

# SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IBU MENYUSUI MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING DAN METODE CERTAINTY FACTOR

Abdul Rokhim<sup>1)</sup>, Ryan Wahyu Ramadhan<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> Program Studi/Prodi Teknik Informatika, STMIK Yadika,

Jl. Bader No.9 Kalirejo, Bangil

email: abd.rokhim@stmik-yadika.ac.id , ryanwahyu@mhs.stmik-yadika.ac.id

**Abstract:** *Breastfeeding is known as one of the most powerful influences on a child's survival. Breastfeeding provides many benefits, including functioning as a natural contraceptive for mothers, maintaining maternal health and saving family expenses. However, there are some common obstacles faced by breastfeeding mothers, one of which is the lack of prompt consultation services. Limited access of breastfeeding mothers to counseling with health workers regarding physical difficulties and complaints during breastfeeding. Therefore, this study aims to measure the level of risk using an expert system with the certainty factor method with web-based forward chaining tracing. This method is expected to help provide solutions and make it easier to detect diseases in breastfeeding mothers.*

**Keyword:** *Breastfeeding, Forward Chaining, Certainty Factor*

## 1. Pendahuluan

Semakin majunya perkembangan zaman dengan syarat pemanfaatan teknologi informasi seharusnya dapat menjadi solusi dalam masalah layanan publik. Teknologi informasi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan layanan publik menjadi lebih efektif dan efisien.

Pemberian ASI dikenal sebagai salah satu yang memberikan pengaruh paling kuat terhadap kelangsungan hidup anak, pertumbuhan dan perkembangan. ASI merupakan cairan yang keluar dari payudara ibu untuk bayi. ASI mengandung gizi dan cairan yang dibutuhkan bayi selama 6 bulan pertama kehidupan bayi. Pemberian ASI memberikan banyak manfaat, diantaranya berfungsi sebagai kontrasepsi alami bagi ibu, menjaga kesehatan ibu dan menghemat pengeluaran keluarga.

Tetapi ada beberapa kendala umum yang terjadi dihadapi oleh ibu menyusui salah satunya yaitu kurangnya layanan konsultasi yang cepat. Keterbatasan akses ibu menyusui untuk konseling dengan tenaga kesehatan mengenai kesulitan dan keluhan fisik selama menyusui, masih adanya kesalahan persepsi dari keluarga mengenai kesulitan menyusui menyebabkan ibu menyusui terutama ibu baru kadang memberikan perlakuan yang salah terhadap keluhannya. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah sistem yang mampu membantu user ibu menyusui untuk mendiagnosa dan mengetahui gejala fisik penyakit menyusui dari sisi ibu dan bayi.

Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat resiko menggunakan sistem pakar dengan metode certainty factor dengan

penelusuran forward chaining berbasis web. Dengan metode ini diharapkan dapat membantu memberikan solusi dan mempermudah untuk mendeteksi penyakit pada ibu menyusui ASI.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan oleh penulis adalah metode pengembangan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*.

Forward chaining atau sering juga disebut bottom up reasoning adalah cara penarikan kesimpulan yang dimulai dengan data atau fakta yang ada lalu -premis untuk menuju ke kesimpulan. Pada teknik ini data digunakan sebagai penentu aturan mana yang harus dijalankan kemudian aturan tersebut dijalankan.

Certainty Factor adalah Faktor kepastian menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar. Certainty factor menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Certainty factor menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data (I. Aprison, N. Hidayat, dan B. D. Setiawan, 2018).

Teori kepastian memperkenalkan konsep kepercayaan dan ketidakpercayaan yang dapat dikombinasikan menurut persamaan berikut (Turban, et al., 2005) :

$$CF(P,E) = MB(P,E) - MD(P,E)$$

Dimana :

*CF* : Faktor kepastian

- MB* : Ukuran kepercayaan
- MD* : Ukuran ketidakpercayaan
- P* : Probabilitas
- E* : Bukti atau kejadian

Ukuran keyakinan tentang suatu informasi pengetahuan berdasarkan kesimpulan yang diberikan oleh seorang pakar manusia, sebagai contoh “Ini mungkin benar” atau “Ini sangat tidak mungkin”. Faktor kepastian dapat digunakan dalam beberapa cara :

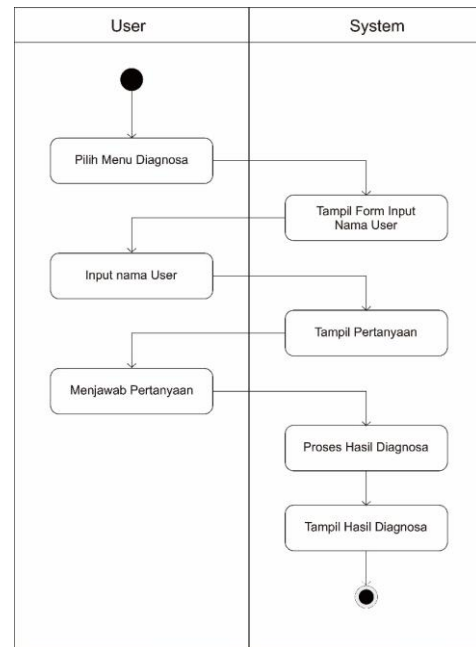
1. Certainty Factor untuk kaidah dengan premis tunggal (single premis rules):  
 $CF(P,E) = CF(E) * CF(rule)$   
 Dimana :  
 $CF(E)$  : Ukuran kepercayaan terhadap suatu gejala  
 $CF(rule)$  : Ukuran kepercayaan terhadap suatu aturan
2. Certainty Factor untuk kaidah dengan premis majemuk (multiple premis rules):  
 $CF(A AND B) = Minimum (CF(A),CF(B))CF(rule)$   
 Dimana :  
 $CF(A AND B)$  : Nilai kepercayaan terhadap gejala A dan gejala B  
 $CF(A)$  : Nilai keyakinan terhadap gejala A  
 $CF(B)$  : Nilai keyakinan terhadap gejala B  
 $CF(rule)$  : Ukuran kepercayaan terhadap aturan
3. Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similarly concluded rules) :  
 $CF_{Kombinasi}(CF1,CF2) = CF1=CF2*(1-CF1)$   
 Dimana:  
 $CF1$  : Nilai CF pertama  
 $CF2$  : Nilai CF kedua  
 $CF(rule)$  : Ukuran kepercayaan pakar terhadap aturan

**2.2 Perancangan Sistem**

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai tahapan atau proses terkait apa saja proses-proses pada sistem pakar yang akan dibangun sehingga nantinya akan sangat membantu dalam proses pengerjaan kode program. Tahapan tersebut digambarkan dalam bentuk sebuah diagram. Adapun diagram-diagram yang digunakan adalah sebagai berikut :

**A. Activity Diagram**

Activity diagram adalah workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada sistem. Berikut adalah usulan Activity Diagram aplikasi sistem pakar ini digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Activity Diagram

Berdasarkan gambar 2.1 Activity Diagram di atas dapat diuraikan sebagai berikut :

1. 1 (satu) Initial Node, objek yang pilih menu diagnosa.
2. 6 (Enam) Action State, yang mencerminkan suatu eksekusi dari suatu aksi diantaranya adalah masukan pilih menu konsultasi, input nama user, tampilkan pertanyaan, menjawab pertanyaan, proses hasil diagnosa dan tampil hasil diagnosa.
3. 1 (satu) Activity Final Node, aktivitas yang diakhiri.

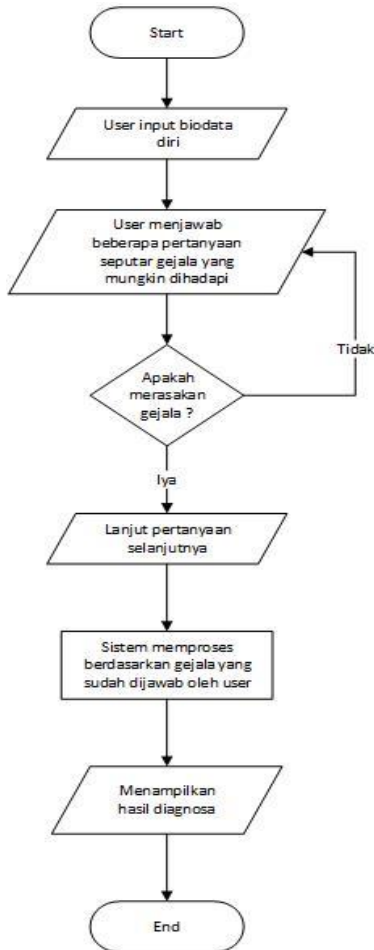
**B. Flowchart**

*Flowchart* adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek.

*Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya

program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah.

Untuk lebih jelasnya *Flowchart* dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2.2 Flowchart

Berdasarkan gambar 2.2 menunjukkan detail mengenai flowchart sistem pakar diagnosa penyakit pada ibu menyusui adalah sebagai berikut :

1. Start menandakan program dimulai.
2. Setelah program dimulai maka akan ditampilkan data gejala penyakit.
3. User memilih gejala yang dirasakan.
4. Gejala yang telah diinputkan user akan dilakukan proses pembentukan rule base, dimana rule base berguna untuk mencocokkan data gejala dengan data penyakit.
5. Apabila tidak ditemukan gejala yang sama dengan data penyakit atau hanya ditemukan 1 data penyakit, maka proses tidak dapat dilanjutkan ke proses perhitungan. Namun jika ditemukan gejala yang sama lebih dari satu, maka proses akan berlanjut ke proses perhitungan sistem.

6. Sistem akan melakukan perhitungan nilai CF secara keseluruhan dari gejala yang ada apa rule base.
7. Dari hasil perhitungan nilai CF dari masing-masing penyakit, maka akan dipilih nilai CF yang terbesar. Dimana nilai maksimal tersebut merupakan hasil dari diagnosa penyakit menurut gejala yang diinputkan user.
8. Saat hasil akhir dari perhitungan CF selesai maka program akan berhenti.

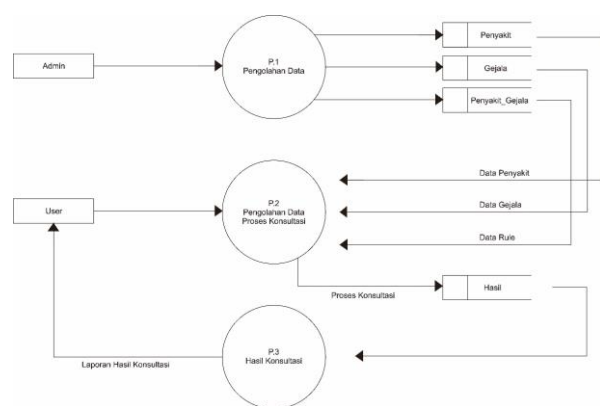
**C. Data Flow Diagram (DFD)**

*Data Flow Diagram (DFD)* merupakan notasi yang digunakan data komunikasi dengan pemakai sistem untuk memahami sistem secara logika menggambarkan arus dari sistem. *Data Flow Diagram (DFD)* ini menjelaskan mengenai aliran data, informasi proses, basis data dan sumber tujuan data yang akan dilakukan oleh sistem. Tingkatan atau level *Data Flow Diagram (DFD)* dimulai dari diagram konteks, yaitu menjelaskan dan menggambarkan mengenai sistem secara umum yang terdapat dari beberapa eksternal elemen yang memberikan input



kedalam sistem.

Gambar 2.3 Context Diagram

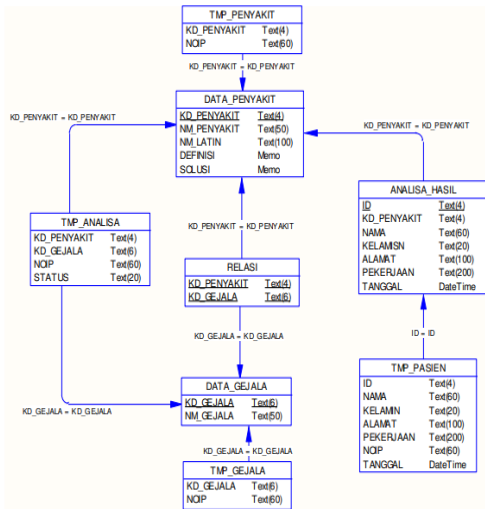


Gambar 2.4 DFD Level 1

**D. Physical Data Model (PDM)**

*Physical Data Model (PDM)* merupakan model yang merepresentasikan tabel yang terstruktur, termasuk nama kolom, tipe data kolom, primary key, foreign key dan relationships yang menghubungkan satu tabel

dengan tabel lainnya. Pada PDM ini, dapat diketahui bahwa rancangan model sudah berupa rancangan database yang dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.5 Physical Data Model (PDM)

**2.3 Akuisisi Pengetahuan**

Akuisisi pengetahuan merupakan proses untuk mengumpulkan data-data pengetahuan mengenai masalah dari suatu pakar. Tahapan akuisisi pengetahuan dilakukan dengan wawancara dari pakar yaitu bidan. Pengetahuan yang didapatkan dari pakar digunakan dikumpulkan dan digunakan untuk pembentukan basis pengetahuan

**A. Data Masalah Menyusui**

Berikut adalah 8 (delapan) temuan klinis permasalahan yang dihadapi oleh bayi dan ibu menyusui :

Tabe I2.1 Data Masalah Menyusui

Kode Masalah	Nana Masalah
M01	Tongue Tie
M02	Bingung Puting
M03	Mastitis
M04	Abses Payudara
M05	Bendungan ASI
M06	Sumbatan ASI
M07	Milk Blister
M08	Lip Tie

**B. Data Gejala**

Untuk gejala atau kondisi yang dialami oleh bayi dan ibu menyusui ditemukan sebanyak 38 (tiga puluh delapan) gejala atau kondisi :

Tabel 2.2 Data Gejala

G01	Sulit menggerakkan lidah ke atas atau ke samping
G02	Tidak bisa menjulurkan lidah melewati gigi depan
G03	Lidah terlihat berbentuk seperti hati atau huruf V
G04	Cenderung melakukan gerakan mengunyah dibanding mengisap saat menyusui
G05	Berulang kali memasukkan dan mengeluarkan puting payudara, sehingga proses menyusui menjadi lebih lama
G06	Berat badan sulit naik akibat tidak mendapat asupan ASI yang cukup
G07	Bayi tidak membuka bagian bawah mulutnya dengan lebar
G08	Bayi menangis saat di dekatkan di payudara
G09	Bayi terlihat sudah melekat, tapi tidak mau menghisap.
G10	Bayi tidak melekat dengan baik dan tidak mengisap dengan efektif untuk mengosongkan payudara Ibu.
G11	Bayi menolak menyusui pada payudara sama sekali.
G12	Si Kecil hanya mengisap ujung/sebagian puting Ibu
G13	Bayi terlihat sudah melekat, tapi tidak mau menghisap.
G14	Payudara memar kemerahan
G15	Suhu tubuh lebih dari 37,5 derajat (Demam)
G16	Ukuran salah satu payudara lebih besar
G17	Pembengkakan kelenjar getah bening di ketiak atau leher
G18	Terasa perih saat menyusui.
G19	Terdapat benjolan pada payudara m5
G20	Terjadi pembengkakan di sekitar benjolan
G21	Rasa tidak nyaman setelah menyusui atau memompa ASI
G22	ASI yang sangat kental atau berlemak ketika diperah
G23	Ada Nampak bintik putih
G24	Keluar nanah dari puting.
G25	Payudara terasa sakit berkelanjutan sampai mengganggu aktivitas
G26	Demam selama lebih dari 3 hari

G27	Payuda terasa nyeri saat di hisap
G28	Payudara bengkak
G29	Payudara terasa penuh meskipun saat sudah di kosongkan
G30	Teraba gumpalan kelenjar asi saat payudara di sentuh
G31	Payudara teraba keras
G32	Bayi menangis saat menyusui dan tidak puas
G33	Hasil pompa asi menurun
G34	Rasa tidak nyaman setelah menyusui atau memompa ASI
G35	Kelelahan karena menyusui terus-menerus meski si Kecil sepertinya tak pernah kenyang
G36	Terlihat tampak ada tali yang menghubungkan gusi ke bibir
G37	Bayi tidak membuka bagian atas mulutnya dengan lebar
G38	Rewel saat menyusui

**C. Data Hubungan antara temuan klinis dengan gejala yang dialami ibu menyusui**

Tabel 2.3 Data Hubungan Antara Masalah atau Penyakit Dengan Gejala Bayi dan Ibu Menyusui

Kode Masalah	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
Kode Gejala								
G01	√							
G02	√							
G03	√							
G04	√							
G05	√							√
G06	√							√
G07	√							
G08		√						
G09		√						
G10		√						
G11		√						
G12	√	√						
G13		√						
G14			√					
G15			√					
G16			√					
G17			√					
G18			√					
G19			√					
G20			√	√				
G21			√	√				
G22							√	
G23							√	
G24				√				
G25				√				
G26				√	√			
G27					√		√	√
G28					√			

**D. Penyajian Aturan**

Penyajian aturan di basis pengetahuan menggunakan pendekatan rule-based reasoning. Fakta-fakta yang dimasukkan ke dalam sistem akan dicocokkan dengan aturan di basis pengetahuan, pelacakan aturan dengan menggunakan penalaran runut maju (forward chaining) dan perhitungan nilai kepastian certainty factor. Penentuan Nilai kepastian meliputi memberikan nilai MB dan MD pada setiap gejala di basis pengetahuan seperti yang tercantum pada Tabel 2.4

Tabel 2.1 Tabel Nilai MB dan MD

Kode Masalah	MB	MD
Kode Gejala		
G01	0,75	0,2
G02	0,78	0,1
G03	0,8	0,05
G04	0,6	0,2
G05	0,78	0,15
G06	0,8	0,1
G07	0,74	0,2
G08	0,7	0,2
G09	0,65	0,3
G10	0,88	0,05
G11	0,85	0,05
G12	0,65	0,2
G13	0,7	0,1
G14	0,73	0,2
G15	0,68	0,2
G16	0,7	0,18
G17	0,88	0,05
G18	0,75	0,15
G19	0,7	0,2
G20	0,7	0,25
G21	0,5	0,1
G22	0,8	0,05
G23	0,6	0,2
G24	0,78	0,15
G25	0,8	0,1
G26	0,65	0,3
G27	0,88	0,05
G28	0,85	0,05

G29	0,65	0,2
G30	0,7	0,1
G31	0,73	0,2
G32	0,75	0,2
G33	0,78	0,1
G34	0,8	0,05
G35	0,73	0,2
G36	0,68	0,2
G37	0,7	0,18
G38	0,88	0,05

**3. Hasil dan Pembahasan**

Untuk mengobservasi dan menganalisa sistem yang telah dirancang maka digunakan metode seperti yang telah dijelaskan. Adapun hasil dan pembahasan adalah sebagai berikut :

**3.1 Tampilan Antar Muka (User Interface)**

Sistem Pakar ini memiliki hak akses administrator yang bertujuan untuk mengelola data-data pada sistem. Sedangkan untuk masyarakat umum khususnya ibu menyusui hanya diperuntukkan mengisi biodata untuk tujuan konsultasi tanpa harus login ke sistem.

**A. Tampilan Awal Sistem**

Ketika sistem pertama kali dijalankan maka tampilan awal sistem akan terlihat seperti Gambar 3.1 dibawah ini:



Gambar 3.1 Tampilan Awal Sistem

**B. Halaman Login Admin**

Saat pertama kali hendak mengakses halaman utama, admin diharuskan untuk melakukan login terlebih dahulu. Untuk melakukan login, admin diharuskan untuk mengisikan Username dan Password dengan benar. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Halaman Login Admin

**C. Halaman Penyakit & Solusi**

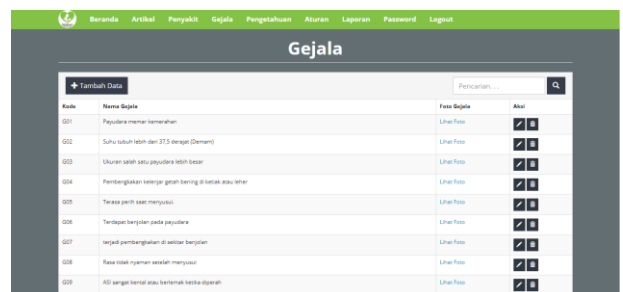
Pada halaman ini admin menginputkan penyakit-penyakit yang sering terjadi bahkan sudah umum terjadi pada ibu menyusui beserta dengan solusi-solusinya. Untuk lebih jelasnya tampilan, maka dapat dilihat pada Gambar 3.3 dibawah ini.

Gambar 3.3 Halaman Penyakit & Solusi

**D. Halaman Gejala**



Halaman ini berfungsi bagi admin untuk menginputkan gejala-gejala yang nantinya akan menjadi pertanyaan bagi pasien ibu menyusui pada saat konsultasi, beserta gambar. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.4 Halaman Gejala

**E. Halaman Basic Pengetahuan**

Pada halaman basic pengetahuan ini, admin dapat menentukan bahwa gejala beserta penyakit yang cocok beserta nilai MB dan MD

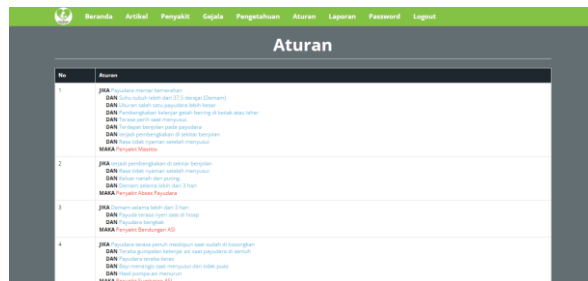
yang nantinya nilai ini berfungsi untuk mengukur tingkat kepercayaan dan tingkat ketidakpercayaan pada pasien ibu menyusui. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 3.5 Halaman Basis Pengetahuan

**F. Halaman Aturan**

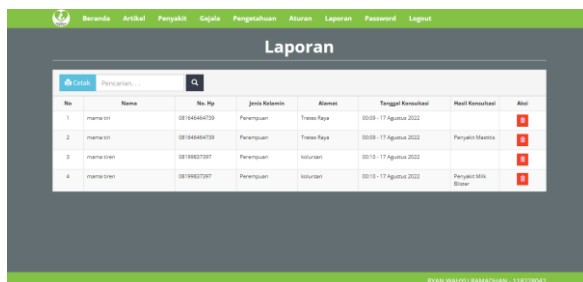
Pada halaman ini berfungsi untuk menampilkan semacam pernyataan yang pernyataan itu didapat dari hasil inputan basis pengetahuan yang telah ditentukan oleh admin. Aturan – aturan inilah yang nantinya membentuk sebuah pernyataan dan hasil diagnosa berdasarkan dari beberapa gejala yang terdapat ataupun yang sudah di inputkan oleh admin kedalam sistem. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.6 dibawah ini.\



Gambar 3.6 Halaman Aturan

**G. Halaman Laporan Pasien**

Halaman ini untuk menampilkan informasi-i setiap pasien yang telah berkonsultasi menggunakan sistem ini. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.7 dibawah ini.



Gambar 3.7 Halaman Laporan Pasien

**H. Halaman Ganti Password Admin**

Halaman ini berfungsi bagi admin untuk mengganti password lama ke password baru, yang mana untuk tujuan keamanan jika diganti secara berkala. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3.8 Halaman Ganti Password

**I. Halaman Pengisian Biodata Pasien**

Halaman ini merupakan halaman awal yang diakses bagi masyarakat khususnya ibu menyusui sebelum memulai berkonsultasi menggunakan sistem ini. Data ini nantinya berguna bagi admin dalam melihat perkembangan atau riwayat gejala yang telah dialami oleh pasien dengan berbagai macam gejala. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.9 dibawah ini.



Gambar 3.9 Halaman Pengisian Biodata Pasien

**J. Halaman Konsultasi Pasien**

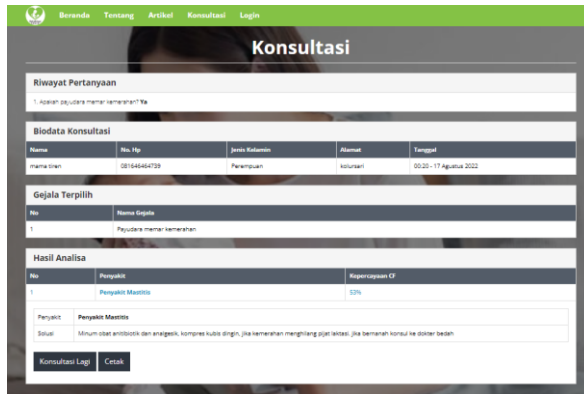
Halaman merupakan tampilan bagi pasien ibu menyusui berkonsultasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.10 dibawah ini :



Gambar 3.10Halaman Konsultasi Pasien

**K. Halaman Hasil Konsultasi Pasien**

Setelah melakukan melakukan konsultasi, pasien ibu menyusui dapat melihat hasilnya untuk mengetahui dari gejala-gejala tadi mereka mengidap penyakit atau masalah seperti apa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.11 dibawah ini.



Gambar 3.11 Hasil Konsultasi Pasien

**3.2 Pembahasan**

Berdasarkan dari sistem pakar yang dibangun dapat membantu dan mempermudah ibu menyusui untuk mendiagnosa dan mengetahui gejala fisik penyakit menyusui dari sisi ibu dan bayi.

**4. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Menyusui Menggunakan Metode Forward Chaining dan Metode Certainty Factor, dapat disimpulkan bahwa :

- a. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Menyusui Menggunakan Metode Forward Chaining dan Metode Certainty Factor dapat berjalan dengan baik
- b. Memudahkan bagi ibu menyusui untuk berkonsultasi dengan mudah atas gejala – gejala yang dialami selama menyusui.
- c. Semua fungsi menu dan fitur pada sistem ini berhasil diimplementasikan dan bekerja dengan baik.

**5. Saran**

Sehubungan dengan penelitian diatas, penulis ingin mencoba memberikan saran atas pengembangan sistem ini kepada peneliti selanjutnya sebagai berikut :

- a. Dapat dikembangkan menjadi aplikasi mobile yang diupload di Playstore sehingga ibu

menyusui yang mempunyai masalah serupa dapat dimudahkan dengan adanya sistem yang telah dibangun ini.

- b. Dapat dikembangkan juga menjadi aplikasi Mobile dengan tampilan UI yang lebih menarik.

**Daftar Pustaka**

- [1] Isoni Astuti, “*Determinan Pemberian ASI Eksklusif Pada Ibu Menyusui*” (2013)
- [2] Y. K. Dewi dan G. Sastra, “*Gangguan Fonologis Penderita Ankyloglossia Penutur Bahasa Melayu Riau,*” J. Puitika, vol. 11, no. 1, hlm. 11–25, 2015
- [3] M. Nisak dan E. T. Susanti, “*Breast Care Untuk Mengatasi Menyusui Inefektif Post Partum,*” J. Keperawatan Karya Bhakti, vol. 5, no. 1, hlm. 1–6, Jan 2019.
- [4] A. R. A. Rita, “*Analisis Determinan Yang Berhubungan Dengan Masalah Dalam Menyusui Di Wilayah Puskesmas Bukoposo Kecamatan Way Serdang Kabupaten Mesuji,*” Jurnal Kesehatan. “Akbid Wira Buana,” vol. 5, no. 3, hlm. 1–16, Apr 2019
- [5] Rukiyah, Yulianti. “*Asuhan Kebidanan Patologi. Jakarta: Trans Info Media*” 2012
- [6] Yusrah Taqiyah, Sunarti Sunarti, Nur Fadilah Rais”*Pengaruh Perawatan Payudara terhadap bendungan asi pada ibu post partum di RSIA Khadijah Makassar” Vol 4, No 1 (2019)*
- [7] Hersatoto Listiyono,” *Merancang dan Membuat Sistem Pakar: Jurnal Teknologi Informasi “DINAMIK Volume XIII, No.2, 115-124 , 2008*
- [8] B. H. Hayadi, “*Sistem Pakar; Penyelesaian kasus Menentukan Minat Baca, Kecenderungan, dan Karakter Siswa dengan Metode Forward Chaining, 1 ed. Yogyakarta*”: Deepublish, 2018
- [9] S. Kusumadewi, “*Artificial Intellegence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta*”: Graha Ilmu, 2003
- [10] Kusrini, “*Sistem Pakar Konsep dan Aplikasi. Yogyakarta*”: Andi, 2006.
- [11] I. Aprison, N. Hidayat, dan B. D. Setiawan, “*Sistem Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Melon Menggunakan Metode Forward Chaining – Certainty Factor,*” J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput., vol. 2, no. 11, hlm. 5792– 5798, Nov 2018