
SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT DEMAM BERDARAH MENGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING BERBASIS WEB

Haryo Bimo Wijayanto, Joseph Dedy Irawan, Ahmad Faisol
Teknik Informatika – ITN Malang
haryobimowijayanto@gmail.com

ABSTRAK

Penyebab utama semakin meningkatnya tingkat meninggal dunia akibat terlambat dalam penanganan penyakit demam berdarah. Penyakit demam berdarah menyerang manusia dengan cara menyebarkan virus dari nyamuk. Jenis penyakit demam berdarah yaitu demam dengue dan demam berdarah dengue. Untuk mengetahui bahwa pasien terkena Demam Berdarah dibutuhkan pemeriksaan laboratorium yang dilakukan oleh dokter. Karena dengan melihat suhu badan dan trombosit dapat diketahui apakah pasien sedang terkena demam berdarah. Gejala fisik yang dialami oleh pasien terkadang berbeda karena tiap seseorang memiliki daya tubuh yang berbeda.

Sistem pakar dibuat untuk menangani pencegahan dalam penanganan penyakit demam berdarah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *case based reasoning*. Dengan metode ini dapat membandingkan antara kasus lama dan kasus baru. Dalam perhitungan ini menggunakan perbandingan dengan menggunakan rumus similarity.

Hasil dari metode *case based reasoning* diperoleh perbandingan antara perhitungan manual dan menggunakan sistem tingkat akurasi yang dihasilkan adalah 100%.

Kata Kunci : Demam Berdarah, Sistem Pakar, *Case Based Reasoning*

1. PENDAHULUAN

Demam berdarah adalah salah satu penyakit yang dapat menyerang siapa saja. Demam berdarah sendiri terbagi beberapa jenis yaitu Demam Dengue dan Demam Berdarah Dengue. Untuk mengetahui bahwa pasien terkena Demam Berdarah dibutuhkan pemeriksaan laboratorium yang dilakukan oleh dokter. Karena dengan melihat suhu badan dan trombosit dapat diketahui apakah pasien sedang terkena demam berdarah. Gejala fisik yang dialami oleh pasien terkadang berbeda karena tiap seseorang memiliki daya tubuh yang berbeda.

Kekurangan dari sistem diagnosis saat ini masih kurang nya analisa terhadap penyakit yang dialami oleh pasien. Karena perhitungan yang tepat membutuhkan data yang banyak. Karena metode yang digunakan berbasis kasus. Dengan pemeriksaan laboratorium dokter langsung dapat diagnosis riwayat apa yang sedang dialami oleh pasien.

Maka dari itu untuk membuat sistem pakar saya menggunakan metode case based reasoning. Alasan saya menggunakan metode *case based reasoning* karena disini saya perlu membandingkan kasus lama dan kasus baru. Dimana setiap pasien memiliki hasil laboratorium yang berbeda. Dengan sistem pakar ini diharapkan dapat membantu dokter dalam melakukan diagnosis penyakit demam berdarah. Untuk platform yang digunakan adalah berbasis web.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka dapat dibuat sebuah rumusan masalah yaitu “Bagaimana mengembangkan sistem pakar untuk diagnosis

penyakit demam berdarah menggunakan metode Case Based Reasoning berbasis web”.

1.2 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dimaksud tidak meluas, lebih terarah dan mudah dipahami maka diperlukan suatu batasan masalah dalam penelitian ini. Adapun batasan permasalahan pada penelitian ini, yaitu :

1. Data yang digunakan pada pengembangan sistem ini merupakan dari UPTD Puskesmas Gondanglegi
2. Metode yang digunakan adalah Cased Based Reasoning
3. Platform yang digunakan adalah berbasis website
4. Sistem dibuat untuk dokter
5. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *PHP Native*, *CSS*, dan menggunakan database *MySQL*

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Pada tahun 2017 eka wahyudi dkk membahas tentang diagnosis penyakit jantung menggunakan metode case based reasoning. Menurut data rekam medis RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta jumlah penyakit jantung dari tahun ketahun terus meningkat. Untuk dapat mendiagnosis penyakit jantung pasien yang menderita dapat diketahui melalui gejala yang dialami oleh pasien. Penanganan dapat dilakukan oleh ahli jantung, karena terbatasnya tenaga ahli yaitu dokter spesialis jantung dapat menghambat penanganan pasien. Sehingga dibutuhkan nya suatu alat untuk diagnosis penyakit jantung.

Rekam medik untuk diagnosis penyakit dapat digunakan untuk acuan jenis penyakit jantung apa yang sedang diderita oleh pasien. (Wahyudi, 2017)

Pada tahun yang sama sri wahyuni nasution dkk membahas tentang sistem pakar tentang diagnosis anoreksia nervosa dengan menggunakan metode case based reasoning. Pada masa remaja banyak perubahan yang terjadi. Selain perubahan fisik karena bertambahnya masa otot juga bertambahnya jaringan lemak dalam tubuh serta terjadi perubahan hormonal. Pola makan remaja dapat mempengaruhi pertumbuhan dan akan berdampak pada penyakit kronis dikemudian hari. Pemenuhan gizi yang seimbang merupakan kebutuhan fisik setiap orang dan jika terpenuhi maka akan berpengaruh terhadap produktivitas seseorang. Minimnya pengetahuan dan kepedulian terhadap keseimbangan gizi pada tubuh merupakan penyebab munculnya gangguan Anoreksia Nervosa ini. (Nasution, 2017)

Pada tahun sebelum nya dito putro utomo dan teman nya membahas tentang sistem pakar yang digunakan untuk diagnosis kerusakan pada toner menggunakan metode case based reasoning. Teknik printing (printer) sudah berkembang secara pesat pada saat ini, sudah banyak jenis dan tipe printer yang beredar dipasaran, printer sangat membantu manusia didalam pengerjaan laporan ataupun segala hal yang berhubungan dengan pencetakan. Teknik printing (printer) sudah berkembang secara pesat pada saat ini, sudah banyak jenis dan tipe printer yang beredar dipasaran, printer sangat membantu manusia didalam pengerjaan laporan ataupun segala hal yang berhubungan dengan pencetakan. Permasalahan toner ini bisa saja terjadi dikarenakan ketidakpandaian kita didalam penggunaan ataupun jangka waktu (masa waktu) toner tersebut. (Utomo 2016)

Pada tahun 2014 Faza Akmal dan teman nya membahas tentang sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit lambung, faza menggunakan metode case based reasoning untuk sistem pakar nya. Penyakit lambung dapat disebabkan oleh pola makan yang tidak sesuai, beban pikiran dan juga infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Untuk meminimalkan terjadi nya penyakit lambung maka diperlukan penerapan teknologi secara maksimal. Salah satu teknologi nya adalah menggunakan sistem pakar. (Akmal, 2014)

2.2. Dasar Teori

1. Website

Sebuah situs *web* (sering pula disingkat menjadi situs saja, website atau site) adalah sebutan bagi sekelompok halaman *web* (*web page*), yang umumnya merupakan bagian dari suatu

nama domain (*domain name*) atau *subdomain* di *World Wide Web*

(*WWW*) di Internet. Sebuah web page adalah dokumen yang ditulis dalam format HTML (*Hyper Text Markup Language*), yang hampir selalu bisa diakses melalui HTTP, yaitu protokol yang menyampaikan informasi dari server website untuk ditampilkan kepada para pemakai melalui web browser baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*) (Harminingtyas, 2014)

2. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP atau kependekan dari Hypertext Preprocessor adalah salah satu bahasa pemrograman open source yang sangat cocok atau dikhususkan untuk pengembangan web dan dapat ditanamkan pada sebuah skripsi HTML. Bahasa PHP dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti C, Java, dan Perl serta mudah untuk dipelajari.

Adapun pengertian lain PHP adalah akronim dari Hypertext Preprocessor, yaitu suatu bahasa pemrograman berbasis kode – kode (*script*) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke web browser menjadi kode HTML”.(Firman, 2016)

3. HTML (*Hyper Text Markup Language*)

HTML (*Hyper Text Markup Language*) sebenarnya bukan sebuah Bahasa pemrograman, karena HTML adalah bahasa mark up. HTML digunakan untuk mark up (penanda) terhadap suatu dokumen teks. Simbol mark up yang digunakan oleh HTML ditandai dengan tanda lebih kecil (<) dan tanda lebih besar (>). Kedua tanda ini disebut tag. Tag yang digunakan sebagai tanda penutup diberi karakter garis miring (</..>)..(Binarso, 2012)

4. CSS (*Cascading Style Sheet*)

CSS (*Cascading Style Sheet*) adalah stylesheet language yang digunakan untuk mendeskripsikan penyajian dari dokumen yang dibuat dalam mark up language. CSS merupakan sebuah dokumen yang berguna untuk melakukan pengaturan pada komponen halaman web, inti dari dokumen ini adalah memformat halaman web standar menjadi bentuk web yang memiliki kualitas yang lebih indah dan menarik.(Binarso, 2012)

5. Bootstrap

Bootstrap adalah front-end framework yang bagus dan luar biasa yang mengedepankan tampilan untuk mobiledevice (Handphone, smartphone dll.) guna mempercepat dan

mempermudah pengembangan website. Bootstrap menyediakan HTML, CSS dan Javascript siap pakai dan mudah untuk dikembangkan. Bootstrap merupakan framework untuk membangun desain web secara responsif. Artinya, tampilan web yang dibuat oleh bootstrap akan menyesuaikan ukuran layar dari browser yang kita gunakan baik di desktop, tablet ataupun mobile device. Fitur ini bisa diaktifkan ataupun dinonaktifkan sesuai dengan keinginan kita sendiri. Sehingga, kita bisa membuat web untuk tampilan desktop saja dan apabila dirender oleh mobile browser maka tampilan dari web yang kita buat tidak bisa beradaptasi sesuai layar. Dengan bootstrap kita juga bisa membangun web dinamis ataupun statis. (Effendy, 2016)

6. MySQL

MySQL merupakan database yang paling digemari di kalangan Programmer Web, dengan alasan bahwa program ini merupakan database yang sangat kuat dan cukup stabil untuk digunakan sebagai media penyimpanan data. Sebagai sebuah database Server yang mampu untuk memajemen dengan baik, MySQL terhitung merupakan database yang paling digemari dan paling banyak digunakan dibanding database lainnya. Selain MySQL masih terdapat beberapa jenis database server yang juga memiliki kemampuan yang juga tidak bisa dianggap sepele, database itu adalah Oracle, PostgreSQL dan lain-lain. Salah satu database yang digunakan adalah MySQL (Adriantantri, 2012)

2. Sistem Pakar

Sistem pakar (Expert System) adalah cabang dari kecerdasan buatan (AI) dan juga ilmu yang muncul pada pengembangan IT hari ini. Menurut Giarratano dan Riley adalah sistem pakar adalah sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang ahli. Sistem ini bekerja untuk mengadopsi pengetahuan manusia dalam komputer yang menggabungkan basis pengetahuan (knowledge base) dengan sistem inferensi untuk menggantikan fungsi pakar dalam sebuah memecahkan masalah. (Nasution, dkk. 2017)

3. Metode Cosine Similarity

Cosine similarity adalah ukuran kesamaan yang lebih umum digunakan dalam *information retrieval* dan merupakan ukuran sudut antara dokumen (titik (ax, bx)) dan (titik (ay, by)) (Imbar, dkk. 2014). Dengan jarak antara 0 sampai 1, jika hasil mendekati 1 maka jarak perhitungan berdekatan begitu juga sebaliknya.

$$\cos C = \frac{a_x b_x + a_y b_y}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2} \times \sqrt{b_x^2 + b_y^2}}$$

Gambar 1 Perhitungan Cosine Similarity

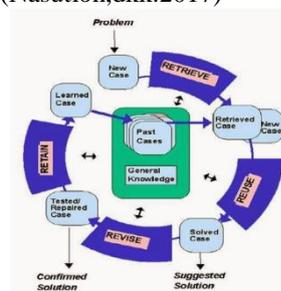
4. Metode Case Based Reasoning

Secara singkat Case-Based Reasoning (CBR) didefinisikan sebagai sebuah metodologi untuk penyelesaian masalah dengan memanfaatkan pengalaman sebelumnya. Case-Based reasoning (CBR) merupakan sebuah paradigma utama dalam penalaran otomatis (automated reasoning) dan mesin pembelajaran (machine learning). Didalam CBR, seseorang yang melakukan penalaran dapat menyelesaikan masalah baru dengan memperhatikan kesamaannya dengan satu atau beberapa penyelesaian dari permasalahan sebelumnya.

Case-Based reasoning (CBR) merupakan sebuah paradigma utama dalam penalaran otomatis (automated reasoning) dan mesin pembelajaran (machine learning). Didalam CBR, seseorang yang melakukan penalaran dapat menyelesaikan masalah baru dengan memperhatikan kesamaannya dengan satu atau beberapa penyelesaian dari permasalahan sebelumnya. Metode Case-Based Reasoning (CBR) merupakan penalaran berbasis kasus menyelesaikan masalah baru dengan mengadaptasi solusi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang lama (Utomo. 2016)

Ada 4 tahapan proses yang ada di dalam sistem penalaran komputer berbasis kasus, yaitu:

1. *Retrieve*, mendapatkan kasus-kasus yang mirip.
2. *Reuse*, menggunakan kembali kasus-kasus yang ada dan dicoba untuk menyelesaikan suatu masalah sekarang.
3. *Revise*, merubah dan mengadopsi solusi yang ditawarkan jika perlu.
4. *Retain*, memakai solusi baru sebagai bagian dari kasus baru, kemudian kasus baru diupdate kedalam basis kasus. (Nasution, dkk. 2017)



Gambar 2 Tahap Case Based Resoning

Tabel 1 Data Kasus
Tabel

3. METODE PENELITIAN

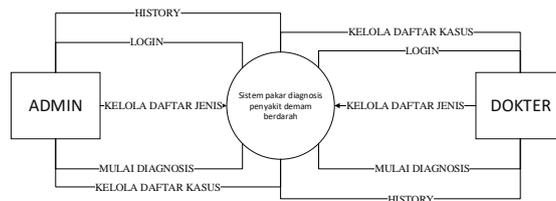
3.1 Tabel Kasus Pasien

Dalam perancangan data dijelaskan data-data yang terdapat dalam sistem sesuai dengan

fungsinya sebagai data *input* ataupun data *output*. Berikut ini adalah data kriteria yang digunakan dalam penelitian ini:

No	Nama Pasien	Jenis Kelamin	Umur	Tanggal	Suhu	Nadi	Tensi	Berat	Hemoglobin	Leukosit	Trombosit	Eritrosit	Diagnosis
1	Wahyu Suryo Utomo	Laki-Laki	32	17 JULI 2019	38	88	130/90	84	14,7	3000	106.000	4,46	DD
2	Jihan Makaila	Perempuan	5	12 MARET 2019	39	90	120/80	13.6	12,2	2800	121000	4,2	DD
3	Mutamimah	Perempuan	24	25 JUNI 2019	38	80	90/60	48	13,8	3000	145000	4,6	DD
4	Naila Al Zahra	Perempuan	2	4 JANUARI 2019	38	101	110/90	10	12	4000	150000	4,2	DD
5	M.Zainal	Laki-Laki	24	24 JUNI 2019	39	80	100/70	45	13,7	1500	147000	5,07	DD
6	Ella Dwi	Perempuan	16	4 JANUARI 2019	41	88	100/70	50	13,3	4600	93000	4,43	DHF
7	Nikmatul Hasanah	Perempuan	35	9 MARET 2019	40	85	120/80	39	13,5	3600	90000	4,84	DHF
8	Moh Sodik	Laki-Laki	58	20 DESEMBER 2019	39	80	110/80	45	11,7	3700	79000	3,64	DHF
9	Egania Wulandari	Perempuan	47	13 MARET 2019	38	80	110/70	63	16,5	4100	50000	5,43	DHF
10	Arik Farida	Perempuan	32	19 FEBRUARI 2019	38	86	110/70	80	13,6	3400	66000	4,29	DHF
11	Tursiani	Perempuan	49	3 NOPEMBER 2019	38	108	130/80	60	14,8	4300	120000	5,5	DD
12	Hanina	Perempuan	5	29 JANUARI 2019	39	90	120/80	13	11,7	5500	64000	5,4	DHF
13	Nurul Mutrainah	Perempuan	35	16 JANUARI 2019	40	115	120/80	70	13,8	5700	96000	4,37	DHF
14	Alwi	Perempuan	39	15 JANUARI 2019	38	90	90/80	57	15,1	9000	54000	4,7	DHF

3.2 Data Flow Diagram Level 0

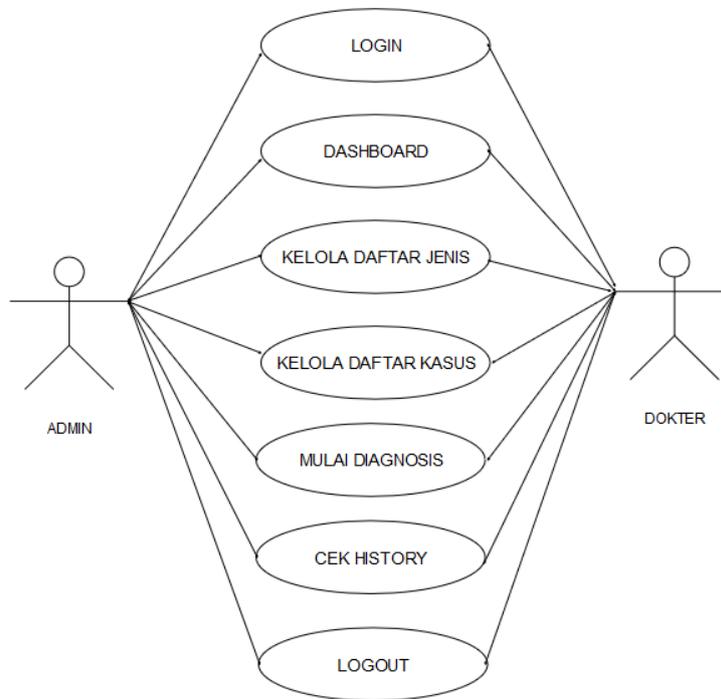


Gambar 3. DFD level 0

Pada gambar 3 adalah DFD Level 0 dari penyakit demam berdarah. Pada DFD Level 0 terdapat 2 user yaitu admin dan dokter . Pada proses ini admin dan dokter memiliki akses yang sama terhadap fitur yang disediakan. Admin dan dokter dapat mengakses login, daftar jenis, daftar kasus, mulai diagnosis, dan history

3.3 Use Case Diagram

Perancangan sistem menguraikan bagaimana interaksi yang di lakukan oleh admin dan pasien. Maka dari itu diperlukan use case agar mengetahui fungsi yang dilakukan oleh aktor. Fungsi yang dimaksud adalah aktifitas yang dilakukan pada masing-masing aktor memiliki batasan akses ke halaman yang di sediakan oleh sistem

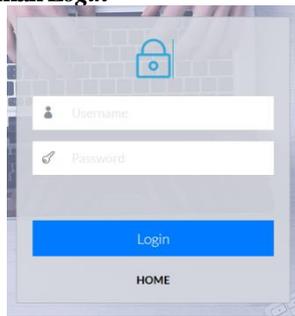


Gambar 4. Use Case Diagram

Use Case Diagram pada gambar 4 ada beberapa fitur didalam website sistem pakar. Admin dapat mengakses login admin, daftar user, daftar fase, daftar gejala, daftar kasus, data pasien, registrasi pasien, login pasien, halaman diagnosis, hasil diagnosis. Admin memiliki akses kesemua fitur yang ada dalam website. Untuk pasien memiliki akses registrasi pasien, login pasien, halaman diagnosis dan hasil diagnosis.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Halaman Login



Gambar 7. Halaman login

Halaman login digunakan untuk login ke halaman admin. Pada tambah user terdapat username, password dan nama lengkap. Setelah admin klik simpan akan muncul pada daftar user

4.2 Halaman Daftar User



Gambar 8. Halaman Daftar User

Halaman daftar user digunakan untuk menampilkan daftar user(admin) yang telah ditambahkan oleh admin. Pada tampilan ini terdapat username dan password dimana kedua tersebut dapat digunakan untuk mengakses login ke halaman admin. Admin juga dapat merubah password atau menghapus data.

4.3 Halaman Daftar Jenis



Gambar 9. Halaman daftar jenis

Halaman daftar fase digunakan untuk menampilkan data fase yang telah ditambahkan oleh admin. Pada halaman ini admin dapat mengedit kode fase, nama fase, dan definisi.

4.4 Halaman Daftar Kasus



Gambar 10. Halaman daftar kasus

Halaman daftar gejala digunakan untuk menampilkan data gejala yang telah ditambahkan

oleh admin. Pada halaman ini admin dapat mengedit kode gejala, dan nama gejala

4.5 Pengujian Perhitungan Manual

Pada pengujian ini dibutuhkan perhitungan manual pada pengujian ini dibutuhkan perbandingan antara perhitungan manual dan menggunakan sistem.

Perhitungan menggunakan similarity

Rumus :

$$\cos C = \frac{a_x b_x + a_y b_y}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2} \times \sqrt{b_x^2 + b_y^2}}$$

1. Perhitungan Similarity Kasus

K001

$$\frac{13.7 \times 14.7 + 5.07 \times 4.46 + 1500 \times 3000 + 147000 \times 106000 + 39 \times 36}{\sqrt{13.7^2 + 5.07^2 + 1500^2 + 147000^2 + 39^2} \times \sqrt{14.7^2 + 4.46^2 + 3000^2 + 106000^2 + 36^2}} = \frac{15586501766}{147008 \times 106042}$$

$$= 0,999836364$$

2. Perhitungan Similarity Kasus K005

cos C

$$\frac{13.7 \times 13.5 + 5.07 \times 4.84 + 1500 \times 3600 + 147000 \times 90000 + 39 \times 40}{\sqrt{13.7^2 + 5.07^2 + 1500^2 + 147000^2 + 39^2} \times \sqrt{13.5^2 + 4.84^2 + 3600^2 + 90000^2 + 40^2}} = \frac{13235401769}{147007.6536 \times 90071.98125} = 0.999556776$$

Hasil perhitungan sesuai dengan kasus tingkat kemiripan sesuai dengan Kasus K001

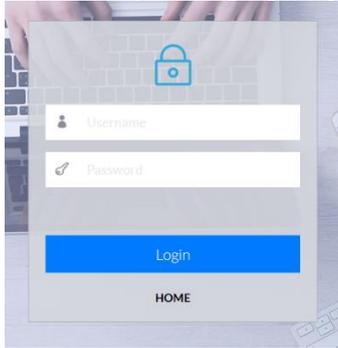
Tabel 2 Kasus 1

	<i>Kasus</i>	<i>Kasus Lama</i>	<i>Kasus Baru</i>
Kode Kasus	K001	K005	
Umur	32	35	24
Hemoglobin	14.7	13.5	13.7
Eritrosit	4.46	4.84	5.07
Leukosit	3000	3600	1500
Trombosit	106000	90000	147000
Suhu Badan	36	40	39
Nadi	88	85	80
Tensi Darah	130	120	100
Berat Badan	84	39	45
Diagnosis	DD (Demam Dengue)	DHF(DENGUE HEMORRHAGIC FEVER)
Solusi		

4.6 Pengujian Fungsional *Black-Box*

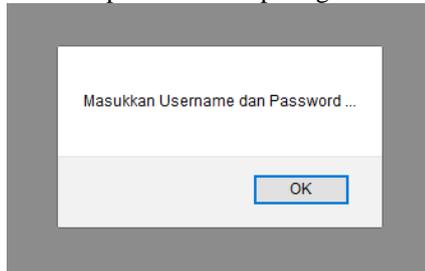
Rencana pengujian yang akan dilakukan dengan menguji sistem dengan metode black-box

1. Pengujian dilakukan pada halaman *login*. *login admin* terdapat *inputan* berupa *username* dan *password*. Tampilan halaman *login* terdapat pada gambar 11



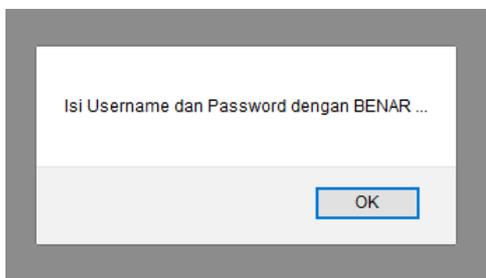
Gambar 11 Tampilan login

2. Pengujian login didapat hasil pada saat *username* dan *password* tidak diisi akan muncul pesan *error* seperti gambar 12



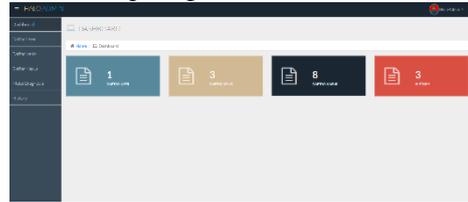
Gambar 12 Pesan error *username* dan *password* kosong

3. Pengujian login jika *username* dan *password* salah akan muncul pesan error seperti gambar 13



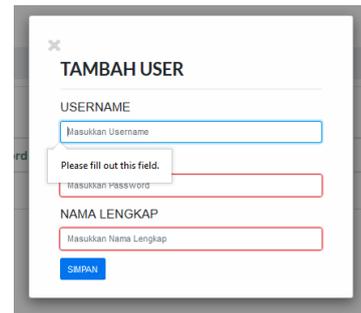
Gambar 13 Pesan error *username* dan *password* salah

4. Pengujian *login* jika *username* dan *password* benar akan masuk ke halaman *admin* seperti gambar 14



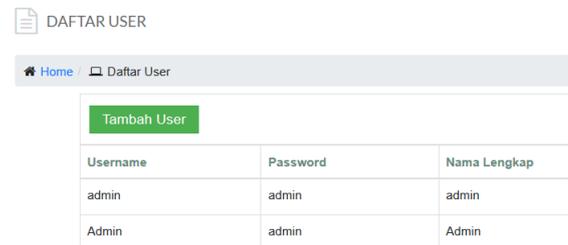
Gambar 14 Halaman *admin*

5. Pengujian tambah data di dapat hasil jika form tidak diisi akan muncul himbauan untuk melengkapi seperti gambar 15



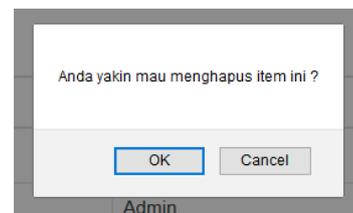
Gambar 15 Pesan error tambah data

6. Pengujian tambah data jika diisi dengan lengkap akan berhasil di *input* ke *database* seperti gambar 16



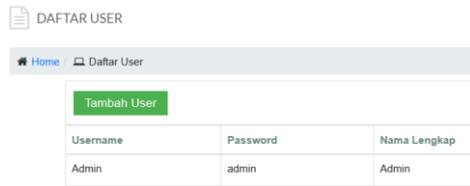
Gambar 16 tambah data berhasil di *inputkan*

7. Pengujian hapus data akan muncul pesan seperti gambar 18



Gambar 18 Pesan hapus data

8. Pengujian hapus data berhasil dilakukan seperti gambar 19



Gambar 19 Data berhasil dihapus

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan maka didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbandingan perhitungan metode case based reasoning manual dan sistem sama
2. Pengujian sistem menggunakan blackbox
3. Proses diagnosis antara kasus lama dan baru hasil akhir sesuai dengan diagnosis.
4. Setelah melakukan diagnosis data kasus baru akan tersimpan

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan setelah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Penyempurnaan tampilan website agar lebih *responsive*
2. Memperbaiki tampilan website agar lebih user friendly

DAFTAR PUSTAKA

- Adriantantri, I. P. (2012). Sistem Informasi Akademik Berbasis SMS di SMPK COR JESU. *INDUSTRI INOVATIF*, 21.
- Akmal, W. (2014). SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT LAMBUNG. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 790.
- Binarso, d. (2012). Pembangunan Sistem Informasi Alumni Berbasis Web Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Diponegoro. *JOINT*, 76.
- Effendy, N. (2016). PENERAPAN FRAMEWORK BOOTSTRAP DALAM PEMBANGUNAN. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 10.
- Firman, d. (2016). Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web. *E-journal Teknik Elektro dan Komputer*, 30.
- Harminingtyas. (2014). ANALISIS LAYANAN WEBSITE SEBAGAI MEDIA PROMOSI, MEDIA. *Jurnal STIE Semarang*, 42.
- Nasution, d. (2017). SISTEM PAKAR DIAGNOSA ANOREKSIA NERVOSA MENERAPKAN. *KOMIK*, 52.
- Radiant Adelia, M. A. (2014). Implementasi Cosine Similarity dan Algoritma Smith-Waterman untuk mendeteksi kemiripan teks. *Jurnal Informatika*, 35.
- Utomo, D. (2016). SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN TONER DENGAN. *JURIKOM*, 430.
- Wahyudi, H. (2017). Case-Based Reasoning untuk Diagnosis Penyakit Jantung. *IJCCS*, 2.