

PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA RAYAP MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS GUI (Studi Kasus : Duta Jasa Pest & Termite Control)

MOHAMMAD NURUL FAUZI

Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia
e-mail : mohammad-nurul-fauzi@student.umaha.ac.id

ABSTRAK

Rayap merupakan serangga dengan jumlah koloni besar yang dikenal menyebabkan kerusakan pada bangunan dan lingkungan sekitar, pada umumnya jenis rayap yang merusak lingkungan adalah rayap kayu dan rayap tanah. Rayap kayu dikenal sebagai hama perusak lingkungan yang bersarang dan memakan material kayu perabotan atau kerangka bangunan sehingga kerusakan yang diakibatkan berdampak buruk pada bangunan yang terserang. Ada juga jenis rayap tanah yang bersarang didalam tanah, dampak serangan dari koloni rayap tanah relatif paling parah, selain menyerang pondasi rumah, serangan rayap tanah yang dibiarkan tanpa tindakan penanganan lama-kelamaan bisa membuat pondasi hancur dan merobohkan bangunan yang diserang. Namun banyak masyarakat yang tidak mengetahui teknik dan cara untuk membasminya. Maka dari itu dibuatlah system pakar diagnosa hama rayap. yaitu sebuah sistem menggunakan fakta dalam pengambilan keputusan atas permasalahan yang biasa ditangani oleh tenaga ahli atau pakar dalam bidangnya diolah dengan metode tertentu, sehingga diperoleh hasil akhir sebuah persentase dan penanganan menggunakan metode *forward chaining*, dengan aturan dan pernyataan sesuai dengan fakta-fakta yang diperoleh untuk mendapatkan fakta baru lalu dilanjutkan proses pencarian kesimpulan sehingga didapat hasil akhir yang sesuai atau sampai tidak ada lagi pernyataan yang sesuai fakta.

Kata kunci : diagnosa rayap, sistem pakar, *forward chaining*

PENDAHULUAN

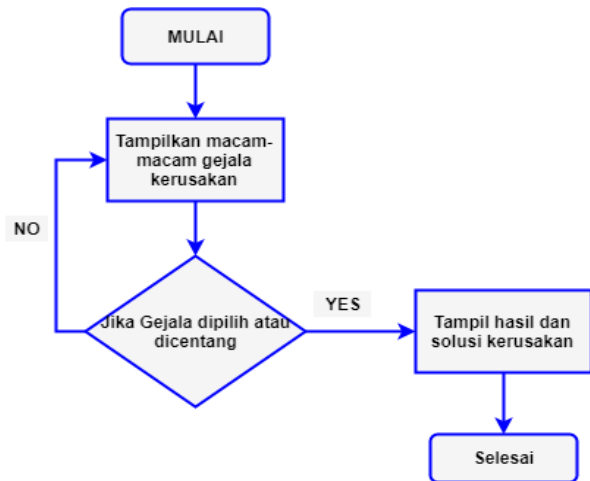
Rayap adalah jenis hama atau serangga perusak yang termasuk dalam kategori serangga sosial infraordi isopetra blattodea, dikenal sebagai serangga yang hidup berkoloni yang keberadaanya menimbulkan kerugian karena merusak tatanan lingkungan termasuk kerusakan bangunan rumah dan kerugian material perabotan kayu. jenis rayap yang menimbulkan kerusakan adalah rayap kayu dan rayap tanah. Rayap kayu adalah rayap yang bersarang didalam tempat yang berbahan kayu dan memakan kayu kering yang lembab dan kayu basah seperti perabotan rumah. Rayap kayu menyukai tempat lembab untuk mendapatkan banyak air dan dapat mengekstrak kayu sebagai sumber makanan mereka. Rayap kayu hidup dalam koloni kecil, mereka tidak seproduktif dengan beberapa jenis rayap lainnya, namun kerusakan yang ditimbulkan tidak bisa diprediksi secara langsung karena butuh waktu lama dan proses monitoring sebelum mereka bisa ditemukan. Adapun jenis rayap tanah, yaitu rayap yang bertahan hidup didalam tanah yang mempunyai suhu kelembaban tinggi karena rayap tanah membutuhkan koneksi air untuk menjaga sarang dan terowongan mereka agar terjaga tetap lembab untuk membantu

kelangsungan hidup mereka dalam mencari makan dan membangun sarang. Presentasi kerusakan akibat rayap tanah lebih sedikit namun fatal, dikarenakan bangunan yang terserang bisa rusak bahkan bangunan bisa roboh. Dampak serangan rayap ini menimbulkan Masalah bagi masyarakat, masalah yang dihadapi adalah masyarakat tidak bisa mengenali gejala kerusakan dan teknik untuk pemberantasan rayap dikarenakan kurangnya pengetahuan dan sosialisasi tentang rayap itu sendiri, Sehingga kerusakan yang tidak diketahui cirinya dan tidak segera ditangani, akan berdampak merugikan secara ekonomi bagi masyarakat.

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini penulis membahas mengenai diagram alur perancangan sistem yang akan digunakan pada perancangan aplikasi sistem pakar diagnosa hama rayap dengan metode *forward chaining*. Untuk dapat mencapai hasil yang akurat dan maksimal, maka ada beberapa tahapan proses yang terstruktur. Tahapan akan disajikan seperti pada gambar 1 diagram alir.

Sistem ini memiliki beberapa tahapan seperti yang sudah ditampilkan pada gambar 1. Proses tahapannya akan dilalui oleh gambar. Sistem akan dimulai dengan memilih jenis kerusakan yang tersedia pada *form* aplikasi sehingga didapatkan *output* yaitu penyebab serta solusi kerusakan yang dialami dan faktanya sudah ditentukan sesuai data yang didapat dari pakar atau seorang ahli,



Gambar 1. Diagram Alir Proses Diagnosa Penanganan

Knowledge base atau Basis pengetahuan adalah suatu bentuk basis data tertentu yang digunakan dalam manajemen pengetahuan. Basis pengetahuan adalah pengambilan keputusan dasar dalam suatu sistem pakar, di mana keputusan ini diambil berhubungan dengan jalannya prosedur untuk mendapatkan data-data dari hasil wawancara yang didapatkan. Setelah wawancara dilakukan kepada seorang pakar tersebut, penulis menampilkan dalam bentuk tabel pakar seperti pada tabel 1

Tabel 1. Tabel Kerusakan

Kode Gejala	Gejala Kerusakan
K1	Pintu atau kusen jendela berongga
K2	Pintu atau jendela terasa ketat dan sulit dibuka
K3	Terdengar bunyi tap-tap seperti robekan kertas
K4	Ada bolongan kecil pada dinding
K5	Muncul gundukan mirip serbuk kayu atau pasir kasar
K6	Timbulnya keretakan pada dinding rumah
K7	Struktur rumah dari kayu tampak lapuk berdebu
K8	Kayu berongga atau terasa tipis
K9	Plafon yang berubah warna atau kendur di langit-langit atau dinding
K10	Lantai yang mulai terangkat keatas disertai jalur tanah
K11	Kayu terdengar berongga saat diketok dengan tangan maupun benda lain
K12	Terdapat rongga berbentuk trowongan dari dinding sampai ke atap rumah
K13	Kemunculan <i>Earthen packing</i> diberbagai penjuru dinding rumah
K14	Pondasi dinding rumah rapuh
K15	Pondasi rumah ambruk
K16	Laminasi lantai kayu yang menggelembung atau melorot

Setelah struktur tabel dibuat sesuai dengan data penelitian sehingga menghasilkan tabel keputusan seperti tabel 2.

Setelah didapatkan tabel keputusan maka akan dikelompokkan dari kerusakan *grade* 1 sampai 4 serta penanganannya berikut adalah data yang sudah dikelompokkan.

Tabel 2. Tabel keputusan

Gejala	Derajat Kerusakan				Penyebab Kerusakan
	GR I	GR II	GR III	GR IV	
K1	✓				Rayap Kayu
K2	✓				Rayap Kayu
K3	✓				Rayap Kayu
K4		✓			Rayap kayu
K5		✓			Rayap Kayu
K6				✓	Rayap Tanah
K7			✓		Rayap Kayu
K8		✓			Rayap Kayu
K9			✓		Rayap Kayu
K10				✓	Rayap Tanah
K11			✓		Rayap Kayu
K12				✓	Rayap Tanah
K13				✓	Rayap Tanah
K14				✓	Rayap Tanah
K15				✓	Rayap Tanah
K16			✓		Rayap Kayu

Keterangan : K pada tabel 2 adalah kode dari ciri atau gejala kerusakan sedangkan GR adalah kode *grade* kerusakan.

Tabel 3. Kerusakan Grade I dan Ciri-cirinya

Gejala	Keterangan Kerusakan	Derajat kerusakan	Ket. Derajat Kerusakan
K1	Pintu atau kusen jendela berongga	GRI	Kerusakan Grade I
K2	Pintu atau jendela terasa ketat dan sulit dibuka		
K3	Terdengar bunyi tap-tap seperti robekan kertas		

Penyebab kerusakan : Rayap kayu

Penanganan :

Kerusakan *Grade I*, merupakan kerusakan ringan yang diakibatkan rayap kayu kering yang menyerang area dinding, atau struktur rumah yang berbahan dari kayu. Untuk menangani kerusakan ini cukup dengan menggunakan insektisida *Napoleon 200 SL* sehingga rayap akan mati terkena racun tersebut. Metode yang digunakan cukup semprot bagian area yang dihuni rayap, atau disemprotkan di bagian lantai rumah.

Tabel 4. Kerusakan Grade II dan Ciri-cirinya

Gejala	Keterangan Kerusakan	Derajat kerusakan	Ket. Derajat Kerusakan
K4	Ada bolongan kecil pada dinding rumah	GRII	Kerusakan Grade II
K5	Muncul gundukan mirip serbuk kayu atau pasir kasar		
K8	Kayu berongga atau terasa tipis		

Penyebab kerusakan : Rayap kayu

Penanganan :

Kerusakan *Grade II*, untuk menangani kasus kerusakan *Grade II* yaitu dengan menggunakan umpan rayap. Yakni dengan dipancing dengan cara *baiting* atau umpan, seperti *Termigard* atau *Sentricon*. Ada 2 macam cara untuk

menggunakannya yaitu dengan ditanam di tanah atau di halaman rumah. Kemudian dibiarkan sampai beberapa minggu, apabila umpan sudah dimakan oleh rayap, ganti umpan dengan toksin diflubenzuron atau hexamufluron, kemudian rayap akan mati sampai koloni-koloninya.

control agar mendapat penanganan cepat dan solusi tepat.

IMPLEMENTASI DAN UJICOBA

Pada bagian ini penulis akan membahas mengenai interface program, sistem program, dan pengujian yang dilakukan baik secara langsung maupun yang tidak secara langsung. Hasil pengujian juga akan dijabarkan secara detail tentang keberhasilan dan keakuratan program ini dalam Perancangan Sistem Diagnosa Hama Rayap Dengan Metode *Forward Chaining*. Tombol proses yang ada pada tampilan sistem terdapat seluruh proses dalam pengolahan citra sampai diketahui hasil outputnya, di bawah akan dijelaskan mengenai alur tahapan yang dilewati oleh gambar sampai akhirnya dapat mengeluarkan output berupa penyebab kerusakan berikut solusinya.

Tabel 5. Kerusakan Grade III dan Ciri-cirinya

Gejala	Keterangan Kerusakan	Derajat Kerusakan	Ket. Derajat Kerusakan
K7	Struktur rumah dari kayu tampak lapuk berdebu	GRIII	Kerusakan Grade III
K9	Plafon yang berubah warna atau kendur di langit-langit atau dinding		
K11	Kayu terdengar berongga saat diketok dengan tangan maupun benda lain		
K16	Laminasi lantai kayu yang menggelembung atau melorotg		

Penyebab kerusakan : Rayap kayu

Penanganan :

Pada kerusakan *Grade III* perlu dilakukan sistem pemberantasan dengan metode injeksi untuk membuat struktur penghalang pada sarang rayap di bawah tanah agar tidak masuk ke bangunan melalui pondasi/lantai rumah. Tahap pelaksanaannya yaitu, dilakukan pengeboran lantai pada diameter 8mm pada kedua sisi dinding pondasi dengan jarak 10-15cm dari tepi dinding dengan jarak antar lubang 30-40cm dengan kedalaman mencapai 30-40 cm hingga menembus bagian tanah. Lalu suntikkan larutan insektisida dengan menggunakan *powersprayer*, sehingga membentuk lapisan penghalang di dalam tanah.

Tabel 6. Kerusakan Grade IV dan Ciri-cirinya

Gejala	Keterangan Kerusakan	Derajat Kerusakan	Ket. Derajat Kerusakan
K6	Timbulnya keretakan pada dinding rumah	GRIV	Kerusakan Grade IV
K10	Lantai yang mulai terangkat keatas disertai jalur tanah		
K12	Terdapat rongga berbentuk trowongan dari dinding sampai ke atap rumah		
K13	Kemunculan <i>Earthen packing</i> diberbagai penjuru dinding rumah		
K14	Pondasi dinding rumah rapuh		
K15	Pondasi rumah ambruk		

Penyebab kerusakan : Rayap tanah

Penanganan :

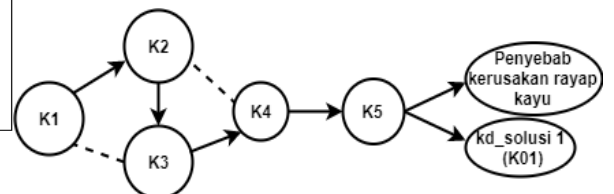
Pada kerusakan *Grade IV*, adalah kerusakan yang paling parah karena hama rayap sudah menjalar ke seluruh area rumah sehingga menyebabkan bangunan rumah mengalami kerapuhan bahkan ambruk. Maka segera cari solusi yang tepat dengan menggunakan termitisida hingga tuntas, penyemprotan pada rayap seperti area pondasi, plafon dan *furniture* lainnya, dengan cara penyuntikan obat di lantai 1 bertujuan agar rayap yang di dalam tanah tidak bisa naik ke atas permukaan rumah, sehingga pondasi rumah tidak rusak. Bila perlu menyewa jasa *pest & termite*

Implementasi Basis Data

Tahap ini merupakan kegiatan pembuatan aplikasi dengan menggunakan bantuan perangkat lunak sesuai dengan analisis dan perancangan untuk menghasilkan suatu sisten yang akurat dan mudah dipahami. Penulisan kode program (*coding*) adalah bagaimana cara mengembangkan hasil analisa dan perancangan yang telah dilakukan menjadi suatu sistem yang utuh. Sistem diimplementasikan menggunakan program aplikasi *Visual Studio 2010* untuk pengolahan kode program. di sini penulis akan menjelaskan mengenai cara pengambilan basis data dari *Microsoft Access*.

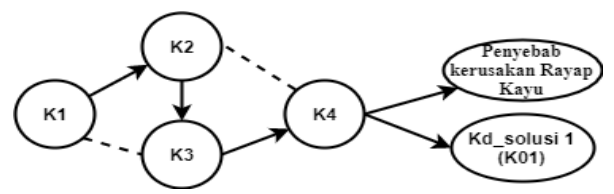
Proses Uji Coba

Dalam sub bagian ini akan dilakukan pengujian diagnosa pada tiap-tiap ciri kerusakan pada gambar 2.



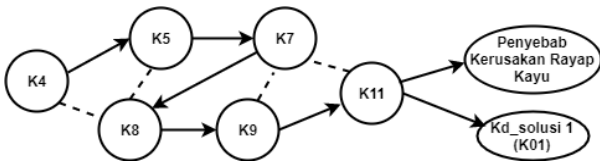
Gambar 2. Kerusakan Akibat Rayap Kayu

Dari gambar 2 menunjukkan bahwa ada beberapa ciri kerusakan yang terjadi dengan rule K1 & K2 & K3 & K4 & K5. Berikut disertakan juga kode solusinya.



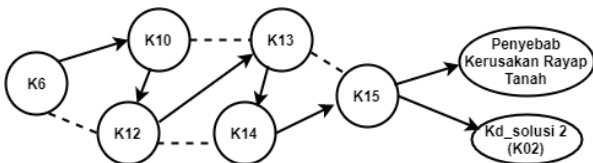
Gambar 3. Kerusakan Akibat Rayap Kayu

Dari gambar 3 menunjukkan bahwa ada beberapa ciri kerusakan yang terjadi dengan rule K1 & K2 & K3 & K4.



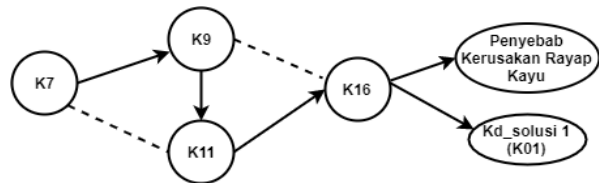
Gambar 4. Kerusakan Akibat Rayap Kayu

Dari gambar 4 menunjukkan bahwa ada beberapa ciri kerusakan yang terjadi dengan rule K4 & K5 & K7 & K8 & K9 & K11



Gambar 5. Kerusakan Akibat Rayap Tanah

Dari gambar 5 dapat disimpulkan bahwa ada beberapa ciri kerusakan yang ditemukan pada lokasi tertentu karena disebabkan oleh rayap tanah dengan rule K6 & K10 & K12 & K13 & K14 & K15.



Gambar 6. Kerusakan Akibat Rayap Kayu

Dari gambar 6 dapat disimpulkan bahwa penyebab kerusakan adalah rayap kayu dengan rule K7 & K9 & K11 & K16. Berikut disertakan juga kode untuk solusinya.

Keterangan pada tabel 7 menunjukkan bahwa keakurasian aplikasi berdasarkan hasil ujicoba sistem mencapai 71% dikarenakan perlu adanya pengayaan dari dalam aplikasi, seperti penambahan jenis hama selain rayap, penambahan fitur-fitur lainnya yang berhubungan dengan sistem diagnosa *forward chaining*. Adapun perhitungan presentasi dari data yang telah diujicoba, dari 7 hasil pengujian ada 2 jawaban yang kurang sesuai dan 5 jawaban sesuai, berikut cara perhitungannya :

Tabel 7. Hasil Ujicoba Aplikasi Sistem Pakar

Nama	Keterangan	Hasil	Alasan	Saran
Fakhrus Alinuddin	Owner & konsultan pest control	Sesuai	Gejala yang ditampilkan sesuai dengan masalah yang sering dikeluhkan konsumen	Ditambahkan area-area yang sering terjangkit serangan rayap
Doni Susiswo	Teknisi & konsultan pest control	Kurang Sesuai	Tidak ada opsi untuk peralatan yang digunakan untuk membasmi rayap	Tambahkan menu peralatan pembasmian
Ahmad Mukri	Teknisi	Sesuai	Bentuk penanganan sesuai dengan teknik memberantas rayap	Tambahkan takaran penggunaan dosis obat rayap
Saiful Huda, Spd	Teknisi	Kurang sesuai	Pada pembasmian hama rayap perlu adanya monitoring wilayah lebih dahulu	Tambahkan tabel keterangan monitoring area
Zainal Abidin	Teknisi	Sesuai	Pada aplikasi dapat menampilkan hasil solusi kerusakan mendekati akurat.	Tambahkan pengetahuan tentang rayap, gejala serangan, dan siklus kehidupan rayap
Farikhuddin	Masyarakat sekitar	Sesuai	Pada aplikasi sudah cukup membantu dalam diagnosa hama rayap	Tambahkan jenis hama selain rayap
Pak Maskur Ketua RT	Masyarakat sekitar	Sesuai	Pada aplikasi sudah cukup membantu dalam memberi solusi menangani rayap	perlu diterangkan juga waktu dan teknik-teknik lain yang tepat untuk membasmi rayap

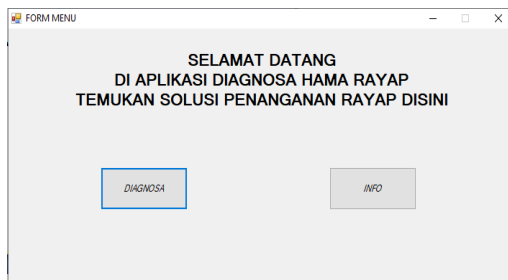
$$\frac{5}{7} \times 100\% = 0,71 \times 100\% = 71$$

Dapat disimpulkan hasil perhitungan persentase bahwa aplikasi memiliki tingkat keakurasian mencapai 71% dari data dan hasil yang telah diujicoba. Namun dalam hal ini perlu adanya pengembangan dan pengayaan terhadap aplikasi agar melengkapi kekurangan-kekurangan fitur aplikasi itu sendiri. Kurangnya ujicoba pada program aplikasi juga mempengaruhi persentase keakurasian dikarenakan minimnya data.

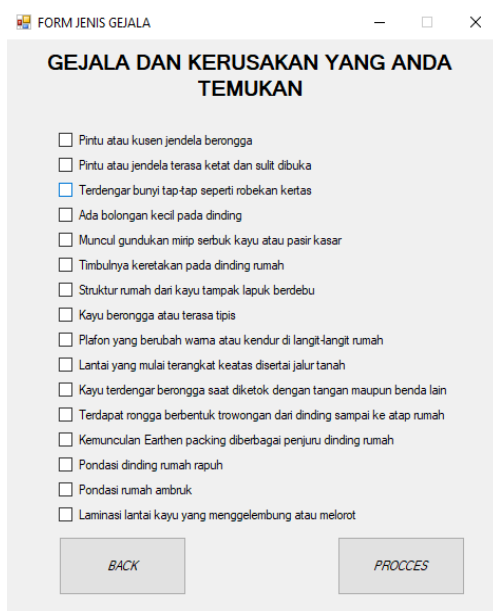
Implementasi Aplikasi dan Program

1. Tampilan Awal Aplikasi

Dalam pengerjaan aplikasi sistem pakar ini terdapat beberapa *form* dan fitur-fitur di dalamnya yang akan penulis bahas, dimulai dari *form* menu utama sampai hasil akhir diagnosa sistem pakar ini. Berikut tampilan *form* menu aplikasi terdapat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Menu Awal



Gambar 8. Tampilan Jenis Gejala

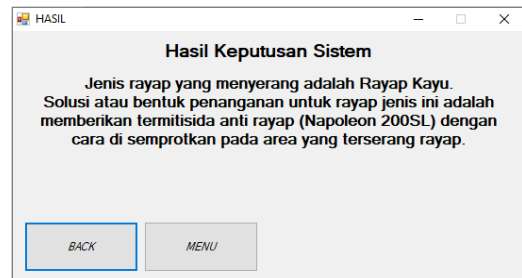
2. Form Menu Gejala

Pada *form* menu gejala disajikan maca-macam gejala kerusakan yang bisa dipilih sebagai data input untuk menghasilkan suatu *output* diagnosa. Pada daftar tersebut adalah hasil dari *database* dbhama.acddb kolom TBL_gejala yang

dipanggil melalui aplikasi visual studio dengan koding dalam *form module*. Tampilan menu gejala dalam aplikasinya seperti pada gambar 8.

3. Form Hasil Diagnosa

Pada *form* hasil diagnosa ditampilkan penyebab kerusakan dan solusi untuk memberantasnya. Hasil ini didapat dari gejala-gejala yang dipilih pada *form* menu gejala, dan hasil *output*nya diambil dari *database* dbhama.accd pada kolom TBL_rayap yang isinya adalah nama penyebab kerusakan yaitu rayap dan solusinya. Gambar *form* hasil diagnosa aplikasi terdapat pada gambar 9 :



Gambar 9. Form Hasil Diagnosa

Gambar 9 adalah gambar hasil dari implementasi aplikasi melalui ujicoba yang dilakukan sehingga menampilkan sebuah *output*, yaitu jenis rayap penyebab kerusakan berikut solusi pencegahannya.

PENUTUP

Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan dalam perancangan sistem sebagai bentuk penanganan kerusakan yang disebabkan hama rayap dengan metode *forward chaining* berbasis GUI maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi sistem pakar ini sudah dapat memberikan pengetahuan seputar hama rayap dengan ciri-ciri gejala kerusakan yang disebabkan oleh rayap jenis tertentu. Selain itu, juga bisa memberikan gambaran kerusakan dan solusi penanggulangan secara efektif dengan metode *forward chaining*.
2. Aplikasi sistem pakar ini dapat memberikan secara detail penyebab kerusakan berikut solusinya.
3. Hasil uji coba masih bisa dikembangkan lagi apabila ada data yang lebih kompleks dari pakar baik dari teknisi maupun saran dari pengguna aplikasi ini.
4. Berdasarkan hasil uji, didapatkan bahwa aplikasi termasuk kategori "cukup" karena mampu menampilkan ciri-ciri gejala kerusakan, penyebab kerusakan dan solusi kerusakan akibat hama rayap.
5. Berdasarkan hasil ujicoba terhadap pakar dan masyarakat umum, didapatkan bahwa aplikasi

terbilang cukup membantu dalam memberi solusi untuk mengatasi serangan rayap kayu dan rayap tanah. Mungkin perlu adanya pengayaan fitur dari aplikasi ini.

6. Dengan metode forward chaining memiliki tingkat akurasi yang tinggi hingga 71% untuk menentukan jenis rayap penyebab kerusakan berikut solusinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. W. Sasmito, "Aplikasi Sistem Pakar untuk Simulasi Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Bawang Merah dan Cabai Menggunakan Forward Chaining dan Pendekatan Berbasis Aturan," Universitas Diponegoro, 2010.
- [2] H. Husni, "Pengujian Keampuhan Umpan Hexaflumuron terhadap Koloni Rayap Tanah *Schetiorhinotermes Javanicus* Kemner (Isoptera: Rhinotermitidae)," Institut Pertanian Bogor, 2010.
- [3] D. T. Sembel, *Pengendalian Hayati: Hama-hama Serangga Tropis dan Gulma, Sejarah dan Luang Lingkup, Jenis dan Karakter Musuh Alami, Prosedur Pengendalian*. Yogyakarta: Andi Publisher, 2010.
- [4] I. A. Wulandari, A. Aristoteles, and R. Suharjo, "Sistem Identifikasi Penyakit Tanaman Padi dengan Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Komputasi*, vol. 4, no. 1, 2016.