



Pemanfaatan metode forward chaining dalam diagnosa penyakit mata manusia

¹ Purnama Melani Anselma Br Hutahayan*, ²Allwine, ³Vera Wijaya
⁴Syafriodin, ⁵Muhammad Zamri

^{1,3}Sistem Informasi, STMIK Methodist Binjai

²Teknik Informatika, STMIK Methodist Binjai

^{4,5}Manajemen Informatika, AMIK Widyalyoka Medan

e-mail: ¹ p.meylanieanzelma@gmail.com, ² allwineamikmg@gmail.com,

³verawijaya83@gmail.com, ⁴odin1989@gmail.com, ⁵zamritanjung31@gmail.com

Received: December 28,2021, **Revised:** January 8, 2022, **Accepted:** January 10, 2022

Abstrak

Mata merupakan salah satu Organ Tubuh terpenting bagi Manusia yang berfungsi untuk melihat, serta dapat mendeteksi cahaya yang masuk dan mengubahnya menjadi reaksi *Impuls Elektrokimia* atau bisa dikatakan penghantar gelombang listrik pada mata. Rusaknya mata sering dialami pada anak usia Remaja, dampaknya mereka harus menggunakan Kacamata sebagai alat pembantu Penglihatan mereka. Banyak yang tidak menyadari gejala – gejala awal pada penyakit mata, tanpa disadari mara merupakan Organ Tubuh yang cukup sensitif akan tetapi jarang diperhatikan oleh Manusia. Salah satu yang menjadi faktor kendala untuk melakukan pemeriksaan pada mata ialah karna mahalnya biaya lalu enggan datang ke Rumah Sakit. Solusi dalam revolusi 4.0 yaitu dibangunnya sebuah Sistem Pakar tentang mendiagnosa penyakit mata dengan menggunakan metode *Forward Chaining* pada manusia yang bertujuan agar mempermudah, bagaimana caranya memeriksa mata agar lebih efektif dan efisien dengan dilakukan secara *Digital*

Kata Kunci : Mata, Sistem Pakar, Diagonosa, Forward Chaining

Abstract

Eyes are one of the most important organs for humans that function to see, and can detect incoming light and convert it into an electrochemical impulse reaction or can be said to be a conductor of electric waves in the eye. Damage to the eyes is often experienced by teenagers, as a result they have to use glasses as a tool for their vision. Many do not realize the early symptoms of eye disease, without realizing it, mara is a body organ that is quite sensitive but is rarely noticed by humans. One of the constraint factors for conducting eye examinations is the high cost and reluctance to come to the hospital. The solution in revolution 4.0 is to build an Expert System about diagnosing eye diseases using the Forward Chaining method in humans which aims to make it easier, how to check the eyes to be more effective and efficient by doing digitally.

Keywords: Eyes, Expert System, Diagnosis, Forward Chaining

1. Pendahuluan

Mata termasuk bagian indra yang sensitif terhadap hal-hal kecil sehingga dapat menyebabkan ketidaknyamanan pada penglihatan dan dengan mudah terjangkau penyakit mulai dari yang tidak akut hingga yang serius. Tanpa disadari kesehatan mata sering diabaikan oleh manusia yang dapat berakibat fatal. Timbulnya gangguan penglihatan dikarenakan adanya kelainan yang hinggap di mata normal atau disebut dengan *Emmetropia* sehingga memicu terjadinya gangguan pada penglihatan, Ada beragam jenis penyakit mata di dunia baik menular ataupun tidak.



DOI : 10.54593/jstekwid.v1i1.67

Jurnal Sains dan Teknologi Widyalyoka This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



Jumlah penyandang gangguan penglihatan di Indonesia cukup tinggi Persatuan Dokter Spesialis Mata Indonesia (PERDAMI) mendata, pada tahun 2012 mencapai 2,4 juta orang mengalami gangguan pada penglihatan dengan pertambahan 240 ribu pertahun. Indonesia menjadi negara yang berpotensi memiliki penderita penyakit mata tertinggi dengan mengindap jenis penyakit katarak (Riskasdas, 2013). Pada Provinsi Sumatera Utara *Preference* penyakit mata sebanyak 33,3 % (Kemenkes, 2018).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa terjadinya gangguan penglihatan dapat mengakibatkan beberapa faktor tingkat penurunan *Visual* dan bidang pandangan, yang berkaitan dengan penurunan kualitas hidup hingga dapat menimbulkan risiko bagi kehidupan. Penyakit pada bagian tubuh manusia dapat dideteksi dengan gejala yang dimiliki menggunakan sistem pendukung.

Era Revolusi Industri 4.0 semua bidang tidak lepas dari pemanfaatan teknologi termasuk juga bidang Kesehatan atau Kedokteran untuk upaya peningkatan kualitas pelayanan yang lebih baik dalam mendiagnosa penyakit, salah satunya penyakit mata. Mengingat bahwa dokter spesialis mata memiliki keterbatasan waktu yang terbatas, yang menyebabkan pasien tidak berkonsultasi langsung dengan pakar kapan dan dimana saja, oleh sebab itu dibutuhkan sebuah sistem pakar agar dapat membantu mendiagnosa penyakit mata seperti dokter spesialis mata.

Sistem pakar digunakan untuk mengindetifikasi suatu masalah, hal ini juga berlaku untuk menemukan hasil diagnosa penyakit. Hadirnya pakar menambahkan masukan positif dengan memiliki pengetahuan yang luas mengenai banyak hal, tak hanya bagi kegiatan medis tetapi juga dengan kegiatan lain. Sistem pakar bersifat memecahkan masalah, dengan adanya sekumpulan fakta dari data sebagai bukti nyata yang jelas.

2. Tinjauan Literatur

Embun Fajar wati dkk dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining tahun 2018 mengatakan Forward chaining yang dipadukan dengan aplikasi sistem pakar dapat mendiagnosa penyakit mata dari berbagai gejala yang direpresentasikan gejala penyakit mata ke dalam grafik model. Sistem pakar diagnosa penyakit mata dengan metode forward chaining memberikan solusi dalam mengatasi penyakit mata yang diderita serta solusi penanganan penyakit mata yang diderita pengguna secara tepat.

Teuku Feraldy Ramadhani dkk pada penelitian tahun 2020 yang berjudul Sistem Diagnosis Penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) Berbasis web dengan metode Forward Chaining menyatakan Sistem pakar bertujuan untuk membantu masyarakat mendeteksi penyakit ISPA dengan gejala yang dirasakan agar dapat terbantu dan ditangani dengan cepat, dengan memiliki hasil keakuratan 94%.

Esti Rahmawati dan Hari Wibawanto pada tahun 2016 pada penelitian yang berjudul Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Forward Chaining mengatakan bahwa penyakit paru-paru butuh penanganan cepat, oleh sebab itu sangat dibutuhkan suatu sistem pakar dengan menggunakan metode *forward chaining* sehingga dapat memutuskan penanganan awal sesuai dengan diagnosa dokter yang sudah ditentukan dalam sistem pakar tersebut. Hasil pengujian validitas system, diperoleh nilai probabilitas keakuratan sistem sebesar 84,21% dan ketidakakuratan sistem sebesar 15,79% sehingga sistem pakar ini dapat dinyatakan sudah berjalan baik.

Nanda Jarti, Roden Trisno pada tahun 2017 mengatakan Aplikasi dirancang dengan berdasarkan gejala pada penyakit, sehingga user dapat berkonsultasi dengan mudah dan mendapatkan informasi tentang penyakit pada penelitian yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Alergi Pada Anak Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dikota Batam

3. Metode Penelitian

3.2 Landasan Teori

3.2.1 Sistem pakar



DOI : 10.54593/jstekwid.v1i1.67

Jurnal Sains dan Teknologi Widyalyoka This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



Sistem pakar (*Expert System*) merupakan bagian dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) pada sebuah aplikasi berbasis komputerisasi yang dirancang untuk menyerupai bagaimana cara kerja seorang ahli dalam mengatasi permasalahan yang terjadi dan menghasilkan keputusan sebagai kesimpulan atas pengetahuannya dalam menyelesaikan permasalahan yang disimpan sebagai bentuk reaksi memecahkan permasalahan (Ongko, 2014).

Menurut (Hafiz & Andreswari, 2018) adanya sistem pakar, golongan awam dapat memecahkan permasalahan yang rumit dibantu dengan pakarnya atau ahli dibidangnya, dan bagi para ahli hal ini memberikan kemudahan dalam mengerjakan aktivitasnya sebagai alat pendamping pelaksana analisis. dengan menerapkan ilmu pengetahuan (*Knowledge*) dan sistem analisis yang telah interpretasikan terlebih dahulu oleh ahli pakarnya sendiri. Sistem pakar memiliki dua elemen penting yaitu: basis pengetahuan dan pemberi keputusan, yang biasanya pengetahuan pakar dapat dihitung dibidang tertentu.

Sistem pakar memiliki defenisi dimana sistem pakar merupakan program kecerdasan buatan (*Artificial intelligence*) yang dirancang untuk memiliki pola pemikiran yang sama dengan para pakar. Tentunya program ini dibekali dengan pengetahuan (*Knowledge*) dari pakarnya langsung sehingga dapat memberikan kegunaan baik dalam segala bidang keperluan untuk menghasilkan kesimpulan dalam memecahkan permasalahan.

Tujuan dibangunnya program sistem pakar menurut (Arifin, 2016) bukan untuk menggantikan peran manusia sebagai ahli pakar, tetapi memproses apa yang diketahui oleh manusia akan ilmu pengetahuan lalu disinkronkan kedalam sistem, yang akan dapat diakses dimanapun dan kapanpun oleh banyak orang dengan mudah dengan ketersediaan waktu yang *fleksibel*. Selain itu manfaat dari program kecerdasan buatan ini meningkatkan performa kinerja agar lebih tangkas dari manusia, memberikan kesempatan untuk bekerja layaknya seorang pakar, memudahkan akses untuk megetahui pengetahuan dari seorang pakar, sebagai sarana pelengkap agar memberikan pengalaman yang berkualitas (Herawan, 2018).

Pakar merupakan seorang yang mempunyai keahlian khusus (*special skills*) pada bidang tertentu baik dalam pengetahuan (*knowledge*), metode (*method*), dan pengalaman (*skill*) yang memberikan jalan keluar dalam sebuah permasalahan (Riyadi, 2016)

Pakar (*expert*) disebut sebagai seseorang yang dikatakan mampu dalam sebuah bidang baik dalam teknik maupun kemampuan yang memiliki bakat dalam penilaian atau menyimpulkan suatu masalah dengan baik, yang dipercaya oleh banyak orang akan kemampuannya (Pebriyanti & Andika, 2018)

Ahli pakar memiliki Kemampuan dalam menilai atau memutuskan sesuatu dengan baik sesuai dengan aturan yang ada, kemampuan ahli pakar yaitu:

1. Dapat mengetahui atau menganalisis sebuah masalah
2. Mampu menyelesaikan masalah dengan cepat dan akurat
3. Memberikan saran dari sebuah masalah yang akan dipecahkan
4. Restrukturisasi atau memperbaiki kaidah pengetahuan
5. Belajar dari pengalaman
6. Memahami batas kemampuan dalam memecahkan Masalah

Pakar adalah seorang ilmuwan yang berbakat atau menekuni suatu bidang keahliannya baik dalam pengetahuan, kemampuan, pengalaman, dan cara kerjanya sehingga kemampuannya dapat dibagikan kemasyarakat luas.

1 3.2.1.1 Karakteristik Sistem Pakar

(Rosnelly, Rika 2011:20) dalam Sistem Pakar Konsep dan Teori mengatakan bahwa dirancangnya sistem pakar untuk memenuhi jumlah karakteristik pada umumnya berikut ini :

1. *High perfomance* (Kualitas kinerja yang baik) Sistem wajib mampu memberikan langkah arahan berupa solusi (*Solution*) dengan dibekali bobot yang sama dengan ahli pakar aslinya.





2. *Good Respons* (Respon yang baik) pentingnya sistem patut mampu bekerja lebih ekstra (*Extra*) dari seorang pakar dalam memberikan keputusan.
3. Dapat diandalkan (*Good Reliability*) Sistem disebut sebagai pakar kedua sebagai asisten para ahli, sistem dibangun dengan sedemikian rupa sehingga dapat diandalkan dengan baik dan sistem diusut kelayakannya agar tidak mudah rusak (*Crush*).
4. Mudah dapat dipahami (*understandable*) sistem dapat memberikan penjelasan dengan penalaran yang diketahui layaknya seorang pakar.
5. *Flexibility* adanya prosedur tambahan untuk merubah, menata, menambah dan menghapus pengetahuan yang telah dimasukkan. Sebagai sistem yang ringan dapat di akses dimanapun tingkat perfoma dan kecanggihannya harus diperhatikan selalu.

2 3.2.1.2 Komponen Sistem Pakar

(Hartati and Iswati, 2008:3) pada Sistem Pakar dan Pengembangannya mengatakan bahwa untuk membangun sistem pakar maka harus memiliki komponen – komponen sebagai berikut:

- a. Antar Muka Pengguna (*User Interface*) sistem pakar yang menggantikan seorang pakar dalam situasi tertentu, dan didukung peyediaan yang diperlukan oleh pemakai yang tidak paham masalah teknis.
- b. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*) merupakan kumpulan pengetahuan bidang tertentu pada tingkatan pakar dalam format tertentu.
- c. Mekanisme Inferensi (*Interface Machine*) merupakan otak dari sistem pakar, berupa perangkat lunak yang melakukan tugas inferensi penalaran sistem pakar, atau dikatakoan sebagai mesin pemikir (*Thinking Machine*).
- d. Memori Kerja (*Working Memory*) bagian dari sistem pakar yang menyimpan fakta yang diperoleh saat melakukan proses konsultasi.

Dan sebagai pelengkap agar sistem lebih menyerupai pakar yang dapat berinteraksi dengan pemakai maka ditambahkan fasilitas sebagai berikut:

- a. Fasilitas Penjelasan (*Explanation Facility*) proses penentuan keputusan yang dilakukan oleh mesin inferensi selama sesi konsultasi mencerminkan proses penalaran seorang pakar.
- b. Fasilitas Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition Facility*) pengetahuan pada sistem pakar dapat ditambahkan kapan saja pengetahuan baru diperoleh atau pengetahuan yang sudah ada tidak berlaku lagi

3 3.2.2 Forward Chaining

Menurut Hartati, Sri dan Iswanti, Sari (2008:45). Sistem Pakar dan Pengembangannya, *Forward chaining* merupakan sebuah alur yang beruntun yang diawali dengan menunjukkan hasil dari data yang dikumpulkan sebagai bukti dalam menuju proses penyimpulan. Metode ini dapat digunakan sebagai langkah pencarian yang didukung dengan menggunakan data. Dimulai dari premis–premis atau informasi masukan (*IF*) dahulu kemudian menuju konklusi atau *derived information (THEN)*, dan dapat dimodelkan sebagai berikut:

IF..... (*Informasi Masukan*)

THEN.....(*Konklusi*)

Runut maju *Forward Chaining* merupakan pengujian secara satu persatu yang dilakukan terhadap langkah – langkah susunan tertentu. *Forward chaining* adalah kumpulan dari *multiple* inferensi yang melakukan tahap pemeriksaan untuk mengatasi permasalahan hingga mendapatkan resolusi. Jika *klausa* pada premis sesuai dengan konteks atau bernilai *true*, maka proses tersebut dapat menghasilkan kesimpulan. *Forward Chaining* memiliki data *driven* yang simpulannya mulai didapatkan dari informasi yang tersedia. *Forward Chaining* digunakan jika pelaksanaan menemukan hasil sesuai (Apriliya & Wahyuni, 2017).





Forward Chaining atau runut maju sebuah penelusuran yang dilakukan dengan metode pemeriksaan audit pada sebuah data untuk menemukan konklusi dari permasalahan, yang harus mendapatkan bukti konkrit.

4 3.2.3 Penyakit Mata

Penyakit mata merupakan terjadinya gangguan pada mata yang dapat disebabkan oleh bakteri, virus, ataupun kelainan pada jaringan organ tubuh serta adanya kelalaian dalam kebersihan mata (Haris Qamaruzzaman & Ani, 2016). 8 jenis penyakit mata yaitu :

- 1) **Miopi adalah gangguan pada penglihatan yang menyebabkan objek yang letaknya jauh terlihat kabur, tetapi tidak ada masalah melihat objek yang letaknya dekat. Miopi atau rabun jauh dikenal juga dengan istilah mata minus.**
- 2) *Hipemetropia* merupakan Rabun dekat dimana objek dari jauh dapat terlihat jelas, tetapi objek dekat terlihat buram
- 3) *Konjungtivitis*, dimana bagian putih dan bagian dalam kelopak mata yang ditutupi oleh selaput bening, penyakit konjungtivitis dapat menular dengan cara kontak langsung ataupun tidak langsung.
- 4) *Hordeolum* adalah penyakit bintitan atau timbilan, benjolan kecil yang terlihat seperti jerawat di dekat bulu mata
- 5) *Blefaritis* merupakan adanya penyumbatan pada kelenjar minyak yang terletak pada bagian dasar bulu mata yang menimbulkan merahnya mata dan iritasi
- 6) *Glaukoma* merupakan kerusakan saraf mata yang diakibatkan oleh tingginya tekanan *Intraokular* (dalam bola mata) secara mendadak
- 7) *Pterigium* adalah kondisi selaput pada bagian mata berubah menjadi keruh
- 8) *Katarak* merupakan adanya kekeruhan pada lensa mata yang menyebabkan pandangan kabur, pada umumnya katarak menyerang lansia, katarak dapat terjadi hanya pada sebelah mata ataupun kedua mata sekaligus

5 3.2.3.1 Gejala Penyakit Mata

Gejala adalah sebuah perasaan atau gambaran dimana adanya terjadi perubahan keadaan pada bagian tubuh yang tidak biasa dialami oleh seseorang. Penyakit mata pada mata juga memiliki gejala yang antara lain seperti, mata berkabut, berkurangnya penglihatan pada mata, dan sulit fokus pada sebuah objek. Adapun sekitar 8 jenis penyakit mata beserta gejalanya pada Tabel 1 Penyakit mata dan Gejala.

Tabel 1 Penyakit Mata dan Gejala

No	Nama Penyakit Mata	Gejala
1	Refraksi Miopi (Rabun Jauh)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengedipkan mata secara berlebihan 2. Seing mengucek mata 3. Pandangan kabur 4. Sakit kepala 5. Mata lelah 6. Menyipitkan mata untuk melihat objek
2	Refraksi Hipermetropi (Rabun Dekat)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penglihatan Kabur 2. Menyipitkan mata untuk melihat objek 3. Mata terasa kaku 4. Mata lelah 5. Sakit kepala
3	Konjungtivitis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bertaik Mata 2. Mata mengeluarkan cairan kental yang akan menjadi kerak pada malam hari hingga susah membuka mata dipagi hari 3. Mata Merah





		<ol style="list-style-type: none">4. Mata terasa gatal dan seperti ada pasir5. Ditemukan pembesaran kelenjar getah bening
4	Hordeolum (Bintitan)	<ol style="list-style-type: none">1. Timbulnya Benjolan kecil pada kelopak mata2. Benjolan merah dan terasa nyeri3. Hangat ketika disentuh4. Mata berair5. Sensitif terhadap cahaya6. Mata Terasa Gatal
5	Blefaritis	<ol style="list-style-type: none">1. Kelopak mata terasa gatal2. Mata bisa terlihat berair atau kering3. Mata terasa berpasir dan panas4. Pengelupasan kulit disekitar mata5. Bulu mata menjadi berkerak atau berminyak6. Tepi kelopak mata terlihat bengkak7. Kelopak mata jadi lengket8. Mata menjadi sensitif terhadap sinar matahari9. Pandangan buram10. Tumbuhnya bulu mata secara tidak normal11. Tanpa sadar mata menjadi lebih sering berkedep12. Tidak nyaman saat memakai kontak lens13. Kehilangan bulu mata (untuk kasus lebih parah)
6	Glaukoma	<ol style="list-style-type: none">1. Nyeri pada mata2. Pandangan Kabur3. Sakit kepala4. Adanya bayangan lingkaran disekeliling cahaya5. Mata merah6. Mual atau muntah7. Penglihatan menyempit sehingga tidak dapat melihat objek
7	Pterigium	<ol style="list-style-type: none">1. Selaput mata berbentuk segitiga2. Adanya selaput berwarna putih dengan pembuluh darah yang terlihat / menonjol disekitar sudut mata3. Kemerahan pada daerah yang terkena4. Iritasi dan perih pada mata5. Mata kering6. Terkadang mata mengeluarkan cairan7. Didalam mata terasa seperti ada benda asing yang mengganjal8. Pandangan Kabur
8	Katarak	<ol style="list-style-type: none">1. Pandangan kabur seperti berkabut2. Seperti ada lingkaran di sekeliling cahaya3. Pandangan ganda (menjadi dua)4. Penurunan penglihatan pada malam hari5. Merasa silau melihat cahaya6. Sering mengganti ukuran kacamata7. Warna disekitar terlihat memudar8. Adanya perubahan Lensa Mata

6 3.4 Penerapan Sistem Pakar

Hasil dari pengumpulan data pengetahuan secara manual akan diresentasikan Pada tahapan pembuatan basis pengetahuan, dan selanjutnya menggunakan metode *forward chaining* sebagai proses penalaran.

7 3.4.1 Basis pengetahuan

Basis pengetahuan diartikan sebagai proses mengartikan data mentah yang berada dilapangan sesuai dengan tujuan dan rancangan penelitian sehingga menjadi sebuah informasi. Basis pengetahuan pada



DOI : 10.54593/jstekwid.v1i1.67

Jurnal Sains dan Teknologi Widyalyoka This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



penelitian ini mencakup, data penyakit, data gejala, data penyebab, dan data solusi. Pada penelitian diagnosa penyakit mata menangkat delapan masalah penyakit mata seperti pada Tabel 2 Data Penyakit.

Tabel 2 Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
MT01	Miopi (Rabun Jauh)
MT02	Hipermetropia (Rabun Dekat)
MT03	Konjungtivitis
MT04	Hordeolum
MT05	Blefaritis
MT06	Glaukoma
MT07	Pterigium
MT08	Katarak

Untuk mengidentifikasi suatu penyakit harus mengetahui ciri-ciri dari penyakit yang dirasakan, ciri-ciri tersebut biasa disebut dengan gejala seperti Pada Tabel 3 merupakan daftar gejala dari delapan penyakit mata yang menjadi cakupan penelitian

Tabel 3 Data Gejala Penyakit

Kode Gejala	Nama Gejala
G-001	Mata Merah
G-002	Mata Nyeri/Iritasi
G-003	Mata Berair
G-004	Kelopak pada Mata Terasa Gatal
G-005	Menurunnya Pandangan Penglihatan
G-006	Sensitif Terhadap Cahaya
G-007	Terasa sakit dibagian Kepala
G-008	Mata terasa Gatal seperti ada pasir
G-009	Pandangan Kabur
G-010	Mual atau Muntah
G-011	Adanya selaput berwarna Putih dengan pembuluh darah
G-012	Mata Mengeluarkan Cairan
G-013	Menyipitkan Mata untuk fokus melihat objek
G-014	Sulit memfokuskan pandangan pada jarak
G-015	Mata Kering
G-016	Sering mengucek mata
G-017	Bengkaknya kelopak Mata/Sulit dibuka
G-018	Warna penglihatan Memudar
G-019	Sulit melihat dimalam Hari
G-020	Adanya Bayangan Lingkaran di sekeliling Cahaya
G-021	penyempitan pandangan pada sebuah Objek
G-022	Mata terasa kaku
G-023	Pertumbuhan Bulu mata tidak normal
G-024	Sering mengganti lensa pada kacamata
G-025	Adanya Benjolan pada kelopak Mata
G-026	Melihat Objek tidak Fokus
G-027	Benjolan Terasa Nyeri dan Merah
G-028	Adanya Pembesaran kelenjar getah bening
G-029	Mata Lelah
G-030	Adanya rasa ganjal didalam mata
G-031	Mengedipkan mata secara berlebihan
G-032	Pengelupasan Kulit sekitar Mata
G-033	Benjolan terasa hangat ketika disentuh





G-034	Pandangan Ganda
G-035	Bertaik Mata

Setelah mengidentifikasi gejala pada penyakit, terdapat penyebab dari sebuah penyakit mata sehingga diketahui apa yang menjadi asal usul terjadinya penyakit mata seperti pada Tabel 4 berikut ini :

Tabel 4 Keterangan Penyebab

Kode Penyebab	Keterangan Penyebab
Refraksi Miopi (Rabun jauh)	Miopi atau rabun jauh terjadi ketika cahaya yang masuk ke mata tidak jatuh pada tempat yang semestinya, yaitu retina. Kondisi ini disebabkan oleh bentuk bola mata yang lebih panjang dari bola mata normal. Selain itu, miopi juga bisa disebabkan oleh kornea dan lensa mata, yang berfungsi untuk memfokuskan cahaya pada retina, mengalami kelainan. Penyebab lain adalah faktor Genetik, Kurangnya asupan sinar matahari, Kekurangan vitamin D, adanya kebiasaan membaca atau menonton dengan jarak dekat
Refraksi Hipermetropi (Rabun Dekat)	Hipermetropi terjadi akibat cahaya yang masuk ke mata tidak terfokus ke tempat yang semestinya (retina), tetapi terfokus ke belakangnya. ini disebabkan oleh bola mata yang terlalu pendek, atau bentuk kornea maupun lensa mata yang tidak normal. Terdapat beberapa faktor yang bisa meningkatkan risiko seseorang menderita hipermetropi, yaitu: 1. Memiliki orang tua yang menderita hipermetropi. 2. Berusia di atas 40 tahun. 3. Menderita diabetes, kanker di sekitar mata, gangguan pada pembuluh darah di retina, atau sindrom mata kecil (microphthalmia).
Konjungtivitis	Konjungtivitis disebabkan oleh infeksi Bakteri, selain Bakteri bisa disebabkan oleh Virus dan alergi. untuk alergi penyebabnya debu, tungau, lem yang digunakan pada mata, atau asap. Konjungtivitis yang disebabkan oleh virus dapat dengan mudah menular melalui kontak langsung ataupun kontak dengan barang terkontaminasi, menggunakan lensa kontak dapat memicu timbulnya konjungtivita, atau reaksi terhadap sesuatu yang dimasukkan kedalam mata
Hordeolum (Bintitan)	Penyebab mata bintitan umumnya adalah minyak dan kotoran yang menyumbat lubang tempat akar bulu mata. Saat lubang tersumbat, bakteri tumbuh di dalamnya dan menyebabkan infeksi. Bakteri yang paling sering menyebabkan bintitan adalah <i>Staphylococcus aureus</i> . 1. Menyentuh mata dengan tangan kotor 2. Mengenakan lensa kontak tanpa membersihkannya secara menyeluruh 3. Tidak mencuci tangan saat memakai lensa kontak 4. Tidur menggunakan make up semalaman 5. Menggunakan make up lama atau yang telah kedaluwarsa 6. Memiliki riwayat penyakit blepharitis dan rosacea
Blefaritis	Reaksi alergi dari penggunaan produk kosmetik atau prosedur kecantikan pada mata, juga dapat memicu radang pada kelopak mata munculnya ketombe pada kulit kepala dan alis, penyebab lainnya, terdapat kutu pada bulu mata infeksi dari bakteri, hormon yang tidak seimbang, adanya kelainan pada kelenjar minyak pada kelopak mata, efek samping dari penggunaan obat.
Glaukoma	Meningkatnya Tekanan didalam mata, akibat lebihnya produksi cairan pada mata ataupun terhalangnya saluran pembuangan cairan. Tekanan pada mata mampu merusak saraf jaringan yang melapisi bagian mata belakang (Retina) dan saraf optik yang terhubung dengan otak. Selain itu penyebab terjadinya Glaukoma adalah terkena infeksi, Peradangan, penyumbatan pada pembuluh darah, paparan zat kimia.
Pterigium	Kondisi ini lebih banyak terjadi pada mereka yang sering melakukan aktivitas di luar ruangan. Paparan sinar matahari berlebih menjadi faktor yang paling berpotensi menyebabkan pterigium. Selain itu, mata yang kering juga diduga bisa menjadi faktor pemicu. Pasir, debu, asap, serta angin diduga dapat meningkatkan risiko pterigium. Pterigium juga dapat bermula dari munculnya pinguecula pada mata. Pinguecula yang tumbuh hingga mencapai kornea mata dapat berubah menjadi pterigium.





Katarak	Akibat Proses Penuaan yang menyebabkan perubahan pada jaringan Mata, semakin bertambahnya usia lensa mata menjadi semakin tebal sehingga memicu adanya Gumpalan dari Protein (Lemak) pada mata yang menghalangi proses masuknya cahaya ke retina. Faktor Lain : 1. Memiliki riwayat penyakit Diabetes, atau Hipertensi 2. Mengonsumsi Obat – obatan dalam jangka waktu yang lama 3. Merokok dan Mengonsumsi Alkohol 4. Terpapar sinar matahari secara langsung ke mata dengan jangka waktu yang lama 5. Riwayat Keluarga yang mengidap penyakit 6. Riwayat pembedahan pada mata
---------	---

Keterangan solusi menjadi sebuah jalan keluar bagi yang terdampak penyakit mata, sehingga setelah diketahui penyakit, kemudian penyebab, maka terdapat solusi seperti pada Tabel 5 berikut ini :

Tabel 5 Keterangan Solusi

Nama Penyakit	Keterangan Solusi
Refraksi Miopi (Rabun jauh)	Disarankan menggunakan Kacamata sebagai alat bantu penglihatan, dengan pemakaian kacamata berlensa Negative. Untuk mengetahui ukuran lensa lebih lanjut dapat konsultasi langsung ke Optik ataupun ke dokter Mata
Refraksi Hipermetropi (Rabun Dekat)	Disarankan menggunakan Kacamata sebagai alat bantu penglihatan, dengan pemakaian kacamata berlensa Positive. Untuk mengetahui ukuran lensa lebih lanjut, dapat konsultasi langsung ke Optik ataupun ke dokter Mata.
Konjungtivitis	1. Rajin menjaga kebersihan pada Mata 2. Hindari kontak langsung dengan yang dapat menyebabkan iritasi pada mata 3. Hindari Mengecek Mata terlalu Kuat 4. Terapi (Jika tidak ada perubahan, Konsultasi langsung dengan dokter Mata)
Hordeolum (Bintitan)	1. Kompres Mata dengan air hangat, 3 x 15 menit 2. Jika tidak ada perubahan lanjut konsultasi ke dokter Mata
Blefaritis	1. Kompres Kelopak Mata dengan Shampoo bayi 2. Selanjutnya jika tidak ada perubahan Lanjut konsultasi ke dokter Mata
Glaukoma	Dianjurkan untuk langsung ke dokter Mata, untuk tindak lanjut berikutnya
Pterigium	1. Disarankan untuk menggunakan Kacamata pelindung, terkhusus yang memiliki kegiatan langsung berhubungan dengan Cahaya 2. Untuk Info lebih Lanjut silahkan Konsultasi ke dokter Mata
Katarak	Dianjurkan Untuk Konsultasi Langsung dengan dokter Mata untuk info lebih

Dari berbagai Pola Respresentasi pengetahuan pada penelitian ini menggunakan respresentasi prosedural. Respresnetasi prosedural merupakan gamabaran pengetahuan sebagai sekumpulan instruksi untuk memecahkan suatu masalah.

Bentuk dari respresentasi prosedural adalah kaidah produksi, tahap yang diperlukan untuk melakukan respresentasi pengetahuan berupa kaidah untuk basis pengetahuan sistem pakar ini adalah Pembuatan Tabel Keputusan (*Decision Table*). Tabel keputusan merupakan sebuah metode yang dilakukan untuk mendokumentasikan pengetahuan. Tabel keputusan menjelaskan keadaan matrik yang ditinjau dalam perincian kaidah. Tabel keputusan menejalskan hubungan antara penyakit dan gejala seperti pada tabel 6 berikut ini :

Tabel 6 Respresentasi Penyakit

Kode Gejala	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
G-001			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
G-002						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
G-003				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			





G-004					<input type="checkbox"/>			
G-005								<input type="checkbox"/>
G-006				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
G-007	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		
G-008	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
G-009			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
G-010	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G-011						<input type="checkbox"/>		
G-012							<input type="checkbox"/>	
G-013			<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	
G-014	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
G-015					<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
G-016	<input type="checkbox"/>							
G-017					<input type="checkbox"/>			
G-018								<input type="checkbox"/>
G-019								<input type="checkbox"/>
G-020						<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
G-021						<input type="checkbox"/>		
G-022		<input type="checkbox"/>						
G-023					<input type="checkbox"/>			
G-024								<input type="checkbox"/>
G-025				<input type="checkbox"/>				
G-026		<input type="checkbox"/>						
G-027				<input type="checkbox"/>				
G-028			<input type="checkbox"/>					
G-029	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
G-030							<input type="checkbox"/>	
G-031	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
G-032					<input type="checkbox"/>			
G-033				<input type="checkbox"/>				
G-034								<input type="checkbox"/>
G-035			<input type="checkbox"/>					

R1 : IF

G007,

G008, G010, G014, G016, G029, G031 THEN (Miopi)

R2 : IF G007, G014, G022, G026, G029 THEN (Hipermetropi)

R3 : IF G001, G009, G013, G028, G035 THEN (Konjungtivitis)

R4 : IF G003, G006, G009, G025, G027, G033 THEN (Hordeolum)

R5 : IF G003, G004, G006, G008, G009, G015, G017, G023, G031, G032 THEN (Blefaritis)

R6 : IF G001, G002, G007, G009, G010, G011, G020, G021 THEN (Glaukoma)

R7 : IF G001, G002, G008, G009, G010, G012, G013, G015, G030 THEN (Pterigium)

R8 : IF G005, G006, G010, G018, G019, G020, G024, G034 THEN (Katarak)

Gejala yang terdeteksi : G004, G002, G010, G003

$$P|A| = \frac{\Sigma \text{Gejala \& Gangguan pada tabel keputusan}}{\Sigma \text{Total Gejala \& Gangguan}} \times 100\%$$

$$R5 : \frac{2}{10} \times 100 = 20 \qquad R7 : \frac{2}{9} \times 100 = 22,22$$

$$R1 : \frac{1}{7} \times 100 = 0,14 \qquad R4 : \frac{1}{6} \times 100 = 16,67$$

$$R6 : \frac{2}{84} \times 100 = 25$$

Jadi, Penyakit terdeteksi ialah Glaukoma



DOI : 10.54593/jstekwid.v1i1.67

Jurnal Sains dan Teknologi Widyalyoka This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



8 3.4.2 Penerapan Rule Forward Chaining

Metode *Forward Chaining* merupakan teknik pencarian dengan model awalan yang dimulai dengan informasi yang terdapat penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan, dimulai dengan fakta yang diketahui, lalu mencocokkan fakta – fakta tersebut dengan bagian *IF* dari rules *IF and THEN*. Jika terdapat kecocokan antar fakta dengan bagian *IF* maka rules akan diproses, jika sebuah rule telah diproses, maka fakta baru dari bagian *THEN* maka akan ditambahkan kedalam database pencocokan rules dimulai dari yang paling atas, setiap rules hanya dapat diproses sekali. Proses pencocokan akan terhenti apabila tidak ada rules yang dapat diproses lagi, Fakta dan aturan yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah :

Rule 1: Jika Mengedipkan Mata secara berlebihan, sering mengucek mata, Pandangan kabur, Sakit kepala, Mata Lelah, Menyipitkan Mata Untuk melihat Objek

Maka Hasil diagnosa penyakitnya ialah Penyakit Mata Refraksi Miopi (Rabun Jauh)

Rule 2: Jika Penglihatan kabur, Menyipitkan mata untuk melihat objek, mata terasa kaku, Mata Lelah, sakit kepala

Maka Hasil diagnosa Penyakit Matanya ialah Refraksi Hipermetropi (Rabun dekat)

Rule 3: Jika Bertaik Mata, Mata mengeluarkan cairan kental yang akan menjadi kerak pada malam hari hingga sulit dibuka, Mata Merah, Mata terasa gatal seperti berpasir, ditemukannya pembesaran kelenjar getah bening

Maka Hasil diagnosa Penyakit Matanya ialah Konjungtivitis

Rule 4: Jika Timbulnya benjolan kecil pada kelopak mata, benjolan merah terasa nyeri, Hangat ketika disentuh, Mata berair, sensitif terhadap cahaya, Mata terasa Gatal

Maka Hasil diagnosa Penyakit Matanya ialah Hordeolum (Bintitan)

Rule 5: Jika Kelopak Mata terasa Gatal, Mata Berair juga kering, Mata terasa berpasir dan panas, Pengelupasan Kulit di sekitar Mata, Bulu mata menjadi berkerak atau berminyak, Tepi kelopak mata terlihat bengkak, kelopak mata menjadi lengket, Mata sensitif terhadap cahaya matahari, Pandangan Buram, Tumbuh bulu mata secara tidak normal, Mata lebih sering berkedip, tidak nyaman saat menggunakan kontak lens, Kehilangan bulu Mata (Kondisi Parah)

Maka Hasil diagnosa Penyakit Mata ialah Blefaritis

Rule 6: Jika Nyeri pada Mata, sakit kepala, Pandangan Kabur, Adanya bayangan lingkaran disekeliling cahaya, Mata merah, Mual atau Muntah, penglihatan menyempit sehingga tidak dapat melihat Objek

Maka Hasil diagnosa penyakit Matannya ialah Glaukoma

Rule 7: Jika Selaput mata berbentuk segitiga, adanya selaput berwarna putih dengan pembuluh darah yang menonjol disekitar sudut mata, mata merah, iritasi atau perih pada mata, mata kering, Terkadang mata mengeluarkan cairan, didalam mata terasa ada benda yang mengganjal, Pandangan Buram

Maka Hasil diagnosa Penyakit Mata ialah Pterigium

Rule 8: Jika Pandangan Kabur, Seperti ada lingkaran di sekeliling cahaya, Pandangan menjadi dua, Penurunan penglihatan dimalam Hari, Merasa silau melihat cahaya, Sering mengganti ukuran lensa kacamata, Warna disekitar terlihat memudar, Adanya perubahan lensa MATA

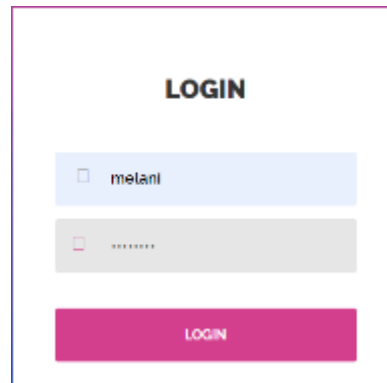
Maka Hasil diagnosa Penyakit Mata ialah Katarak

4. Hasil Dan Pembahasan

1) Laman Login Admin

Form *login* pada admin berfungsi sebagai pengaman dalam menjaga data agar tidak sembarangan dikelola oleh pihak lain, login digunakan untuk masuk kedalam halaman utama aplikasi. Admin harus memasukan username dan password untuk dapat mengakses aplikasi. Tampilan form login admin ditampilkan pada gambar berikut:





Gambar 1 Halaman Login

2) *Content Web* (Halaman Utama)

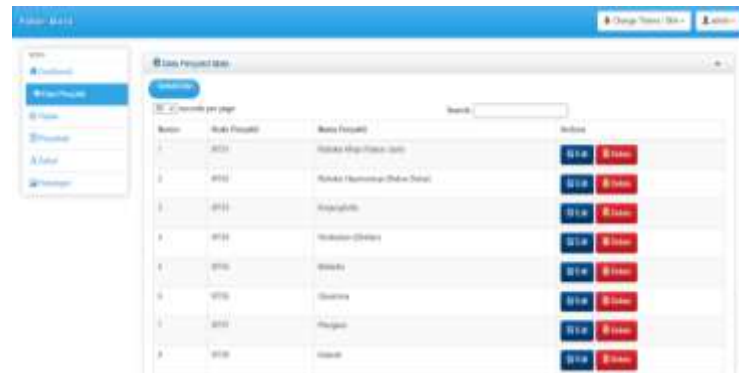
Halaman utama merupakan letak bagian kegiatan yang akan dilakukan oleh admin pada sistem. Pada halaman utama terdapat menu yang dapat diakses langsung seperti menu *dashboard*, menu gejala, menu penyakit, menu solusi, dan menu Hubungan, dalam menu utama juga menampilkan total dari setiap masing-masing data, seperti gambar 2 berikut :



Gambar 2 Halaman Utama

3) Tampilan Data Penyakit

Halaman data penyakit digunakan untuk menginput atau memasukan data penyakit dan menampilkan nama penyakit, untuk menginput data penyakit admin harus juga serta menginput kode penyakit dan nama penyakit, terdapat tombol *Edit* dan *Delete*, data akan otomatis bertambah ataupun terhapus seperti pada gambar 3 berikut :



Gambar 3 Tampilan Data Penyakit

4) Tampilan Data Gejala

Untuk menginputkan data gejala maka admin harus menginputkan kode gejala, gejala dan jenis penyakit, pada tabel gejala juga terdapat *Edit* dan *Delete* seperti Halaman Utama, tampilannya seperti berikut :





Gambar 4 Tampilan Data gejala

5) Tampilan Data Penyebab

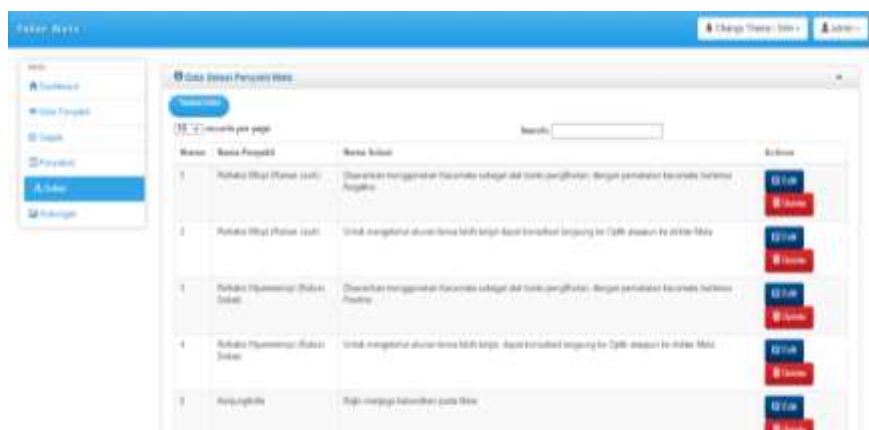
Data penyebab digunakan untuk menginput data penyebab dari sebuah penyakit dengan menyertakan kode penyebab dan nama penyebab, terdapat *Edit dan Delete* untuk mengubah dan menghapus data, seperti pada gambar 5 berikut :



Gambar 5 Tampilan Data Penyebab

6) Tampilan Data Solusi

Tampilan data solusi digunakan untuk memasukan data kedalam sistem dengan menyertakan nama penyakit dan nama solusi, *Edit dan Delete* untuk mengubah dan menghapus data seperti pada gambar 6 berikut :



Gambar 6 Tampilan Data Solusi

7) Tampilan Hubungan

Pada tampilan hubungan merupakan pencarian gabungan antara penyakit dan gejala untuk dapat mendiagnosa sebuah penyakit dengan adanya rule, yang berisi hubungan dengan berbentuk kode dan nama penyakitnya, seperti pada tampilan 7 berikut :

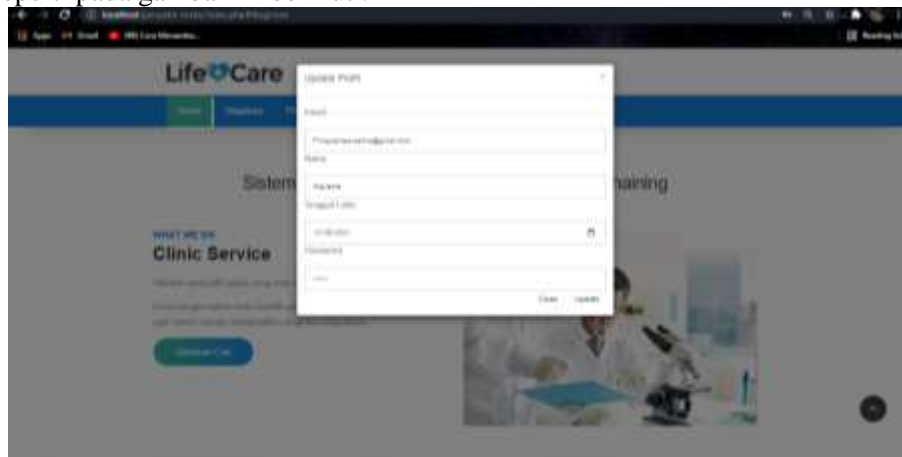




Gambar 10 Tampilan utama User

11) Tampilan *Update* Profil pengguna

Tampilan pada profil pengguna berfungsi sebagai akun masuk kedalam sistem, profil dapat diubah oleh pengguna seperti pada gambar 11 berikut :



Gambar 11 *Update* Profil pengguna

12) Tampilan Gejala

Tampilan gejala berada di satu halaman yang sama, sehingga untuk menentukan penyakit melalui gejala tidak sulit seperti pada gambar 12:



Gambar 12 Tampilan Gejala

13) Tampilan Diagnosa

Tampilan Hasil Konklusi dari sebuah gejala yang telah dipilih dengan menyertakan nama penyakit, Penyebab, solusi dan Gejala. Seperti pada gambar 13 berikut :



DOI : 10.54593/jstekwid.v1i1.67

Jurnal Sains dan Teknologi Widyalyoka This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



Gambar 13 Tampilan Diagnosa

5. Kesimpulan

Aplikasi Penerapan sistem pakar yang dirancang mampu mendiagnosa penyakit pada mata melalui gejala – gejala yang di input user ke dalam aplikasi dengan hasil yang spesifik dengan menggunakan metode forward chaining berbasis web sehingga user dapat dengan mudah mengakses aplikasi untuk konsul dimana saja dan kapan saja serta mempermudah user mendapatkan informasi yang diperlukan mengenai penyakit mata

Penggunaan metode lain dalam pembahasan kalian dapat dikembangkan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik serta sumber-sumber data dari para pakar yang lebih banyak dapat mengoptimalkan hasil yang lebih baik lagi.

Referensi

- [1] Abdurahman, M. (2018). *Sistem Informasi Data Pegawai Berbasis Web Pada Kementerian Kelautan Dan Perikanan Kota Ternate*. 1(2), 70–78.
- [2] Aisyah, D. A., & Falgenti, K. (2017). Sistem Informasi Penjualan Berbasis Kinerja pada Proyek Apartemen Mega City Bekasi. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(3), 343–352. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v3i3.2017.343-352>
- [3] Aprianti, W., & Maliha, U. (2016). *Sistem Informasi Kepadatan Penduduk Kelurahan Atau Desa Studi Kasus Pada Kecamatan Bati-Bati*. 2(2013), 21–28.
- [4] Apriliya, I., & Wahyuni, I. (2017). Sistem Diagnosis Penyakit pada Kambing Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 11(2), 113. <https://doi.org/10.32815/jitika.v11i2.190>
- [5] Arifin, J. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Manusia Menggunakan Knowledge Base System dan Certainty Factor. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 10(2), 50–64.
- [6] Djaelangkara, R. T., Sengkey, R., & Lantang, O. A. (2015). Sekolah Berbasis Web Studi Kasus Sekolah Perancangan Sistem Informasi Akademik Menengah Atas Kristen 1 Tomohon. *Teknik Elektro Dan Komputer*.
- [7] Farell, G., Saputra, H. K., & Novid, I. (2018). *RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGARSIPAN SURAT MENYURAT (STUDI KASUS FAKULTAS TEKNIK UNP)*. 11(2).
- [8] Hafiz, L. A., & Andreswari, D. (2018). *Tulang Berbasis Web Menggunakan*. 6(1), 105–114.
- [9] Haris Qamaruzzaman, M., & Ani, S. (2016). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Teorema Bayes. *Ijns.Org Indonesian Journal on Networking and Security*, 5(4), 2302–5700.
- [10] Hartati, S., & Iswati, S. (2008). *Sistem Pakar Dan Pengembangnya*.



DOI : 10.54593/jstekwid.v1i1.67

Jurnal Sains dan Teknologi Widyadoka This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



- [11] Herawan, H. B. (2018). *Sistem Pakar Penyelesaian Kasus Menentukan Minat Baca, Kecenderungan, dan Karakter Siswa dengan Metode Forward Chaining* (Ed-1. Cet). Deepublish Publisher All Right Reserved.
- [12] Herliana, A., & Rasyid, P. M. (2016). Sistem Informasi Monitoring Pengembangan Software Pada Tahap. *Jurnal Informatika*, 1, 41–50.
- [13] Kurniawan, R., & Maharmelda, S. (2019). Sistem Pengolahan Data Peserta Didik Pada LKP Prima Tama Komputer aSumai Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP. *Jurnal Informatika, Manajemen Dan Komputer*, 11(1), 37–45.
- [14] Limantara, A. D., Winarto, S., & Mudjanarko, S. W. (2017). Sistem Pakar Pemilihan Model Perbaikan Perkerasan Lentur berdasarkan Indeks Kondisi Perkerasan (Pci). *Seminar Nasional Dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, November*, 1–2. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1807>
- [15] Mardison, A. P. (2015). *PERANCANGAN DAN PEMBUATAN APLIKASI CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT PADA KOPERASI PEMBANGUNAN USAHA SUMBAR BERBASIS WEB*. 2(1), 6–9.
- [16] Muksin. (2019). *IJIS Indonesian Journal on Information System* ISSN 2548-6438. *IJIS-Indonesia Journal on Information System*, 4(April), 69–76. <https://media.neliti.com/media/publications/260171-sistem-informasi-pengolahan-data-pembeli-e5ea5a2b.pdf>
- [17] Ongko, E. (2014). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Balita. *Jurnal Time*, 11(1), 1–5. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- [18] Palit, R. V, Rindengan, Y. D. Y., & Lumenta, A. S. M. (2015). *Rancangan Sistem Informasi Keuangan Gereja Berbasis Web Di Jemaat GMIM Bukit Moria Malalayang*. 4(7), 1–7.
- [19] Pebriyanti, N. K., & Andika, A. W. (2018). Sistem Pakar Penentuan Tanaman Obat pada Penyakit THT berbasis Web. *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, 1(1), 34–40. <https://doi.org/10.31598/sintechjournal.v1i1.198>
- [20] Priyanti, D. (2013). Sistem Informasi Data Penduduk Pada Desa Bogoharjo Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan. *IJNS - Indonesian Journal on Networking and Security*, 2(4), 56. ijns.org
- [21] Riyadi, L. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Dan Backword Chaining. *Jurnal SISTEMASI*, 5(3), 29–35.
- [22] Rochman, A., Sidik, A., & Nazahah, N. (2018). *Perancangan Sistem Informasi Administrasi Pembayaran SPP Siswa Berbasis Web di SMK Al - Amanah*. 8(1).
- [23] Rosnelly, R. (2011). *Sistem Pakar : Konsep dan Teori* (Ed.Ke-1, C). Andi.
- [24] Siregar, H. F., Siregar, Y. H., & Melani, M. (2018). (2018). Perancangan Aplikasi Komik Hadist Berbasis Multimedia. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 2(2), 113-121. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 2(2), 113–121. <http://www.jurnal.una.ac.id/index.php/jurti/article/view/425>
- [25] Siregar, V. M. M. (2018). *Siregar, Sistem Informasi Pendataan Logistik Aktiva Tetap PT. Bank Central Asia, Tbk Kantor Cabang Pematangsiantar 1 250*. 7(September), 250–258.
- [26] Solihin, H. H., & Fuja Nusa, A. A. (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan, Pembelian Dan Persediaan Suku Cadang Pada Bengkel Tiga Putra Motor Garut. *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 2(2), 107. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2017.2.2.37>
- [27] Tn, 2004. (2004). *Aplikasi PHP + MySQL untuk membuat Website Interaktif* (1st ed.). Graha Ilmu Penerbit.
- [28] Tujni, B. (2016). Perancangan Sistem Informasi Geografis Pertanian Dan Perkebunan Di Kabupaten Muara Enim Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 7(1), 12–16.

