

APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT KUSTA DENGAN METODE *FORWARD CHAINING*

Muhammad Angga Kurnia Cahyana¹, Pastima Simanjuntak²

¹Program Studi Teknik Informaika, Universitas Putera Batam

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: pb150210190@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Leprosy is a unique disease, this is because leprosy can experience a period called a reaction and can also cause permanent disability. Permanent disability can occur if a person affected by leprosy is found to be in a grade II disability. But if leprosy is found early then the risk of permanent disability can be avoided. Although it has done various types of treatment it still tends to increase along with the types of diseases that attack the organs of the human body. To deal with this, it must be known in advance what type of illness is suffered and must take care, treatment, and prevention of more severe illnesses. Some of the obstacles faced by the wider community are the minimal cost of treatment to hospitals or puskesmas and the lack of awareness of the importance of physical health. The goal achieved in this research is to create an application of an expert system that is useful to help obtain information and initial allegations in the diagnosis of leprosy. In designing this application using the PHP programming language and MySQL database with a Web-based platform. For this study using the forward chaining method. Forward chaining is a search technique that starts with known facts and then matches facts with the if part of the IF-THEN rule. The results of this study are that the community, especially patients with leprosy, can solve leprosy problems and can provide temporary solutions and alternative treatments for leprosy.

Keywords: Expert System; Forward Chaining Methode; Leprosy

PENDAHULUAN

Penyakit yang sudah jarang ditemui ini adalah penyakit kusta. Penyakit kusta disebut juga sebagai penyakit Lepra atau penyakit Morbus Hansen disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium leprae*[1]. Penyakit kusta merupakan penyakit yang unik, hal ini disebabkan karena kusta dapat mengalami suatu periode yang dinamakan dengan reaksi dan dapat juga menimbulkan kecacatan yang permanen. Kecacatan yang permanen dapat terjadi apabila penderita kusta ditemukan sudah dalam keadaan cacat tingkat II. Tetapi apabila kusta ditemukan

secara dini maka resiko kecacatan yang permanen dapat di hindari. Walaupun telah melakukan berbagai jenis pengobatan tetaplah cenderung meningkat seiring dengan jenis penyakit yang menyerang organ tubuh manusia. Untuk menangani hal tersebut maka harus diketahui dahulu jenis penyakit yang diderita serta harus melakukan perawatan, pengobatan dan pencegahan dari penyakit yang lebih parah. Beberapa kendala yang dihadapi oleh masyarakat luas ialah minim nya biaya untuk melakukan pengobatan ke instansi rumah sakit atau puskesmas terdekat

dan kurangnya kesadaran terhadap pentingnya kesehatan tubuh. Oleh karena itu pada penelitian akan dibuat suatu aplikasi untuk mendiagnosis penyakit kusta dengan menggunakan metode Forward Chaining. Dengan adanya aplikasi ini dapat membantu manusia untuk mengetahui gejala serta pengobatan penyakit kusta.

KAJIAN TEORI

kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* adalah melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang biasa dilakukan oleh manusia karena merupakan salah satu bagian komputer pembuat mesin[2]. Lingkup utama dalam kecerdasan buatan adalah :

1. Sistem pakar (Expert System). Disini komputer digunakan sebagai sarana untuk menyimpan pengetahuan para pakar. Dengan demikian komputer akan memiliki keahlian untuk menyelesaikan permasalahan dengan meniru keahlian yang dimiliki oleh pakar.
2. Pengolahan Bahasa Alami (Natural Language Processing). Dengan pengolahan bahasa alami ini diharapkan user dapat berkomunikasi dengan komputer dengan menggunakan bahasa sehari-hari.
3. Pengenalan Ucapan (Speech Recognition). Melalui pengenalan ucapan diharapkan manusia dapat berkomunikasi dengan komputer dengan menggunakan suara.
4. Robotika dan Sistem Sensor (Robotics and Sensory System).
5. Computer Vision, mencoba untuk dapat menginterpretasikan gambar atau obyek-obyek tampak melalui komputer.
6. Intelligent Computer-aided Instruction. Komputer dapat digunakan sebagai tutor yang dapat melatih dan mengajar.
7. Game Playing.

2.1 Sistem Pakar

Dikembangkan oleh Newel dan Simon, sistem pakar pertama kali muncul pada pertengahan 1960. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN untuk diagnose penyakit, DENDRAL untuk mengidentifikasi struktur molekul campuran yang tak dikenal, XCON dan XSEL untuk membantu konfigurasi sistem komputer besar, SOPHIE untuk analisis sirkuit elektronik, Prospector digunakan di bidang geologi untuk membantu mencari dan menemukan deposit, FOLIO digunakan untuk membantu memberikan keputusan bagi seorang manager dalam stok dan investasi, DELTA dipakai untuk pemeliharaan lokomotif listrik diesel, dan sebagainya[3].

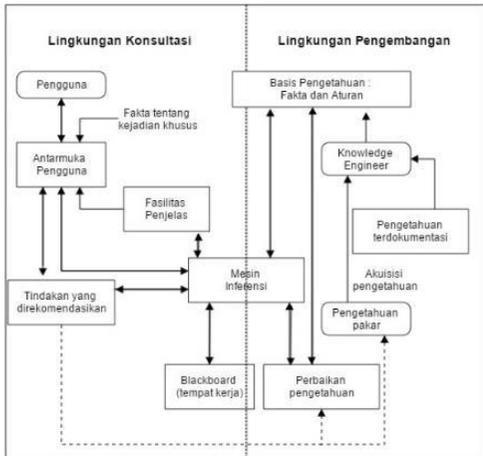
2.2 Basis pengetahuan

basis pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah, tentu saja didalam domain tertentu[4]. Ada 2 bentuk pendekatan basis pengetahuan yang sangat umum digunakan, yaitu :

1. IF-THEN Penalaran berbasis aturan (Rule-Based Reasoning) Pada penalaran ini, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk:. Bentuk ini digunakan apabila kita memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan.
2. Penalaran berbasis kasus (Case-Based Reasoning) Pada penalaran berbasis kasus, basis pengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada).

2.3 Struktur Sistem Pakar

struktur sistem pakar dibagi oleh 2 bagian yaitu, lingkungan konsultasi dan lingkungan pengembang[5]. Struktur sistem pakar dapat dilihat pada Gambar1.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar

2.4 Manfaat dan Kekurangan Sistem Pakar

sistem pakar terdapat beberapa manfaat yang diberikan diantaranya[3] :

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari pada manusia.
2. Membuat seorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar.
3. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
4. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang.
5. Dapat beroperasi dilingkungan yang berbahaya.
6. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar.
7. Andal. Sistem pakar tidak pernah menjadi bosan dan kelelahan atau sakit.
8. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer. Integerasi sistem pakar dengan sistem komputer lain membuat sistem lebih efektif dan mencakup lebih banyak aplikasi.

Disamping memiliki manfaat sistem pakar juga memiliki beberapa kekurangan yaitu :

1. Untuk memelihara dan membuatnya memerlukan biaya yg sangat mahal.

2. Dengan keterbatasan ahli dan tidak tersedia nya pakar menjadi sangat sulit untuk dikembangkan.
3. Tidak semua sistem pakar bernilai 100% benar.

2.5 Pembangunan Sistem Pakar

Alat bantu sangat diperlukan dalam membangun sistem pakar. Bahasa pemrograman tingkat tinggi juga digunakan dalam alat bantu dengan perangkat lunak komersial. Pemilihan alat bantu untuk membangun sistem pakar harus sesuai dengan sifat dasar permasalahan yang akan dipecahkan[6].

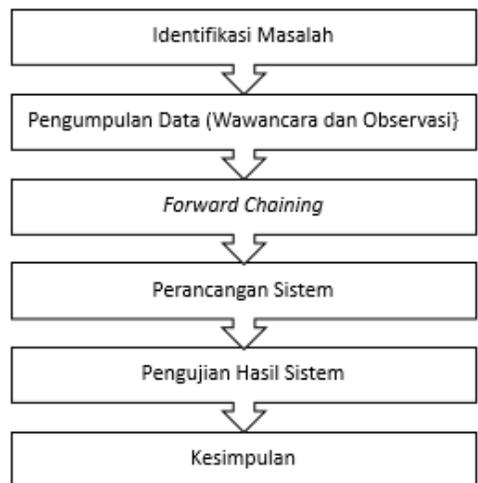
2.6 Forward Chaining

Forward chaining merupakan komputasi yang bermodelkan bottom-up. Dimana dimulai dengan fakta yang telah diketahui atau yang telah di terapkan dengan aturan untuk menghasilkan fakta baru yang cocok dengan fakta yg sudah diketahui, dan dilanjutkan dengan tujuan yang telah di tentukan[7].

METODE PENELITIAN

1. Desain Penelitian

Pada penelitian ini sangat di perlukan rancangan dalam sebuah tahapan penelitian, agar pada penelitian dapat berjalan dengan baik sesuai dengan harapan peneliti. Dibawah ini merupakan gambar dari desain penelitian :



Gambar 2. Desain Penelitian

Keterangan dari desain penelitian tersebut adalah :

1. Identifikasi masalah sangat di perlukan pada penelitian ini agar peneliti dapat memecahkan masalah yang terdapat pada penelitian yang dilakukan.
2. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara kepada dokter (pakar) juga melakukan observasi di Puskesmas Tebing Tanjung Balai Karimun.
3. Forward Chaining
Pada sistem pakar penyakit kusta ini menggunakan metode forward chaining dimana metode ini didahulukan mencari sebuah informasi untuk menghasilkan sebuah tujuan dan kesimpulan.
4. Perancangan Sistem
Penelitian melakukan perancangan sistem dengan membuat aplikasi untuk mendiagnosis penyakit kusta berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML/PHP dan MySQL.
5. Pengujian Hasil
Setelah melakukan perancangan sistem maka dilakukan pengujian hasil apakah perancangan sistem yang dibuat sesuai dengan tujuan dan berjalan dengan baik.
6. Kesimpulan
Pada bagian akhir penelitian terdapat kesimpulan dimana peneliti menyimpulkan keseluruhan penelitian yang telah dilakukan.

2. Pengumpulan Data
Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Studi Literatur
Pengumpulan informasi yang di dapat dari buku, internet dan dari referensi lainnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan data yang benar.
2. Wawancara
Wawancara dilakukan untuk mendapat kan informasi dengan cara melakukan tanya jawab antara peneliti dan pakar. Wawancara ini dilakukan di Puskesmas Tebing yang berada di Tanjung Balai Karimun.
3. Observasi
Peneliti melakukan observasi dengan kunjungan ke Puskesmas Tebing Tanjung Balai Karimun.
3. Operasional Variabel
Variabel dalam penelitian ini mendiagnosis penyakit kusta yang meliputi jenis-jenis penyakit yang terdapat di penyakit kusta. Berikut dijelaskan operasional variabel pada penelitian ini.

Tabel 1. Operasional Variabel

Variabel	Jenis Penyakit
Penyakit Kusta	Indeterminate
	Tuberkuloid
	Lepromatous
	Borderline Tuberkuloid
	Mid Borderline
	Borderline Lepromatous

(Sumber : Data Penelitian 2020)

Dari tabel operasional tersebut selanjutnya akan dibuat kualifikasi jenis penyakit, gejala dan solusi dari penyakit kusta seperti tabel berikut ini :

Tabel 2. Penyakit dan Gejala

Kode	Penyakit	Kode	Gejala
K001	Indeterminate	G001	Terdapat 1-5 lesi kulit berupa bercak datar berwarna kemerahan atau pucat
		G002	Terdapat benjolan
		G003	Terdistribusi tidak sikmetris
		G004	Menghilangnya sensibilitas dengan jelas

Tabel 2. Penyakit dan Gejala (Lanjutan)

K002	Tuberkuloid	G001	Terdapat 1-5 lesi kulit berupa bercak datar berwarna kemerahan atau pucat Kerusakan saraf hanya pada satu cabang saraf Bintik keputihan seperti panu dan mati rasa Bidang bercak yang kering dan kasar serta tidak berkering Terdapat lebih dari 5 lesi kulit berupa bercak datar berwarna kemerahan atau pucat
		G005	
		G006	
		G007	
		G008	
K003	Lepromatous	G006	Bintik keputihan seperti panu dan mati rasa
		G009	Terdistribusi simetris
K004	Borderline Tuberkuloid	G010	Menghilangnya sensibilitas kurang jelas
		G011	Tidak tumbuh rambut atau bulu
K005	Mid Borderline	G009	Terdistribusi simetris
		G011	Tidak tumbuh rambut atau bulu
		G012	Timbul bercak baru di area kulit lainnya
K006	Borderline Lepromatous	G007	Bidang bercak yang kering dan kasar serta tidak berkering
		G012	Timbul bercak baru di area kulit lainnya

(Sumber : Data Penelitian 2020)

Tabel 3. Penyakit dan Solusi

Kode	Penyakit	Solusi
P001	Indeterminate	Segera lakukan pengobatan, apabila dibiarkan tanpa pengobatan yang khusus penyakit kusta jenis Indeterminate berkemungkinan bisa sembuh sendiri, tetapi hal itu tidak menjamin. Pada stadium dini pengobatan sangat lah mudah dan sering berhasil.
P002	Tuberkuloid	Lakukan pengobatan selama 6-9 bulan, ciri-ciri seperti bercak bertambah dalam ukuran dan jumlah kemerahan pada tepi bercak. Selama pengawasan 3-6 bulan dapat dipastikan perubahan dari ketebalan bercak apakah lebih menipis atau menebal.
P003	Lepromatous	Pada kusta jenis lepromatous termasuk jenis kusta yang lama dan sulit disembuhkan, lakukan pengobatan secara berkala 12-18 bulan hingga penyakit tidak lagi menular.
P004	Borderline Tuberkuloid	Lakukan pengobatan selama lebih dari 6 bulan setelah itu tanda aktif pada penyakit jenis kusta ini akan menghilang.
P005	Mid Borderline	Lakukan rujukan penyakit jenis kusta Mid Borderline ini ke puskesmas karena kebanyakan jenis kusta ini akan mengalami reaksi-reaksi dari jenis penyakit tersebut.

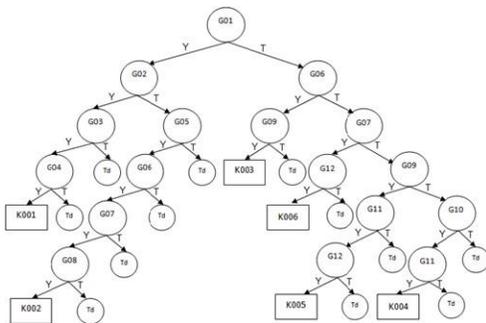
Tabel 3. Penyakit dan Solusi (Lanjutan)

P006	Borderline Lepromatous	Lakukan pengobatan selama 12-18 bulan setelah ciri-ciri yang aktif menghilang. Karena reaksi tidak terjadi dengan cepat dengan pengobatan yang tepat dan berkala sehingga dapat disembuhkan kembali.
------	------------------------	--

(Sumber : Data Penelitian 2020)

4. Pohon Keputusan

Alur penelusuran pada pohon keputusan ini dimulai dari G001. Proses penelusuran selanjutnya tergantung bagaimana jawaban yang diberikan pengguna. Jika pengguna memberikan jawaban “Ya”, maka penelusuran selanjutnya G002. Jika pengguna menjawab “Tidak” maka penelusurannya ke G006 , begitulah cara kerja selanjutnya sampai menemukan hasil akhir dari diagnose penyakit kusta.



Gambar 3. Pohon Keputusan

Informasi gejala ditentukan seperti bentuk pertama pada sistem ketika memulai pencarian sebelum menghasilkan kesimpulan. Gambar 2 adalah pohon keputusan yang dibuat untuk memberikan hubungan terhadap gejala-gejala penyakit yang membentuk sebuah rule.

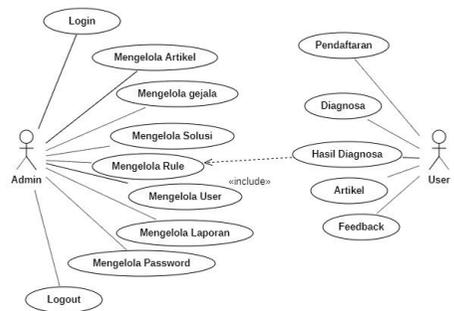
Dari pohon keputusan peneliti biasa membuat sistem yang bisa mendiagnosis penyakit kusta. Prosesnya adalah :

1. Sistem menyajikan pertanyaan tentang gejala penyakit kepada pasien.
2. Bila pasien menjawab “Ya” maka sistem melakukan ke tahap selanjutnya. Jika pasien menjawab “Tidak” tentu sistem akan meneruskan ke tahap yang sudah ditentukan.

3. Gejala disimpan ke dalam penyimpanan lalu memeriksa kombinasi gejala dengan aturan yang sudah dibuat.
4. Pengecekan dilakukan jika masih ada pertanyaan tentang gejala yang belum di tanyakan. Jika masih ada maka sistem akan menanyakan kembali jenis penyakit berupa pertanyaan kepada pasien.

5. Use Case Diagram

Use case adalah rangkaian atau uraian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan atau diawasi oleh sebuah aktor[8].

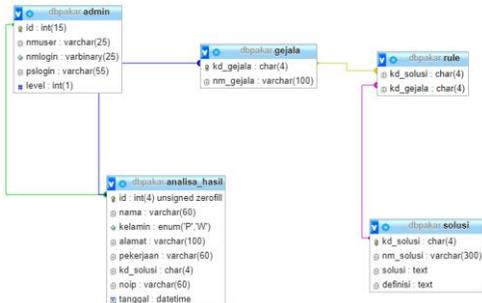


Gambar 4. Use Case Diagram

Pada gambar diatas dijelaskan bahwa terdapat 2 faktor yaitu Admin dan User. untuk mengakses sistem, admin terlebih dahulu login dengan memasukkan username dan password setelah masuk admin dapat mengelola sistem tersebut dengan mengelola artike, mengelola gejala, mengelola solusi, mengelola rule serta dapat mengubah dari data olahan pada sistem tersebut. Sedangkan pengguna (user) hanya bisa mengakses sistem tersebut dengan mendaftar, mengelola diagnosa sehingga mendapatkan hasil dari diagnosa penyakit kusta tersebut.

6. Class Diagram

Class diagram dibuat dengan tujuan untuk mendefinisikan struktur sistem yang ada pada penelitian ini dengan dibuat nya kelas-kelas untuk membangun sistem. Berikut ini adalah gambar dari class diagram :

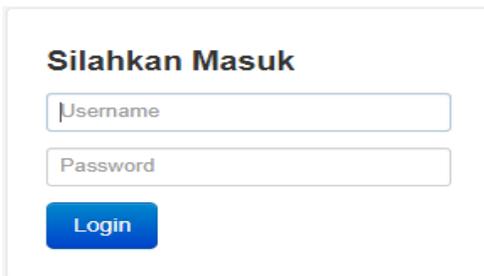


Gambar 5. Class Diagram

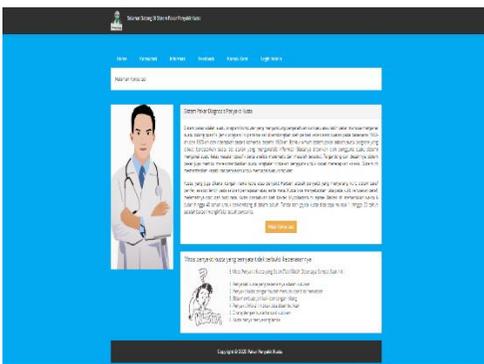
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tampilan Layar Menu Utama

Hasil penelitian ini adalah sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis penyakit kusta menggunakan metode forward chaining. Pada bagian ini akan dijelaskan tentang implementasi sistem pakar dan tampilan menu yang terdapat pada sistem pakar ini.



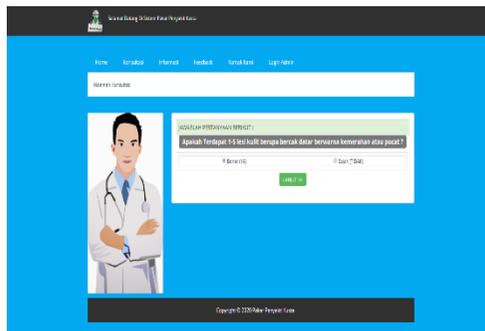
Gambar 6. Halaman Menu Login



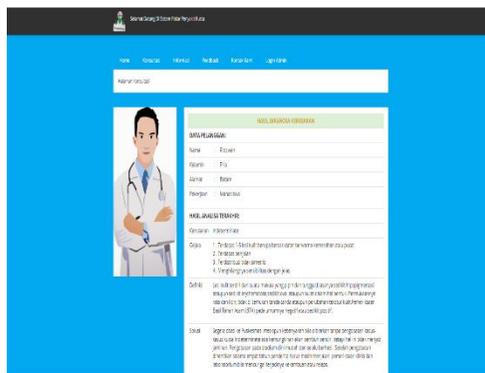
Gambar 7. Tampilan Awal



Gambar 8. Halaman Konsultasi



Gambar 9. Halaman Pertanyaan



Gambar 10. Hasil Diagnosa

2. Pembahasan

Pada gambar 6. Merupakan halaman login. Pada gambar 7. Menyajikan tampilan pendaftaran user. Pada halaman ini menampilkan pendaftaran pengguna untuk melakukan konsultasi. Pada gambar 8. Menyajikan halaman pertanyaan diagnosis. Di halaman ini menyajikan beberapa pertanyaan untuk mendiagnosis penyakit kusta. Pada gambar 9. Menyajikan tampilan hasil diagnosis. Disini akan menampilkan hasil dari diagnosis penyakit kusta. Dengan Gejala :

1. Terdapat 1-5 lesi kulit berupa bercak datar berwarna kemerahan atau pucat.
2. Terdapat benjolan.
3. Terdistribusi tidak sikmetris.
4. Menghilangnya sensibilitas dengan jelas.

Definisi : Pucat pada kulit terdiri dari suatu makula yang tipis dan individual, biasanya sedikit hipopigmentasi ataupun sedikit erythematose, sedikit oval ataupun bulat dalam hal bentuk. Permukaannya rata dan licin, tidak ditemukan tanda-tanda ataupun perubahan tekstur kulit. Biasanya terdapat pemeriksaan Basil Tahan Asam yang negatif atau sedikit positif

Solusi : Segera lakukan pengobatan, apabila dibiarkan tanpa pengobatan yang khusus penyakit kusta jenis Indeterminate berkemungkinan bisa sembuh sendiri, tetapi hal itu tidak menjamin. Pada stadium dini pengobatan sangat lah mudah dan sering berhasil.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dijelaskan bahwa pengamatan terhadap sistem yang dibuat apakah telah berjalan dengan sesuai apa yang diinginkan sebelumnya dan apakah telah bekerja dengan baik dan benar. Pengamatan dilakukan berdasarkan perpaduan antara laporan hasil penemuan sistem pakar dengan hasil penemuan seorang pakar kemudian hasilnya semua sesuai.

Sistem pakar mendiagnosis penyakit kusta adalah sistem yang dirancang dan diprogramkan berbasis web yang berguna untuk untuk mendiagnosis penyakit kusta menggunakan pemrograman php dan MySQL.

DAFTAR PUSTAKA

[1] L. P. R. Salju, Edwinandro V Muntasir, "Studi Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Penyakit Kusta Pada Wilayah Kerja Puskesmas Bakunase Kota Kupang Tahun 2017 Description of Factors Connected with Loss Events in the Working Region of Bakunase Community Health Center Kupang City in 201," vol. 16, pp. 197–213,

2018.

[2] Sri Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta, 2003.

[3] M. K. T.Sutojo, S.Si., M. K. Edy Mulyanto, S.Si., and Dr. Vincent Suhartono, *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta, 2011.

[4] M. Fauzi, "Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Keyboard Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Sist. Inf. Kaputama*, vol. 2, no. 1, pp. 96–101, 2018.

[5] W. R. Ferdiansyah, L. Muflikhah, and S. Adinugroho, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Kambing Menggunakan Metode Naive Bayes dan Certainty Factor," *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 451–458, 2018.

[6] H. Sri and S. Iswanti, *SISTEM PAKAR & PENGEMBANGANNYA*. Yogyakarta : Graha Ilmu, 2018.

[7] T. Santya, C. E. Suharyanto, P. Simanjuntak, and A. Alfandianto, "Sistem Pakar Menentukan Maksimal Kalori Harian Berbasis Mobile," *Sist. Pakar Menentukan Maksimal Kalori Hari. Berbas. Mob.*, vol. 1, no. 2, pp. 70–77, 2019.

[8] E. Nurfitriana, W. Apriliah, H. Ferliyanti, and H. Basri, "Implementasi Model Waterfall Dalam Sistem Informasi Akuntansi Piutang Jasa Penyewaan Kendaraan Pada Pt .," vol. 15, no. April 2020, pp. 36–45.

	<p>Biodata, Penulis pertama, Muhammad Angga Kurnia Cahyana, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata, Penulis kedua, Pastima Simanjuntak, merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Penulis banyak berkecimpung di bidang Teknologi Informasi seperti Artificial Intelligence, Sistem Pakar, Software Development.</p>