; Bercak daun berwarna putih, daun yang terinfeksi akan patah dan terkulai, aun bawah rebah	Penyakit otomatis, Antraknose (Antrachnose)	IF G042 AND G043 AND G044 THAN P09	Daun berlubang tidak beraturan, Jika serangan berat daun menjadi gundul, Umbi berukuran kecil	Ulat grayak atau ngengat Spodoptera exigua L
IF G017 AND G018 AND G019 THAN P04	Tanaman bawang merah mendadak layu, Akar tanaman membusuk dan mudah dicabut, Daun tanaman terkulai	Penyakit Moler atau Layu Fusarium (Fusarium Basal Plate Rot)	IF G045 AND G046 AND G047 THAN P10	Daun bernoda putih mengkilat seperti perak, Seluruh daun berwarna putih jika sudah parah, Pangkal batang menunjukkan bekas gigitan ulat	Hama Putih atau Trips (Thrips)
IF G020 AND G021 AND G022 AND G023 AND G024 AND G025 THAN P05	Daun melintir dan mengerut, Umbi membusuk dan juga terdapat jamur berwarna putih yang membuat tanaman bawang merah mati. Ujung daun busuk kebasah-basahan, Ujung daun berwarna coklat, Ujung daun mati, Tanaman menimbulkan bau busuk yang menyengat	Mati pucuk			
IF G026 AND G027 AND G028 AND G029 AND G030 THAN P06	Lapisan umbi terdapat bercak merah keunguan, Lapisan umbi tampak basah, Lapisan umbi terpisah-pisah, Umbi berair, Umbi berukuran kecil	Penyakit Buluk Penicillium (Blue Mold)			
IF G031 AND G032 AND G033 AND G034 THAN P07	, Tanaman menguningBentuk daun lebih kecil, Warna daun belang hijau pucat sampai kekuningan, Daun berpilin	Virus Kerdil Kuning, Virus Mosaik (Onion Yellow Dwarf Virus)			

Proses penghitungan prosentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah kaidah (rule) yang memiliki gejala majemuk, menjadi kaidah-kaidah (rules) yang memiliki gejala tunggal. Kemudian masing-masing rule baru dihitung CF nya dengan menggunakan persamaan:

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

berdasarkan hasil perhitungan CF di atas, maka CF penyakit adalah **0.967**. Selanjutnya hitung persentase keyakinan terhadap penyakit dengan persamaan

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= CF_{penyakit} * 100 \\ &= 0.967 * 100 \\ &= 97 \% \end{aligned}$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan Hasil pembahasan teori dan perancangan sistem pakar identifikasi penyakit bawang merah dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Identifikasi penyakit bawang merah dengan *forward chaining* dan *certainty factor* menghasilkan system pakar penyakit bawang merah yang sesuai dengan gejala – gejala yang ada pada tanaman bawang merah.
2. Dengan metode Forward Chaining dan Certainty Factor sebagai proses pencarian dari sekumpulan data atau fakta serta perhitngan keyakinan pakar , dapat memberi solusi yang tepat terhadap penyakit bawang menghasilkan akurasi dan validasi 97 %.

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] F. N. Salisah, L. Lidya, and S. Defit, “Sistem Pakar Penentuan Bakat Anak Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining,” *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 62–66, 2015, [Online]. Available:

<http://ejournal.uin->

[suska.ac.id/index.php/RMSI/article/view/1307/pdf_8](http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/RMSI/article/view/1307/pdf_8).

- [2] B. F. Yanto, I. Werdiningsih, and E. Purwanti, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Anak Bawah Lima Tahun Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Inf. Syst. Eng. Bus. Intell.*, vol. 3, no. 1, p. 61, 2017, doi: 10.20473/jisebi.3.1.61-67.
- [3] A. S. Honggowibowo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis Web Dengan Forward Dan Backward Chaining," *TELKOMNIKA (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 7, no. 3, p. 187, 2009, doi: 10.12928/telkonnika.v7i3.593.
- [4] G. A. D. Sugiharni and D. G. H. Divayana, "Pemanfaatan Metode Forward Chaining Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Televisi Berwarna," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, p. 20, 2017, doi: 10.23887/janapati.v6i1.9926.