

## Expert System For Identification Of Symptoms And Diseases In Lobsters Using The Backward Chaining Method

**Yiyuni\*, Nisa Miftachurohmah, Alders Paliling, Mardiwati, Kharis Sya'ban**  
Faculty of Information Technology, USN Kolaka, Kolaka, Indonesia  
e-mail: \*yiyunimarham@gmail.com, nisamiftachurohmah@gmail.com,  
palilingalders@gmail.com, mardiwati@gmail.com, k.syaban@gmail.com

### **Abstract**

*Lobster is a high-value fishery commodity widely cultivated, including in Watorumbe Bata Village. However, diseases attacking lobsters are often difficult for farmers to identify early, leading to economic losses due to delayed treatment. This study aims to develop an expert system to identify lobster symptoms and diseases using the backward chaining method. This method enables the system to reason logically and systematically from disease hypotheses to symptom facts. Data collection was conducted through observation, interviews with lobster experts, and literature study. The system development followed the Waterfall model, comprising analysis, design, coding, and testing phases. The implementation results show that the system can diagnose diseases based on symptom inputs and provide information including disease name, cause, solution, and likelihood level. Black-box testing confirmed that all system functions operated properly, while accuracy testing using 20 sample data showed a system accuracy rate of 90%. These results indicate that the expert system using the backward chaining method is effective in assisting farmers to identify lobster diseases more quickly and accurately, thus supporting the sustainability and productivity of lobster farming.*

**Keywords**— Backward Chaining, Black Box, Disease Identification, Expert System, Waterfall

### **Abstrak**

*Lobster merupakan komoditas perikanan bernilai ekonomi tinggi yang dibudidayakan secara luas, termasuk di Desa Watorumbe Bata. Namun, penyakit yang menyerang lobster sering sulit dikenali secara dini oleh petambak, yang berdampak pada kerugian ekonomi akibat keterlambatan penanganan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar untuk mengidentifikasi gejala dan penyakit lobster menggunakan metode backward chaining. Metode ini memungkinkan sistem melakukan penalaran dari hipotesis penyakit menuju fakta-fakta gejala secara logis dan terstruktur. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dengan pakar lobster, dan studi pustaka. Pengembangan sistem mengikuti model Waterfall dengan tahapan analisis, desain, pengkodean, dan pengujian. Hasil implementasi menunjukkan sistem dapat mendiagnosis penyakit berdasarkan input gejala dan memberikan informasi berupa nama penyakit, penyebab, solusi, serta tingkat kemungkinan. Pengujian black-box menunjukkan seluruh fungsi berjalan baik, sedangkan pengujian akurasi menggunakan 20 data sampel menunjukkan tingkat akurasi sistem mencapai 90%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem pakar dengan metode backward chaining efektif membantu petambak dalam mengidentifikasi penyakit lobster secara lebih cepat dan tepat, sehingga dapat meningkatkan keberlanjutan dan hasil budidaya.*

**Kata kunci**— *Backward Chaining, Gejala, Lobster, Penyakit, Sistem Pakar, Waterfall*

## 1. PENDAHULUAN

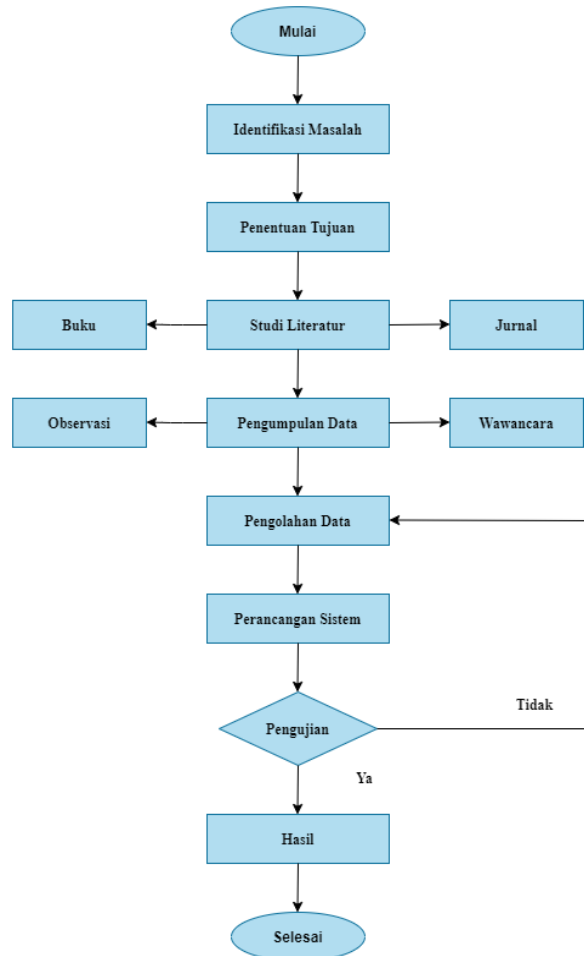
Lobster merupakan hewan laut yang termasuk dalam kelompok udang-udangan (*crustacean*), khususnya keluarga *Nephropidae* dan *Homaridae*, yang dikenal sebagai udang raksasa bercapit [1]. Kelompok ini terdiri atas hewan-hewan laut seperti kepiting, udang, udang karang, dan teritip yang tersebar luas di perairan Indonesia [2]. Secara umum, lobster termasuk hewan omnivora atau pemakan segala, mulai dari ikan-ikan kecil, moluska, hingga tumbuhan laut [3]. Tubuh lobster terdiri atas dua bagian utama: bagian kepala yang menyatu dengan dada dan dibungkus karapas berduri serta keras, serta bagian badan yang terdiri dari daging pada punggung dan ekor yang juga dilindungi karapas [4]. Lobster dikenal karena dagingnya yang lezat dan bergizi tinggi, sehingga memiliki permintaan besar di pasar lokal maupun internasional [5]. Selain itu, lobster merupakan komoditas perikanan bernilai ekonomi tinggi dan menjadi sumber pendapatan penting di berbagai wilayah, termasuk di Desa Watorumbe Bata, Kecamatan Mawasangka Tengah.

Budidaya lobster saat ini semakin berkembang dan diminati masyarakat setempat [6]. Namun, para pembudidaya sering mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi penyakit yang menyerang lobster mereka. Identifikasi penyakit memerlukan pengamatan menyeluruh terhadap kondisi fisik lobster untuk memastikan apakah benar terkena penyakit atau tidak. Oleh karena itu, pengembangan sistem pakar memiliki potensi besar untuk membantu petambak lobster dalam mengenali penyakit secara cepat dan tepat, sehingga dapat meningkatkan keberlanjutan budidaya dan memberikan dampak ekonomi positif bagi masyarakat [7]–[9].

Metode *backward chaining* merupakan salah satu teknik penalaran dalam sistem pakar yang dimulai dari tujuan atau hipotesis tertentu [10]. Sistem kemudian menelusuri secara mundur melalui aturan-aturan (*rule base*) untuk menemukan fakta atau informasi yang mendukung hipotesis tersebut [11]. Keunggulan metode *backward chaining* dalam sistem identifikasi penyakit lobster terletak pada kemampuannya mendeteksi penyakit sejak dini, termasuk penyakit yang belum tampak jelas, dengan cara menganalisis gejala yang muncul secara sistematis. Pendekatan ini memungkinkan pembudidaya untuk segera mengambil langkah pengobatan yang tepat, mengurangi penyebaran penyakit, dan mencegah kerugian ekonomi yang lebih besar akibat keterlambatan diagnosis atau salah pengobatan.

## 2. METODE PENELITIAN

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari identifikasi masalah, penentuan tujuan, studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, perancangan sistem, pengujian, dan hasil. Tahapan penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. Proses diawali dengan identifikasi masalah untuk merumuskan isu utama yang dihadapi dalam budidaya lobster, khususnya terkait diagnosa penyakit. Selanjutnya ditentukan tujuan penelitian sebagai dasar arah pengembangan sistem pakar yang tepat sasaran. Tahap berikutnya adalah studi literatur, dilakukan melalui telaah buku, jurnal ilmiah, dan laporan penelitian terdahulu untuk memperkuat landasan teori dan metodologi. Data primer diperoleh melalui pengumpulan data, yaitu observasi lapangan pada petambak, wawancara dengan pakar, dan dokumentasi kondisi nyata di lapangan. Data yang terkumpul kemudian diolah untuk merancang basis pengetahuan sistem pakar. Setelah perancangan, sistem diuji melalui tahap pengujian menggunakan metode *black box* untuk memastikan fungsionalitas, serta evaluasi akurasi diagnosis dengan data nyata. Jika hasil pengujian belum sesuai, dilakukan revisi desain atau aturan. Jika sudah memenuhi kriteria, sistem menghasilkan keluaran akhir yang valid dan penelitian dinyatakan selesai, sekaligus memberikan kontribusi nyata pada praktik budidaya lobster.



Gambar 1 Tahapan penelitian

### 2.1 Metode Pengumpulan Data

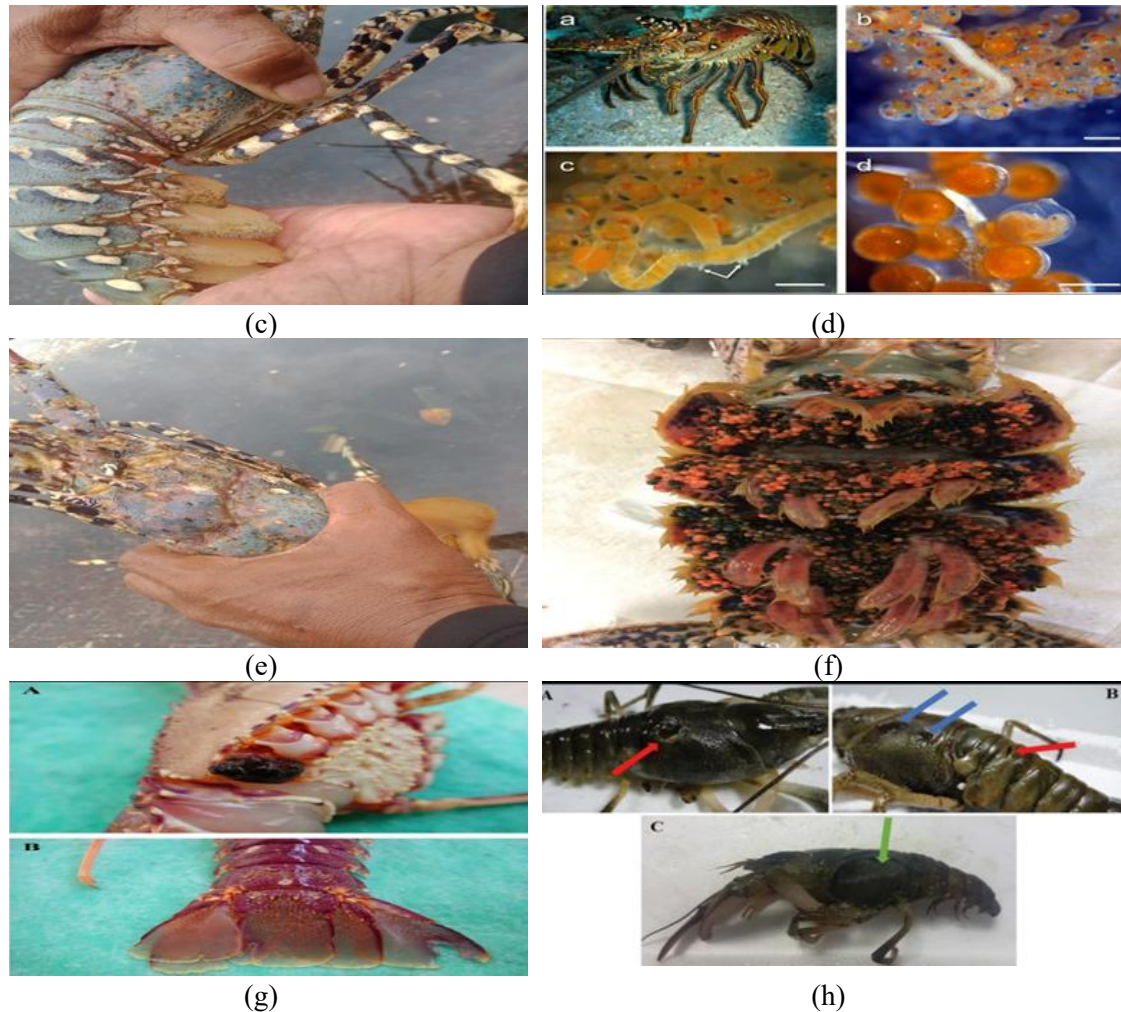
Untuk menunjang penyusunan penelitian ini, penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, dan studi pustaka [12], [13]. Observasi dilakukan secara langsung di Desa Watorumbe Bata, Kecamatan Mawasangka, untuk mengumpulkan data penyakit lobster, gejala-gejala yang muncul, serta solusi penanganan penyakit di karamba lobster bersama para pakar. Wawancara dilakukan dengan pakar lobster untuk memperoleh informasi detail mengenai gejala, bobot, dan jenis penyakit yang diperlukan dalam penyusunan sistem pakar gejala dan penyakit lobster. Adapun studi pustaka dilakukan melalui penelusuran internet, kutipan jurnal berstandar ISSN, dan buku-buku referensi guna memperoleh landasan teori yang relevan sebagai pedoman pelaksanaan penelitian. Gambar 2 menunjukkan daftar penyakit dan gejala pada lobster yang menjadi fokus penelitian ini.



(a)



(b)



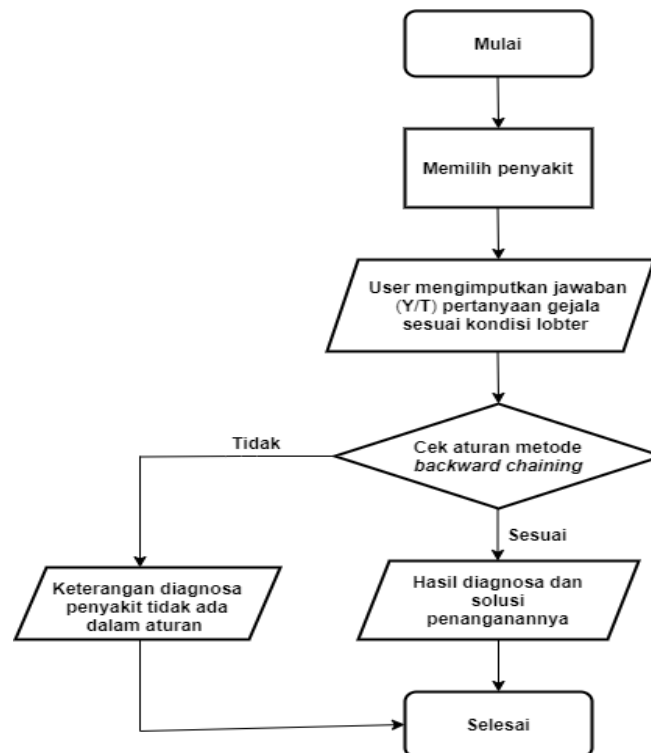
Gambar 2 Penyakit cangkang (a), Bakteri (b), Jamur (c), Parasit (d), Bintik Putih (e), Infeksi (f), Ekor Merah (g), dan Insang Hitam (i)

*Flowchart backward chaining* pada Gambar 3 terdapat beberapa proses yang dimulai dari memilih penyakit oleh *user* penyakit yang ingin didiagnosa, kemudian *user* mengimputkan jawaban (Y/T) mengenai gejala yang dialami dengan (YA) atau (TIDAK), setelah itu cek aturan metode *backward chaining* Jika jawaban pengguna adalah "Ya" atau "Tidak", sistem akan memeriksa apakah jawaban tersebut sesuai dengan aturan dalam metode *backward chaining*, jika sesuai, Proses dilanjutkan untuk memberikan diagnosa, jika tidak, Proses akan mengarah ke langkah berikutnya, keterangan diagnosa penyakit tidak ada dalam aturan, jika diagnosa tidak ditemukan dalam aturan, sistem akan memberikan keterangan bahwa penyakit yang diduga tidak terdaftar dalam aturan yang ada, kemudian hasil diagnosa dan solusi penanganannya, jika diagnosa ditemukan, sistem memberikan hasil diagnosa beserta solusi penanganan untuk penyakit tersebut, setelah itu proses berakhir.

## 2. 2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Waterfall* [14]–[17], yang dikenal juga sebagai model siklus hidup linier atau model klasik berurutan. Metode ini menggambarkan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang sistematis dan terstruktur melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah *analisis kebutuhan*, yaitu identifikasi kebutuhan sistem pakar, baik fungsional maupun non-fungsional, serta spesifikasi kebutuhan pengelolaan data. Tahap kedua adalah *desain sistem*, yang menyusun rancangan sistem baru maupun sistem berjalan dengan bantuan alat seperti *flowchart* untuk

menggambarkan prosesnya. Tahap ketiga adalah *pengkodean*, yaitu penerjemahan desain menjadi perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL, disertai pengujian per unit untuk memastikan fungsi-fungsi berjalan sesuai kebutuhan. Tahap terakhir adalah *pengujian sistem*, yaitu integrasi unit menjadi sistem utuh dan pengujian menyeluruh menggunakan teknik *blackbox testing* serta pengujian akurasi untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam mendiagnosis penyakit lobster secara tepat.

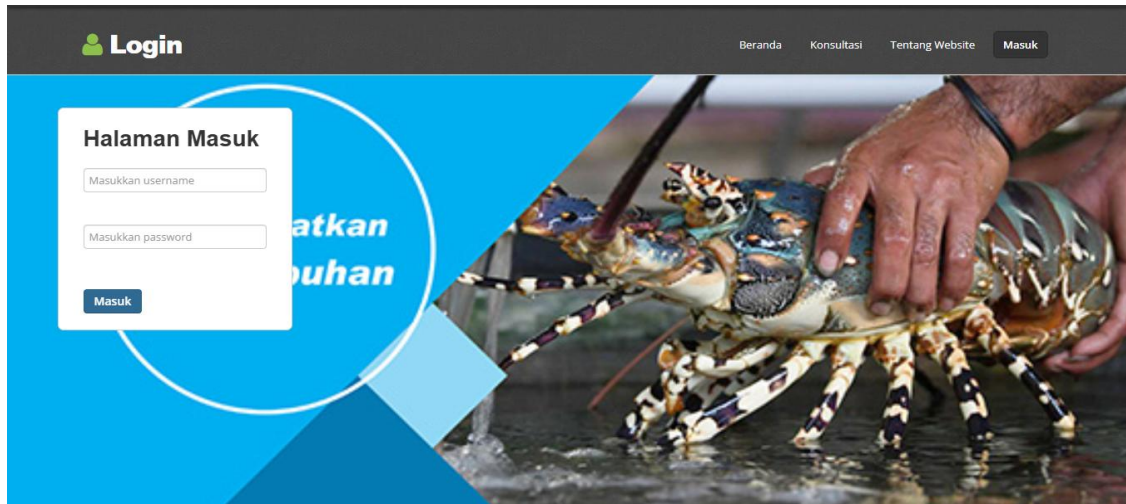


Gambar 3 Flowchart Backward Chaining

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Pakar Diagnosis Gejala dan Penyakit pada Lobster di Kecamatan Mawasangka Tengah telah dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP+HTML dan database MySQL[12]. Metode yang digunakan adalah *backward chaining* dengan tampilan antarmuka sistem adalah berbasis *web*. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian akurasi dengan cara membandingkan hasil diagnosis sistem yang dibangun dengan hasil diagnosis yang dilakukan oleh pakar manusia dalam hal ini patambak dan ahli lobster yang terpercaya.

Tahap implementasi sistem merupakan tahap akhir dalam pengembangan sistem, di mana seluruh rancangan, desain, dan pengkodean yang telah dilakukan sebelumnya diwujudkan menjadi sebuah sistem yang dapat digunakan. Pada tahap ini, sistem pakar untuk diagnosis penyakit lobster diimplementasikan dengan berbagai fitur sesuai kebutuhan pengguna. Hasil implementasi sistem ditampilkan dalam beberapa antarmuka pengguna yang mudah diakses, dimulai dengan halaman login. Halaman login admin atau pakar dirancang dengan sederhana namun aman, terdiri dari dua kolom input utama yaitu *username* dan *password*. Halaman ini berfungsi sebagai gerbang masuk ke sistem untuk memastikan bahwa hanya pengguna yang memiliki hak akses yang dapat mengelola data dalam sistem pakar. Tampilan halaman login admin dapat dilihat pada Gambar 4, yang menunjukkan desain minimalis dan informatif agar pengguna tidak mengalami kebingungan saat pertama kali menggunakan sistem.



Gambar 4 Tampilan halaman login

Selanjutnya adalah tampilan halaman data penyakit yang merupakan salah satu fitur penting dalam sistem. Halaman ini dirancang untuk menampilkan daftar lengkap data penyakit lobster, yang meliputi kode penyakit, deskripsi penyebab, dan solusi yang relevan. Selain itu, pada halaman ini admin atau pakar memiliki kemampuan untuk mengelola data secara menyeluruh, yaitu dengan menambahkan data penyakit baru, mengedit data penyakit yang sudah ada, maupun menghapus data yang tidak diperlukan lagi. Fitur ini memungkinkan sistem selalu diperbarui sesuai dengan temuan baru atau perubahan informasi penyakit di lapangan. Tampilan halaman data penyakit dapat dilihat pada Gambar 5, yang memperlihatkan tata letak yang rapi sehingga memudahkan admin dalam melakukan pencarian, pembaruan, dan penghapusan data penyakit dengan cepat dan tepat.

Backward Chaining					
Beranda Data Pengguna Data Penyakit Data Gejala Data Pengetahuan Keluar					
Data Penyakit					
Tambah Data					
No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Penyebab	Solusi	Aksi
1	P001	Penyakit cangkang	Disebabkan oleh infeksi bakteri kitomilitik	Pencegahan penyakit ini dapat dilakukan dengan cara menggunakan antibiotik atau anti septik untuk menangani infeksi bakteri atau jamur yang merusak cangkang lobster. Kemudian Menjaga kebersihan lingkungan dan mengurangi kepadatan lobster dalam satu tempat	🔍 ✖
2	P002	Serangan bakteri	Karena lingkungan sekitar lokasi budidaya lobster terdapat limbah masyarakat, kontaminasi bahan pencemar ataupun kotoran hewan lainnya	1. Menjaga kebersihan lingkungan air laut 2. Menggunakan pro biotik untuk meningkatkan kesehatan ekosistem air dan mengurangi infeksi bakteri 3. Memberikan pakan yang kaya akan nutrisi untuk memperkuat sistem kekebalan tubuh lobster	🔍 ✖
3	P003	Jamur	1. Menurunnya kualitas air 2. Pengelolaan wadah kurang baik	1. Membersihkan wadah atau tempat lobster dibudidayakan 2. Gunakan pakan yang berkualitas dan tidak basi Untuk menghindari penumpukan bahan organik	🔍 ✖
4	P004	Parasit	1. Wadah yang tidak terkontrol 2. Pemberian pakan yang tidak teratur	1. Menjaga kualitas air laut, terutama oksigen dan salinitas agar lobster lebih kuat melawan infeksi parasit. 2. Menjaga kebersihan habitat atau wadah agar terhindar dari infestasi parasit.	🔍 ✖
5	P005	Penyakit bintik putih	1. Penularan melalui air, pakan tercemar, atau kontak langsung dengan hewan terinfeksi 2. virus white spot syndrome virus (WSSV) 3. virus ini sangat menular dan mematikan, terutama pada budidaya lobster	Pencegahan pada penyakit ini dapat dilakukan dengan segera pisahkan atau isolasi lobster yang terinfeksi untuk mencegah penyebaran virus lebih lanjut, kemudian pastikan semua tambak lobster yang terinfeksi diberi perhatian khusus dan tidak mencampurkan hewan yang sehat dan terinfeksi.	🔍 ✖

Gambar 5 Tampilan data penyakit

Berikutnya adalah tampilan halaman data gejala yang berfungsi untuk mengelola data gejala-gejala yang menjadi indikator penyakit pada lobster. Halaman ini menampilkan daftar gejala yang meliputi kode gejala, nama atau deskripsi gejala, serta poin gejala yang menunjukkan tingkat signifikansi gejala tersebut terhadap kemungkinan penyakit. Sama seperti halaman sebelumnya, admin atau pakar memiliki kebebasan untuk menambah data gejala baru jika ditemukan gejala baru di lapangan, mengedit data yang sudah ada, atau menghapus data yang tidak lagi relevan. Halaman data gejala ini sangat penting karena menjadi basis utama dalam proses diagnosis penyakit di sistem pakar. Tampilan halaman data gejala dapat dilihat pada Gambar 6, yang memperlihatkan antarmuka sederhana namun informatif, mempermudah pengguna dalam mengelola data gejala dengan cepat dan akurat.

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Poin Gejala	Aksi
1	G001	Mudah rapu	3	✎ ✕
2	G002	Lesi melingkar dibagian atas karpas	3	✎ ✕
3	G003	Terdapat infeksi pada bagian tubuh lobster	9	✎ ✕
4	G004	Terjadi pembusukan pada kaki	8	✎ ✕
5	G005	Terdapat bintik putih pada tubuh lobster	5	✎ ✕
6	G006	Warna gelap	4	✎ ✕
7	G007	Terdapat jamur pada tubuh lobster	5	✎ ✕
8	G008	Terdapat organisme lain pada antena kaki renang pada lobster	6	✎ ✕
9	G009	Warna gelap pada bagian kepala walaupun pada badan lobster	5	✎ ✕

Gambar 6 Tampilan data gejala

Kemudian terdapat halaman data pengetahuan, yang merupakan inti dari sistem pakar karena berfungsi untuk menyusun basis pengetahuan dalam bentuk aturan (*rules*). Pada halaman ini, admin atau pakar dapat menentukan hubungan antara penyakit dengan gejala-gejalanya melalui fitur *tambah data pengetahuan*, *edit*, dan *hapus*. Halaman ini juga dilengkapi opsi untuk memilih penyakit tertentu dan melihat data aturan yang sudah ada, sehingga pakar dapat memastikan bahwa basis pengetahuan selalu diperbarui dan valid. Basis pengetahuan yang dikelola pada halaman ini digunakan sistem untuk melakukan inferensi saat proses diagnosa berlangsung. Dengan demikian, kualitas aturan yang disusun di halaman ini sangat menentukan keakuratan hasil diagnosis. Tampilan halaman data pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 7, yang menampilkan desain yang memudahkan navigasi dan pengelolaan aturan oleh admin atau pakar.

No	Basis Pengetahuan	Aksi
1	Gejala : Mudah rapu Pertanyaan : Apakah lobster mengalami Mudah rapu ?	✎ ✕
2	Gejala : Lesi melingkar dibagian atas karpas Pertanyaan : Apakah lobster mengalami Lesi melingkar dibagian atas karpas ?	✎ ✕
3	Gejala : Mudah rapu Pertanyaan : Apakah lobster mengalami Mudah rapu ?	✎ ✕

Gambar 7 Tampilan data pengetahuan

Terakhir, sistem menampilkan halaman hasil diagnosa, yang merupakan output dari keseluruhan proses diagnosis yang dilakukan sistem pakar. Halaman ini menyajikan hasil diagnosa secara lengkap, mencakup tingkat kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang dipilih, daftar gejala yang dialami beserta poin gejalanya, penyebab penyakit yang teridentifikasi, serta solusi atau rekomendasi penanganan yang sesuai. Informasi yang disajikan pada halaman ini membantu pengguna, baik itu peternak maupun pakar, untuk mengetahui kondisi lobster

secara lebih detail dan mengambil tindakan yang tepat. Tampilan halaman hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 8, dengan desain yang mudah dibaca dan informatif, sehingga hasil diagnosis dapat langsung dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan yang cepat dan efektif.

Gambar 8 Tampilan hasil diagnosa

Pengujian metode *Backward Chaining* untuk diagnosis gejala dan penyakit pada lobster merupakan tahap penting untuk memastikan kinerja sistem pakar berjalan sesuai harapan. Tahap pengujian penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas penerapan metode *Backward Chaining* dalam menarik kesimpulan diagnosis berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan pengguna. Dengan pengujian ini, dapat dipastikan bahwa sistem mampu bekerja secara logis dan menghasilkan diagnosa yang tepat sesuai basis pengetahuan yang telah disusun pada tahap implementasi sebelumnya. Tabel 1 menyajikan daftar data gejala yang digunakan dalam sistem pakar ini, yang terdiri atas 20 gejala utama yang digunakan untuk mendiagnosis 8 jenis penyakit pada lobster. Uji coba dilakukan dengan memanfaatkan data tersebut untuk melihat sejauh mana sistem dapat menelusuri aturan yang relevan dan memberikan output diagnosis yang sesuai.

Tabel 1 Data gejala

Kode	Gejala
G01	Mudah rapuh
G02	Lesi melingkar dibagian atas karpas
G03	Terdapat infeksi pada bagian tubuh lobster
G04	Terjadi pembusukan pada kaki
G05	Terdapat bintik putih pada tubuh lobster
G06	Warna gelap
G07	Terdapat jamur pada tubuh lobster
G08	Terdapat organisme lain pada antena kaki renang pada lobster
G09	Warna gelap pada bagian kepala walaupun pada badan lobster
G10	Lemas, berenang lambar atau diam dasar
G11	Nafsu makan hilang, serta perubahan warna tubuh menjadi agak kemerahan
G12	Luka atau bercak merah pada tubuh, terutama di kaki atau ekor
G13	Cangkang menjadi lembek atau rusak
G14	Lobster menjadi kurang aktif
G15	Luka atau bintik merah di bagian bawah cangkang
G16	Kaki dan capit ikut memerah
G17	Warna insang menjadi hitam terutama di bagian ujung-ujung atau menyebar luar
G18	Pertumbuhan melambat
G19	Nafsu makan hilang
G20	Insang tampak rusak atau membusuk

Data penyakit yang berisi daftar kode ditunjukkan pada Tabel 2, nama penyakit, penyebab dan solusi penanganan yang dianjurkan untuk setiap kasus. Misalnya, untuk P01 yang merupakan penyakit berupa cangkang, disebabkan oleh infeksi bakteri kitomilitik dan untuk solusi penanganannya adalah menggunakan antibiotik atau anti septik untuk menangani infeksi bakteri atau jamur yang merusak cangkang lobster. Kemudian menjaga kebersihan lingkungan dan mengurangi kepadatan lobster dalam satu tempat. Setiap kode penyakit memiliki rekomendasi penanganan yang spesifik sesuai dengan jenis dan karakteristiknya. Penanganan untuk setiap penyakit didasarkan pada praktik-praktik terbaik untuk meminimalkan kerugian dan mempertahankan kesehatan lobster.

Tabel 2 Data penyakit

Kode	Penyakit	Penyebab	Solusi Penanganan
P01	Penyakit Cangkang	Di sebabkan oleh infeksi bakteri kitomilitik	Pencegahan penyakit ini dilakukan dengan cara menggunakan antibiotik atau anti septik untuk menangani infeksi bakteri atau jamur yang merusak cangkang lobster. Kemudian menjaga kebersihan lingkungan dan mengurangi kepadatan lobster dalam satu tempat
P02	Serangan Bakteri	Karena lingkungan sekitar lokasi budidaya lobster terdapat limbah masyarakat, kontaminasi bahan pencemar atau kotoran hewan lainnya	Menjaga kebersihan lingkungan air laut kemudian menggunakan probiotik untuk meningkatkan kesehatan ekosistem air dan mengurangi infeksi bakteri serta memberikan pakan yang kaya akan nutrisi untuk memperkuat sistem kekebalan tubuh lobster
P03	Jamur	Menurunnya kualitas air dan pengelolaan wadah kurang baik	Membersihkan wadah atau tempat lobster dibudidayakan kemudian gunakan pakan yang berkualitas dan tidak basi untuk menghindari penumpukan bahan organik
P04	Parasit	Wadah yang tidak terkontrol pemberian pakan yang tidak teratur	Menjaga kualitas air laut, terutama oksigen dan salinitas agar lobster lebih kuat melawan infeksi parasit. Menjaga kebersihan habitat atau wadah agar terhindar dari infestasi parasit.
P05	Penyakit Bintik Putih	Penularan melalui air, pakan tercemar, atau kontak langsung dengan hewan terinfeksi. Virus white spot syndrome virus (WSSV) virus ini sangat menular dan mematikan, terutama pada budidaya lobster	Pencegahan pada penyakit ini dapat dilakukan dengan segera pisahkan atau isolasi lobster yang terinfeksi untuk mencegah penyebaran virus lebih lanjut, kemudian pastikan semua tambak lobster yang terinfeksi diberi perhatian khusus dan tidak mencampurkan hewan yang sehat dan terinfeksi

Kode	Penyakit	Penyebab	Solusi Penanganan
P06	Infeksi (Vibriosis)	Disebabkan oleh bakteri. Bakteri ini hidup di air laut dan akan menjadi patogen saat kondisi lingkungan buruk atau hewan dalam keadaan stres.	Pencegahan dari penyakit ini dapat dilakukan dengan cara membersihkan wadah dan peralatan secara rutin. Kemudian menambahkan probiotik ke air atau pakan untuk menekan pertumbuhan vibrio dan menjaga keseimbangan dilingkungan
P07	Penyakit Ekor Merah	Bakteri masuk melalui luka, goresan, atau kerusakan pada eksoskeleton lobster serta kontak langsung antar lobster	Pencegahan pada penyakit ini dapat dilakukan dengan cara mengurangi kepadatan untuk mencegah kontak fisik berlebihan serta hindari penanganan kasar yang bisa melukai eksoskeleton
P08	Penyakit Insang Hitam	Jamur atau cendawan air, partikel organik dan polutan yang mengiritasi insang	Pencegahan penyakit ini dapat dilakukan dengan cara membersihkan wadah lobster kemudian jangan beri pakan berlebih serta hindari perlakuan kasar saat penanganan

Berdasarkan data yang telah didapatkan, sistem pakar yang dikembangkan menggunakan metode *Backward Chaining* berhasil menghasilkan kaidah-kaidah aturan (*rules*) untuk mendiagnosis penyakit pada lobster, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3. Tabel ini menyajikan delapan aturan utama yang menghubungkan kombinasi gejala-gejala spesifik dengan jenis penyakit tertentu. Sebagai contoh, Rule 1 menunjukkan bahwa jika lobster mengalami gejala mudah rapuh dan terdapat lesi melingkar di bagian atas karapas, maka didiagnosis menderita Penyakit Cangkang. Rule 2 menunjukkan bahwa adanya infeksi pada tubuh disertai pembusukan kaki mengarah pada Serangan Bakteri. Selanjutnya, Rule 3 hingga Rule 8 memetakan pola kombinasi gejala seperti bintik putih, warna gelap, jamur, organisme parasit, perubahan warna, luka, hingga kerusakan insang, yang masing-masing dikaitkan dengan penyakit Jamur, Parasit, Bintik Putih, Infeksi Vibriosis, Ekor Merah, dan Insang Hitam. Aturan-aturan ini dirumuskan berdasarkan hasil observasi lapangan, wawancara pakar, dan studi pustaka, sehingga dapat merepresentasikan kondisi nyata yang sering ditemukan pada lobster. Kehadiran aturan ini menjadi basis inferensi bagi sistem pakar dalam memberikan diagnosis yang tepat sesuai data gejala yang diinputkan oleh pengguna.

Tabel 3 Rule penyakit pada lobster

Rule/Aturan	Gejala (IF) Penyakit (THEN)
R-1	Jika (IF) mudah rapuh (G1) and lesi melingkar dibagian atas karpas (G2) maka (Then) penyakit Penyakit Cangkang (P1)
R-2	Jika (IF) Terdapat infeksi pada bagian tubuh lobster (G3) and Terjadi pembusukan pada kaki (G4) maka (Then) penyakit Serangan Bakteri (P2)
R-3	Jika (IF) Terdapat bintik putih pada tubuh lobster (G5) and Warna gelap (G6) and Terdapat jamur pada tubuh lobster (G7) maka (Then) penyakit Jamur (P3)
R-4	Jika (IF) Terdapat organisme lain pada antena kaki renang pada lobster (G8) and Warna gelap pada bagian kepala walaupun pada badan lobster (G9) maka (Then) Penyakit parasit (P4)

Rule/Aturan	Gejala (IF) Penyakit (THEN)
R-5	Jika (IF) Lemas, berenang lambat atau diam dasar (G10) and Nafsu makan hilang, serta perubahan warna tubuh menjadi agak kemerahan (G11) maka (Then) penyakit <i>Penyakit Bintik Putih</i> (P5)
R-6	Jika (IF) Luka atau bercak merah pada tubuh, terutama di kaki atau ekor (G12) and Cangkang menjadi lembek atau rusak (G13) maka (Then) penyakit <i>Infeksi (vibriosis)</i> (P6)
R-7	Jika (IF) Lobster menjadi kurang aktif (G14) and Luka atau bintik merah di bagian bawah cangkang (G15) and Kaki dan capit ikut memerah (G16) maka (Then) penyakit <i>Penyakit Ekor Merah</i> (P7)
R-8	Jika (IF) Warna insang menjadi hitam terutama di bagian ujung-ujung atau menyebar luar (G17) and Pertumbuhan melambat (G18) and Nafsu makan hilang (G19) and Insang tampak rusak atau membusuk (G20) maka (Then) penyakit <i>Penyakit Insang Hitam</i> (P8)

Berdasarkan pengujian akurasi yang telah dilakukan pada sistem pakar identifikasi gejala dan penyakit lobster, menggunakan data rill dari pakar lobster, Bapak Egerman, S.Pi, hasil pengujian diperoleh sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis sistem dengan data diagnosis pakar pada 20 kasus berbeda, masing-masing mencakup kombinasi gejala-gejala yang relevan. Dari 20 kasus uji, sistem menghasilkan 17 diagnosis yang sesuai dengan data pakar, sedangkan pada 3 kasus lainnya terdapat ketidaksesuaian diagnosis. Ketidaksesuaian ini terjadi pada kasus ke-11, ke-17, dan ke-20, di mana sistem mendiagnosis penyakit yang berbeda dari pakar meskipun gejala yang diamati serupa. Secara keseluruhan, sistem menunjukkan tingkat akurasi sebesar 85% (17 dari 20 kasus), yang mengindikasikan bahwa sistem pakar yang dibangun cukup efektif dalam mendiagnosis penyakit lobster berdasarkan gejala yang diinputkan. Namun demikian, hasil ini juga menunjukkan bahwa masih terdapat ruang untuk peningkatan akurasi dengan menyempurnakan basis aturan sistem agar lebih sensitif terhadap variasi gejala tertentu.

Tabel 4 Pengujian akurasi

No.	Gejala	Data Rill	Hasil	Ket.
1.	Mudah rapu, Lesi melingkar dibagian tubuh lobster	Penyakit Cangkang	Penyakit Cangkang	Sesuai
2.	Terdapat infeksi pada bagian tubuh lobster, Terjadi pembusukan pada kaki	Serangan bakteri	Serangan bakteri	Sesuai
3.	Terdapat bintik putih pada tubuh lobster, Terdapat jamur pada tubuh lobster, Warna gelap	Jamur	Jamur	Sesuai
4.	Warna gelap pada bagian kepala walaupun pada badan lobster, Terdapat organisme lain pada antena kaki renang pada lobster	Parasit	Parasit	Sesuai
5.	Nafsu makan hilang, serta perubahan warna tubuh menjadi agak kemerahan, Lemas, berenang lambat atau diam didasar	Penyakit bintik putih	Penyakit bintik putih	Sesuai
6.	Cangkang menjadi lembek atau rusak, Luka atau bercak	Infeksi (vibriosis)	Infeksi (vibriosis)	sesuai

No.	Gejala	Data Rill	Hasil	Ket.
	merah pada tubuh, terutama di kaki atau ekor			
7.	Luka atau bintik merah di bagian bawah cangkang, Lobster menjadi kurang aktif, kaki dan capit ikut memerah	Penyakit ekor merah	Penyakit ekor merah	Sesuai
8.	Pertumbuhan melambat, nafsu makan berkurang, Warna insang menjadi hitam, insang tampak rusak atau membusuk	Penyakit insang hitam	Penyakit insang hitam	Sesuai
9.	Lobster terlihat pucat, lesi kecil di kaki	Infeksi (vibriosis)	Infeksi (vibriosis)	Sesuai
10.	Nafsu makan hilang, lemas, bergerak lambat	Penyakit bintik putih	Penyakit bintik putih	Sesuai
11.	Warna gelap pada badan lobster, bintik putih dan jamur pada tubuh	Parasit	Jamur	Tidak sesuai
12.	Infeksi pada kaki, pembusukan mulai muncul	Serangan bakteri	Serangan bakteri	Sesuai
13.	Lesi melingkar dan mudah rapuh di tubuh	Penyakit cangkang	Penyakit cangkang	Sesuai
14.	Bintik merah di bawah cangkang, lobster kurang aktif	Penyakit ekor merah	Penyakit ekor merah	Sesuai
15.	Terdapat bercak putih besar di tubuh, warna kusam	Jamur	Jamur	Sesuai
16.	Nafsu makan hilang, tubuh agak kemerahan	Penyakit bintik putih	Penyakit bintik putih	Sesuai
17.	Nafsu makan hilang, lobster kurang aktif	Penyakit bintik putih	Penyakit ekor merah	Tidak sesuai
18.	Warna insang menghitam, pertumbuhan melambat	Penyakit insang hitam	Penyakit insang hitam	Sesuai
19.	Cangkang retak, bercak merah di ekor	Infeksi (vibriosis)	Infeksi (vibriosis)	Sesuai
20.	Tubuh gelap, antena dan kaki renang memerah	Parasit	Parasit	Sesuai

Hasil pengujian akurasi dari Sistem Pakar Identifikasi Gejala dan Penyakit pada Lobster dilakukan dengan cara mencocokkan hasil diagnosis sistem dengan data rill dari pakar lobster pada 20 sampel data lobster di petambak. Hasil pengujian dikategorikan sesuai apabila keluaran sistem sama dengan hasil diagnosis pakar, dan tidak sesuai apabila berbeda. Berdasarkan Tabel 5, pengujian terhadap 20 sampel menunjukkan mayoritas hasil sistem sesuai dengan data rill. Perhitungan akurasi dilakukan dengan membandingkan jumlah data yang sesuai terhadap total sampel, lalu dikalikan 100% untuk memperoleh nilai presentase.

$$\text{Hasil Akurasi} = \frac{18}{20} \times 100\% = 90\%$$

Dari hasil perhitungan akurasi, sistem menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 90%, sebagaimana ditunjukkan pada gambar di atas. Nilai ini diperoleh dengan menghitung 18 data yang sesuai dari total 20 sampel uji, kemudian hasilnya dikalikan 100%. Tingkat akurasi ini

mengindikasikan bahwa sistem pakar yang dibangun cukup andal dalam mengidentifikasi gejala dan penyakit lobster berdasarkan data lapangan, meskipun masih ada ruang untuk perbaikan pada beberapa kasus yang tidak sesuai. Akurasi 90% ini menjadi bukti validitas sistem dalam mendukung proses diagnosis penyakit lobster secara lebih cepat dan tepat.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem pakar identifikasi penyakit lobster menggunakan metode *backward chaining* di Desa Watorumbe Bata, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar berhasil dibangun dan mampu mengidentifikasi penyakit lobster berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Penerapan metode *backward chaining* memungkinkan sistem melakukan penelusuran dari hipotesis penyakit ke fakta-fakta gejala, sehingga proses konsultasi dan diagnosis dapat berjalan secara terstruktur dan logis. Sistem ini mampu memberikan hasil diagnosis berupa nama penyakit, tingkat kemungkinan, penyebab, serta solusi penanganan yang sesuai dengan gejala yang diamati. Hasil pengujian menggunakan metode *black box* menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan dengan baik, termasuk proses konsultasi, pengolahan data gejala, penyakit, dan basis pengetahuan. Selain itu, pengujian dengan membandingkan data sistem terhadap data nyata dari pakar menunjukkan tingkat akurasi sebesar 90%. Dengan demikian, sistem pakar berbasis metode *backward chaining* ini terbukti efektif untuk mengidentifikasi penyakit lobster di Desa Watorumbe Bata.

#### 5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar pengembangan sistem pakar ini dilanjutkan dengan memperluas cakupan basis pengetahuan, baik dari segi jumlah gejala maupun jenis penyakit, untuk meningkatkan akurasi dan kemampuan diagnosis sistem. Pengujian dengan jumlah sampel data yang lebih besar dan bervariasi juga perlu dilakukan untuk memastikan keandalan sistem di berbagai kondisi nyata. Selain itu, antarmuka pengguna dapat terus disempurnakan agar lebih mudah digunakan oleh petambak lobster dengan latar belakang pendidikan yang beragam. Integrasi dengan perangkat mobile dan sensor lapangan juga menjadi potensi pengembangan di masa depan untuk mempermudah akses dan pemantauan kondisi lobster secara real-time. Kerja sama lebih lanjut dengan pakar-pakar perikanan juga dianjurkan untuk memperkaya kualitas data dan memperkuat validitas sistem.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua dosen pembimbing, Ibu Nisa Miftachurohmah, M.Si. dan Mutmainnah Muchtar, M.Kom., atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang telah diberikan selama proses penyusunan penelitian ini hingga selesai. Semoga segala ilmu, waktu, dan perhatian yang telah diberikan oleh para pembimbing menjadi amal kebaikan yang terus mengalir serta memberikan manfaat bagi penulis dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan keterampilan, khususnya di bidang sistem pakar dan teknologi informasi yang relevan dengan kebutuhan masyarakat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Ihsan and T. Hariono, "Web-based Lobster Disease Diagnosis Expert System Using Certainty Factor Method," in *Multidiscipline International Conference*, 2023, pp. 53–58.

- [2] N. Rafika, M. A. Putri, P. A. Wulandari, N. Aulia, and M. Fadlillah, "Pengolahan udang rebon bagi masyarakat desa pernahuj kabupaten bangkalan," *J. Solut. J. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 35–46, 2023. <https://doi.org/10.61692/solutif.v1i1.67>
- [3] F. S. FADLAN SUDWINANTO, "ANALISIS PUTUSAN HAKIM NOMOR: 668/PID. SUS/2019/PN. JMB TENTANG TINDAK PIDANA PERDAGANGAN LOBSTER." Universitas Batanghari, 2021.
- [4] N. I. Kintani, I. Setyobudiandi, and Y. Wardiatno, "Biologi reproduksi lobster pasir (Panulirus homarus Linnaeus, 1758) di Teluk Palabuhanratu," *Habitus Aquat.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–15, 2020. <https://doi.org/10.29244/HAJ.1.1.1>
- [5] F. SAFRINA, "IDENTIFIKASI DAN PREVALENSI PARASIT YANG MENYERANG LOBSTER (Panulirus sp) DI KOTA BANDA ACEH." Universitas Teuku Umar, 2023.
- [6] E. Pratiwi and S. Arfida, "Penerapan Forward Chaining dalam Mendiagnosa Penyakit Pada Udang," *J. AI2MTEch*, vol. 1, no. 01, pp. 40–50, 2024.
- [7] N. HUDA, "Efektivitas Metode Backward Chaining Terhadap Peningkatkan Kemampuan Memakai Kaos Oblong Murid Tunagrahita Sedang Kelas Dasar II Di Slb Negeri 1 Kota Bima," 2023.
- [8] A. Y. ALHAKIMI, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN KUBIS MENGGUNAKAN METODE BACKWARD CHAINING." UNIVERSITAS PERADABAN, 2022.
- [9] A. Y. Rifanda, C. P. Nugroho, E. Nurfauziah, and R. Amelia, "Pengembangan Aplikasi Inventori Barang Dengan Metode Waterfall," *J. Inov. dan Hum*, vol. 1, no. 1, pp. 165–172, 2023. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v3i3.5343>
- [10] B. A. Priyaangga, D. B. Aji, M. Syahroni, N. T. S. Aji, and A. Saifudin, "Pengujian Black Box pada Aplikasi Perpustakaan Menggunakan Teknik Equivalence Partitions," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl. ISSN*, vol. 2654, p. 3788, 2020.
- [11] D. C. Nugraha, D. C. Nugraha, and D. A. Nugraha, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Lele Berbasis Web dengan Metode Forward dan Backward Chaining," *BIMASAKTI J. Ris. Mhs. Bid. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, 2015.
- [12] F. Adetya, "The ABC Laundry Service Information System Based on Web using SDLC Method," *J. Media Inf. Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 53–62, 2024. <https://doi.org/10.69616/mit.v1i2.187>
- [13] R. M. Irsyad and M. I. P. Nasution, "The Impact of Using Management Information Systems on Customer Satisfaction Levels," *J. Media Inf. Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 27–32, 2025. <https://doi.org/10.69616/mit.v2i1.209>
- [14] A. A. Kurniawan, A. P. Aji, T. Firmanto, and A. Fadhil, "Design Of A Geographic Information System For Mapping Crime-Prone Areas In The City Of Pinang Web-Based," *Media Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 109–116, 2024. <https://doi.org/10.69616/mcs.v1i2.206>
- [15] I. Asriani, M. Muchtar, R. R. Ismail, A. Paliling, K. Sya'ban, and R. Karim, "Expert System for Determining Diseases and Pests in Seaweed Using Forward Chaining (Case Study: Watorumbe Village, Mawasangka Tengah)," *Media Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 47–60, 2024. <https://doi.org/10.69616/mcs.v1i1.175>
- [16] A. D. Kalifia, L. E. Astrianty, F. I. Sanjaya, and A. Pramudwiatmoko, "Empowering Digital Parenting through Web-Based Admission System and Technology Literacy Training for Families in Early Childhood Education," *MEKONGGA J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 30–38, 2025. <https://doi.org/10.69616/mekongga.v2i1.218>
- [17] Y. H. Aristyagama, C. W. Budiyanto, N. P. T. Prakisyta, P. Hatta, F. Liantoni, and R. A. Yuana, "Potential Mapping Workshop through Web-Based GIS Application Towards a Digital Village," *MEKONGGA J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 10–16, 2025. <https://doi.org/10.69616/mekongga.v2i1.214>

