

# IMPLEMENTASI *CASE BASED REASONING* UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT BERDASARKAN GEJALA KLINIS DAN HASIL PEMERIKSAAN HEMATOLOGI DENGAN *PROBABILITAS BAYES* (Studi Kasus: RSUD Rejang Lebong)

Azizi Satria Bararah<sup>1</sup>, Ernawati<sup>2</sup>, Desi Andreswari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu  
Jl. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371A INDONESIA  
(tel: 0736-341022; fax: 0736-341022)

<sup>1</sup>azizisatria@gmail.com,

<sup>2</sup>ernawati@unib.ac.id,

<sup>3</sup>desi.andreswari@unib.ac.id,

*Abstrak* : Pemeriksaan hematologi adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui keadaan darah dan komponen-komponennya. Darah terdiri dari bagian padat yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), trombosit dan bagian cairan yang berwarna kekuningan yang disebut plasma. Pada penelitian ini, penulis bermaksud untuk merancang suatu program aplikasi CBR berbasis android yang mampu membantu para ahli dalam mendiagnosa akan kemungkinan seorang pasien menderita penyakit melalui hasil pemeriksaan hematologi beserta cara pengobatannya. Aplikasi atau sistem ini menggunakan metode *probabilitas bayes* dengan bahasa pemrograman java pada android studio. Data yang digunakan diambil dari RSUD Rejang Lebong. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, aplikasi yang berbasis android menggunakan metode *probabilitas bayes* ini mampu mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala klinis dan hasil pemeriksaan hematologi dengan baik. Rata-rata akurasi sistem dalam mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala klinis dan hasil pemeriksaan hematologi dalam berbagai kondisi bernilai sekitar 92,244860433 % dan tingkat akurasi tertinggi mencapai 96,66666667 %. Nilai tersebut dinilai cukup memuaskan karena mampu mencapai rata-rata kemampuan dokter dalam mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala klinis dan hasil pemeriksaan hematologi.

Kata kunci : Hematologi, *Android Studio*, *Case Based Reasoning*, *Probabilitas Bayes*

**Abstract** : Hematological examination is an examination conducted to know the state of blood and its components. Blood is composed of solid parts, namely red blood cells (erythrocytes), white blood cells (leukocytes), platelets and the liquid portion of yellowish called plasma. In this study, the authors intend to design an Android-based CBR application program that can help experts in diagnosing the possibility of a patient suffering from the disease through examination of hematology and how treatment. Application or system is using

**Bayes probability methods. The data is used were taken from hospitals Rejang Lebong. Based on experiments that have been done, android-based application that uses Bayes probability method is able to diagnose the disease based on clinical symptoms and examination results with both hematologic. The average accuracy of the system in diagnosing disease based on clinical symptoms and examination results in a variety of hematological condition is around 92,244860433% and the highest accuracy rate reaches 96,6666667 %. This value is considered quite satisfactory because it can reach the average ability of doctors to diagnose the disease based on clinical symptoms and examination results hematologic.**

**Keywords : Hematology, Android Studio, Case Based Reasoning, Probabilitas Bayes**

## I. PENDAHULUAN

Pemeriksaan hematologi adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui keadaan darah dan komponen-komponennya. Darah terdiri dari bagian padat yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), trombosit dan bagian cairan yang berwarna kekuningan yang disebut plasma. Pemeriksaan hematologi rutin dapat menentukan kualitas kesehatan. [1] Beberapa data pemeriksaan laboratorium dirancang untuk tujuan tertentu misalnya untuk mendeteksi adanya gangguan fungsi organ, menentukan resiko suatu penyakit, memantau progresivitas penyakit, memantau kemajuan hasil pengobatan, dan sebagainya. Proses diagnosa penyakit melalui hasil pemeriksaan laboratorium itu sendiri selama ini hanya dapat dilakukan oleh para dokter. Dan pada akhirnya pasien secara tidak langsung dituntun

untuk melakukan konsultasi kepada dokter dengan membawa hasil pemeriksaan laboratorium. Sebagian besar pasien juga tidak mengerti akan interpretasi angka-angka yang tertera pada hasil pemeriksaan laboratoriumnya.[2]

*Probabilitas bayes* merupakan metode yang baik didalam mesin pembelajaran berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Metode bayes juga merupakan suatu metode untuk menghasilkan estimasi parameter dengan menggabungkan informasi dari sampel dan informasi lain yang telah tersedia sebelumnya. Keunggulan utama dalam penggunaan Metode bayes adalah penyederhanaan dari cara klasik yang penuh dengan integral untuk memperoleh model marginal. *Case Based Reasoning* (CBR) adalah sistem berbasis pengetahuan yang menyelesaikan masalah dengan melakukan penalaran berdasarkan pengetahuan paling relevan yang telah dimiliki. Sistem akan melakukan proses adaptasi terhadap pengetahuan tersebut untuk menyesuaikan dengan permasalahan baru. Hal tersebut membuat CBR dapat belajar dan beradaptasi terhadap kasus-kasus yang baru.

Dari latar belakang permasalahan di atas, penulis bermaksud untuk mengimplementasikan *case based reasoning* dalam mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala klinis dan hasil pemeriksaan hematologi dengan *probabilitas bayes*.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Pengertian Darah

Darah manusia adalah cairan jaringan tubuh. Fungsi utamanya adalah mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel – sel di seluruh tubuh. Darah juga menyuplai tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat – zat sisa metabolisme, dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun yang

bertujuan mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit. Manusia rata-rata mempunyai enam liter darah atau sekitar 8% dari total berat badan manusia. Apabila contoh darah diambil kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu disentrifugasi maka tampak darah tersusun atas 55 % plasma darah dan 45 % sel darah. [3] Darah berbentuk cairan yang berwarna merah, agak kental dan lengket. Darah mengalir di seluruh tubuh kita, dan berhubungan langsung dengan sel-sel di dalam tubuh kita. Darah terbentuk dari beberapa unsur, yaitu plasma darah, sel darah merah, sel darah putih dan keping darah. Plasma darah merupakan komponen terbesar dalam darah, karena lebih dari separuh darah mengandung plasma darah. Hampir 90% bagian dari plasma darah adalah air [4]

#### B. Hematologi

Pemeriksaan hematologi adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui keadaan darah dan komponen-komponennya. Darah terdiri dari bagian padat yaitu sel darah merah (*eritrosit*), sel darah putih (*leukosit*), *trombosit* dan bagian cairan yang berwarna kekuningan yang disebut plasma. Pemeriksaan hematologi rutin dapat menentukan kualitas kesehatan [5] Pemeriksaan ini dilakukan untuk membantu diagnosis dan memantau penyakit dengan melihat kenaikan dan penurunan jumlah sel darah.

#### C. Jenis Penyakit dan Gejala Klinis

Dalam proses mendiagnosa suatu penyakit, tidak hanya dapat dilihat dengan melakukan pemeriksaan hematologi dilaboratorium, tapi juga di lihat dari kondisi atau gejala yang pasien rasakan. Penyakit adalah suatu keadaan abnormal dari tubuh atau pikiran yang menyebabkan ketidaknyamanan, disfungsi atau kesukaran

terhadap orang yang dipengaruhinya. Jadi apabila agen meningkat, atau kekuatan-kekuatan yang menjaga kesehatan tubuh manusia berkurang, maka agen mempunyai kemampuan untuk menginfeksi manusia dan menimbulkan penyakit.[6]

#### D. Case Based Reasoning (CBR)

*Case-Based Reasoning* (CBR) adalah suatu cabang ilmu dari *Artificial Intelligence* (AI) yang mampu bekerja dengan pemecahan masalah secara *experienced-based* atau berdasarkan pengalaman (data historis). CBR merefleksikan cara kerja penyelesaian masalah manusia yang menggunakan pengetahuan yang ia miliki dalam pemecahan masalah terdahulu yang kemudian digunakan sebagai titik awal proses penyelesaian permasalahan baru yang mirip dengan permasalahan yang ia selesaikan sebelumnya [7]

Cara kerja CBR adalah dengan membandingkan kasus baru dengan kasus lama, jika kasus baru tersebut mempunyai kemiripan dengan kasus lama maka CBR akan memberikan jawaban kasus lama untuk kasus baru tersebut. Jika tidak ada yang cocok maka CBR akan melakukan adaptasi, dengan cara memasukkan kasus baru tersebut ke dalam database penyimpanan kasus (*case base*), sehingga secara tidak langsung pengetahuan CBR akan bertambah. Kelebihan utama dari CBR dibandingkan dengan *Rule Based*.

Ketika proses retrieval dilakukan, ada kemungkinan antara kasus baru dengan kasus lama pada basis kasus tidak mirip. Namun, dari ukuran kemiripan tersebut tetap dapat dilakukan penalaran dan melakukan evaluasi terhadap ketidaklengkapan atau ketidaktepatan data yang diberikan. Ketidaklengkapan itu dapat diatasi dengan melakukan penambahan pengetahuan yang diambil dari dokter. Selain itu, sistem CBR bisa

belajar otomatis yang sangat penting sebagai domain medis berkembang dengan waktu. Secara umum metode ini terdiri dari 4 langkah, yaitu:

- 1) *Retrieve* : Pada proses ini adalah proses pengenalan masalah, yaitu dengan mengidentifikasi masalah yang baru.
- 2) *Reuse* : Dalam proses *Reuse*, sistem akan melakukan pencarian masalah terdahulu pada database melalui identifikasi masalah baru. Kemudian menggunakan kembali informasi permasalahan terdahulu tersebut yang memiliki kesamaan untuk menyelesaikan permasalahan yang baru.
- 3) *Retain* : Pada proses terakhir ini, sistem akan menyimpan permasalahan baru ke dalam *knowledge-base* untuk menyelesaikan permasalahan yang akan datang.
- 4) *Revise* : Pada proses ini, informasi akan dievaluasi kembali untuk mengatasi masalah yang terjadi pada permasalahan baru. Kemudian sistem akan mengeluarkan solusi masalah baru.[8]

#### E. Probabilitas Bayes

*Probabilitas bayes* merupakan satu metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan antara data ya dan tidak.[9] *Probabilitas bayes* merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula *bayes* yang dinyatakan :

$$P(H_i|E_x) = \frac{P(E|H_i) \times P(H_i)}{\sum_{k=1}^m P(E|H_k) \times P(H_k)} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dengan :

$P(H_i|E_x)$  = probabilitas hipotesis  $H_i$ , benar jika diberikan evidence  $E$ .

$P(E|H_i)$  = probabilitas munculnya evidence  $E$ , jika diketahui hipotesis  $H_i$  benar

$P(H_i)$  = probabilitas hipotesis  $H_i$  (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang evidence apapun.

$P(H_k)$  = Probabilitas munculnya evidence  $E$  jika diketahui hipotesa  $H_k$  benar.

$P(E|H_k)$  = Probabilitas hipotesa  $H_k$ , tanpa memandang evidence apapun.

$m$  = Jumlah hipotesa yang mungkin.

Berikut adalah langkah-langkah perhitungan *Probabilitas Bayes* pada *Case Based Reasoning* (CBR) sebagai berikut.

1. Telusuri gejala yang telah dilakukan oleh *Case Based Reasoning*.
2. Hitung perbandingan penyakit yang dipilih terhadap penyakit penyakit yang di analisa dengan cara :

$$P(H_k) = \frac{\text{Penyakit yang dipilih}}{\text{Jumlah Penyakit yang dianalisa}} \dots \dots \dots (2.2)$$

3. Periksa nilai bobot untuk setiap gejala yang dipilih [ $P(E_m|H_x)$ ].
4. Hitung tingkat kepercayaan hipotesa penyakit dengan rumus :

$$P(E|H_k) = \frac{P(E_m|H_x) + \dots + P(E_n|H_x)}{\text{Jumlah Gejala}} \dots \dots \dots (2.3)$$

5. Jika penyakit memiliki nilai kepercayaan  $\{P(E|H_k)\}$  tertinggi maka tetapkan sebagai kesimpulan penyakit, jika tidak telusuri lagi hipotesis yang lain.

Setelah itu hitung *probabilitas bayes* dari masing-masing penyakit menggunakan rumus pada persamaan 2.1.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini akan membangun suatu aplikasi yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala klinis dan hasil pemeriksaan hematologi di RSUD Curup Kabupaten Rejang Lebong dengan implementasi *Case Based Reasoning* menggunakan metode *probabilitas bayes* berbasis Android. Dalam melakukan penelitian ini, peneliti menerapkan penelitian terapan yang dikembangkan agar berhubungan

dengan penelitian ini, di mana penelitian terapan ini adalah penelitian yang diarahkan untuk mendapatkan informasi guna mendapat pemecahan masalah penelitian yang bersifat fungsional dan dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan praktis yang timbul ataupun menghasilkan suatu produk yang memiliki fungsi praktis lainnya [10]

#### B. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Studi Pustaka Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

##### 1) Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari berbagai literatur, seperti buku dan media internet yang berhubungan dengan penelitian yang terkait sehingga dapat membantu proses pengerjaan tugas akhir.

##### 2) Studi Lapangan

Metode ini dilakukan dengan cara turun ke rumah sakit dalam mempelajari dan mengumpulkan data. Data yang dipelajari dan dikumpulkan di lapangan adalah data dari hasil pemeriksaan laboratorium hematologi.

##### 3) Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara menemui pakar di RSUD Curup, yaitu Dr. Putri Rahmadhani yang dapat ditemui di RSUD Curup. Wawancara yang dilakukan berkaitan erat dengan hasil pemeriksaan laboratorium hematologi dan penyakit-penyakit yang terlihat dari hasil pemeriksaan tersebut.

#### C. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan untuk penelitian ini adalah metode waterfall. Model waterfall adalah model klasik yang bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun sistem. Tahapan yang dilakukan pada model *waterfall* adalah sebagai berikut :

##### 1. Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini dilakukan analisa apa saja yang dibutuhkan oleh sistem. Analisis kebutuhan ini berfungsi sebagai batasan dari sistem tersebut. Analisis kebutuhan juga bertujuan untuk menentukan kemampuan dan fungsi sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna.

##### 2. Perancangan Sistem dan Aplikasi

Tahap perancangan sistem dan aplikasi merupakan tahap yang menterjemahkan tahap sebelumnya. Tahap ini bertujuan untuk memperkirakan pengkodean sistem dan merancang tampilan dari sistem ini nantinya. Tahap ini juga membantu dalam menspesifikasikan kebutuhan hardware dan sistem.

##### 3. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan proses pengkodean dan percobaan sistem. Implementasi juga merupakan tahapan secara nyata dalam penelitian ini, maksudnya pada tahap ini dilakukan pengerjaan sistem secara maksimal.

##### 4. Penerapan dan Pengujian Program

Tahap penerapan dan pengujian program adalah hasil dari tahapan implementasi. Hasil pemrograman di tahap sebelumnya diterapkan pada tahap ini dan diuji kelayakannya. Proses pengujian yang dilakukan pada sistem yang dibuat menggunakan tiga metode pengujian, yaitu *black box testing*, pengujian implementasi *case based reasoning* dan pengujian sistem.

## 5. Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan merupakan tahap akhir dari metode waterfall yang bertujuan untuk memelihara sistem. Apabila di kemudian hari terdapat pengembangan fungsional yang diinginkan oleh pengguna maka akan dilakukan pemeliharaan.

## IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN

### A. Identifikasi Masalah

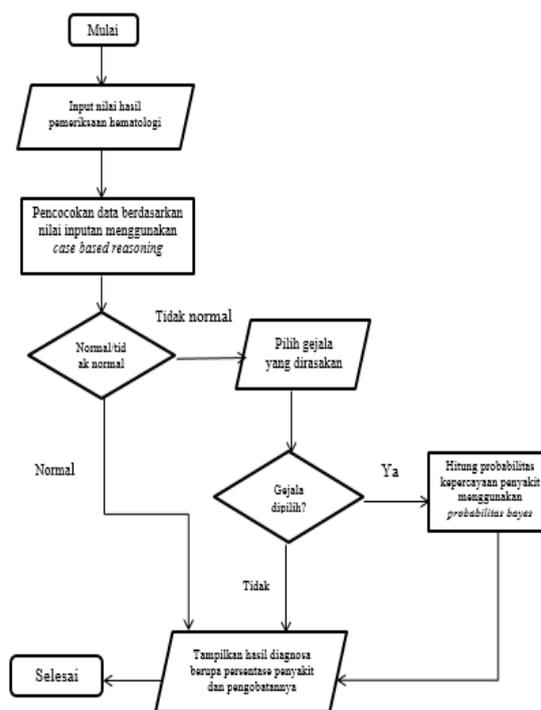
Pemeriksaan hematologi adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui keadaan darah dan komponen-komponennya. Darah terdiri dari bagian padat yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), trombosit dan bagian cairan yang berwarna kekuningan yang disebut plasma. Beberapa data pemeriksaan laboratorium dirancang untuk tujuan tertentu misalnya untuk mendeteksi adanya gangguan fungsi organ, menentukan resiko suatu penyakit, memantau progresivitas penyakit, memantau kemajuan hasil pengobatan, dan sebagainya. Proses diagnosa penyakit melalui hasil pemeriksaan laboratorium itu sendiri selama ini hanya dapat dilakukan oleh para dokter. Dan pada akhirnya pasien secara tidak langsung dituntun untuk melakukan konsultasi kepada dokter dengan membawa hasil pemeriksaan laboratorium.

### B. Analisis Sistem

Analisis sistem adalah bagian dari penelitian yang menganalisis sistem yang ada, dimana fungsinya adalah untuk merancang sistem baru atau memperbaharui sistem yang sudah ada. Pada bagian ini merupakan bagian terpenting karena hasil sistem yang akan dibangun tergantung pada analisis yang dilakukan.

### C. Alur Sistem

Alur sistem merupakan bagian dalam menganalisis sistem yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana alur kerja atau apa saja yang sedang dikerjakan dalam sebuah sistem secara keseluruhan dengan menjelaskan langkah-langkah dari proses program yang ada. Berikut alur sistem yang akan dibangun:



Gambar 4. 1 Diagram Alur Sistem

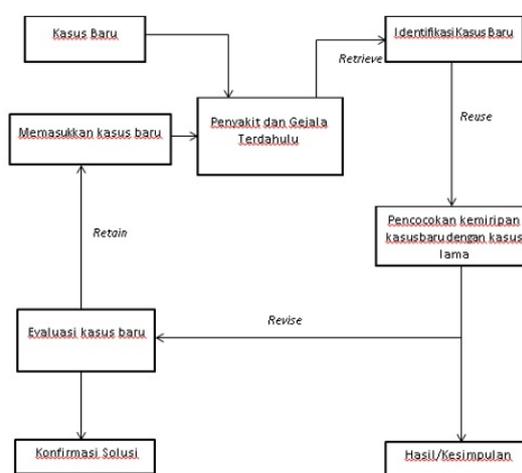
Berdasarkan gambar 4.1, diawali dengan Mulai yang menggunakan simbol terminator yang menggambarkan kegiatan awal program. Setelah user membuka aplikasi tersebut, system akan menampilkan Menu Utama (home). Setelah tampil Menu Utama, pengguna disediakan beberapa pilihan menu yang dapat dipilih yaitu menu diagnosa (menu utama), menu ask me/chat (menu untuk bertanya kepada admin/dokter) dan menu help (menu petunjuk penggunaan aplikasi). Dalam aplikasi ini pengguna memilih menu diagnosa untuk mendiagnosa penyakit berdasarkan hasil pemeriksaan hematologi yang telah dilakukan. Setelah masuk ke menu diagnosa, system akan

menampilkan form pengisian data hasil tes laboratorium yang terdiri dari nama, asal, umur, jenis kelamin, nilai eritrosit, nilai trombosit, nilai leukosit, nilai hematocrit dan nilai hemoglobin. Lalu user menekan tombol diagnosa untuk menuju ke tahap selanjutnya. Dari sini merupakan proses kerja dari case based reasoning. Apabila nilai hematologi tersebut normal, maka sistem akan langsung menuju ke hasil/kesimpulan dan proses selesai. Namun, apabila ada salah satu atau lebih dari nilai inputan yang telah diinputkan oleh pengguna berada diatas/dibawah normal (tidak normal) maka sistem akan melanjutkan ke proses pemilihan gejala yang dirasakan oleh pengguna. Pada tahap ini apabila pengguna tidak memilih satupun gejala maka sistem akan menampilkan hasil/kesimpulan dan proses selesai, namun apabila pengguna memilih gejala yang disediakan oleh sistem, maka proses tersebut akan dihitung nilai persentase kemungkinan terkena penyakit oleh probabilitas bayes yang merupakan proses retrieve pada case based reasoning. Setelah itu sistem akan menyimpulkan hasil diagnosa penyakit berupa persentase dan pengobatan yang harus dilakukan oleh pengguna sistem dan proses selesai. Pada kesimpulan yang berupa hasil diagnosa dan pengobatan, pengguna akan melihat apa penyakit yang diderita dan jumlah persentase penyakit yang diderita oleh pengguna serta pengobatan apa saja yang harus dilakukan oleh pengguna yang telah menderit penyakit tersebut. Diagnosa telah dilakukan dan jika pengguna belum yakin atas hasil tersebut pengguna dapat menekan tombol diagnosa lagi, atau jika tidak ingin melakukan diagnosa lagi pengguna dapat menekan tombol home. Apabila pengguna ingin bertanya kepada admin/dokter tentang penyakit yang diderita atau ingin memberikan saran, Pengguna dapat bertanya kepada dokter melalui chat yang telah disediakan

di menu ask me apabila pengguna merasa harus bertanya kepada dokter. Ketika semua proses selesai dilakukan maka pengguna akan menekan tombol exit yang ada di menu utama (home).

#### D. Alur Case Based Reasoning

Berikut merupakan diagram alir kerja implementasi *case based reasoning* untuk diagnosa penyakit berdasarkan gejala klinis dan hasil pemeriksaan hematologi dengan *probabilitas bayes* di RSUD Rejang Lebong :



Gambar 4. 2 Diagram Alir Case Based Reasoning

Pada gambar 4.1 yang merupakan diagram alir dari *case based reasoning* diawali dengan menginputkan hasil data laboratorium yang terdiri dari nama, asal, umur, jenis kelamin, nilai *eritrosit*, nilai *trombosit*, nilai *leukosit*, nilai *hematocrit*, dan nilai *hemoglobin*. Pada proses *retrieve* merupakan proses identifikasi kasus baru yaitu pencarian kemiripan kasus baru dengan kasus lama. Pencarian kemiripan kasus baru dengan kasus lama dilakukan dengan cara mencocokkan gejala yang diinputkan oleh pengguna/pasien dengan gejala yang ada pada basis pengetahuan. Proses *retrieve* ini dilakukan dengan menggunakan *probabilitas bayes*. Selanjutnya adalah proses *reuse* yang merupakan proses pencocokan kemiripan penyakit

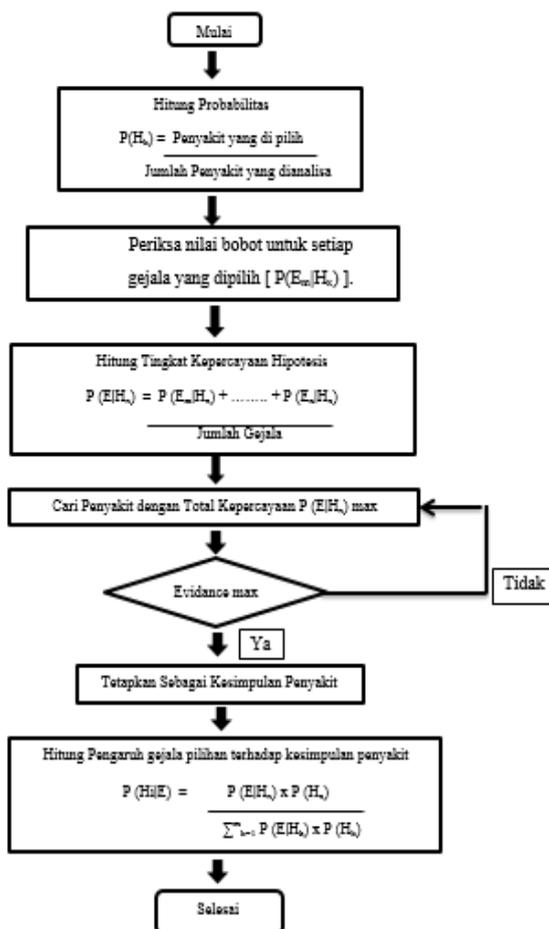
kasus baru dengan kasus lama. Apabila penyakit kasus baru tersebut memiliki kemiripan dengan yang ada pada basis pengetahuan, maka proses akan menuju ke hasil/kesimpulan. Jika tidak terdapat kemiripan dengan kasus lama, maka proses kan berlanjut pada proses *revise*. Informasi berupa masukan penyakit dan gejala pada kasus baru yang tidak ditemukan kemiripannya dengan basis pengetahuan dan ditampung melalui menu Chat pada sistem. Setelah proses *revise* selesai dan sudah ditemukan solusinya maka admin/pakar akan menambahkan kasus baru tersebut ke dalam basis pengetahuan.

#### E. Alur Probabilitas Bayes

Pada proses retrieve, sistem ini menggunakan metode probabilitas bayes. Secara umum, bayes yang menggunakan data sampel kasus penyakit sebelumnya dalam menghitung probabilitas penyakit memiliki algoritma sebagai berikut :

1. Mulai
2. Telusuri gejala yang telah dilakukan oleh case based reasoning
3. Hitung perbandingan penyakit yang dipilih terhadap jumlah penyakit yang dianalisa dengan persamaan 2.2.
4. Periksa nilai bobot untuk setiap gejala yang dipilih [  $P(E_m|H_x)$  ].
5. Hitung tingkat kepercayaan hipotesis penyakit menggunakan persamaan 2.3.
6. Jika penyakit memiliki nilai kepercayaan  $P(E)$  tertinggi maka tetapkan sebagai kesimpulan penyakit, jika tidak telusuri lagi hipotesis yang lain
7. Hitung pengaruh gejala yang terpilih terhadap kesimpulan penyakit dengan menggunakan rumus 2.1.
8. Selesai

Berdasarkan algoritma tersebut dapat digambarkan diagram alir dari Probabilitas Bayes pada gambar 4.3. :



Gambar 4. 3 Diagram Alir Probabilitas Bayes

#### V. PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hasil dan pembahasan dari sistem yang telah dibangun, yaitu implementasi *case based reasoning* untuk diagnosa penyakit berdasarkan gejala klinis dan hasil pemeriksaan hematologi dengan *probabilitas bayes* di Rumah Sakit Umum Daerah Curup berbasis Android berdasarkan analisis yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Penjelasan pada bab ini antara lain terdiri dari implementasi antar muka, pengujian *black box*, hasil pengujian implementasi *case based reasoning* dan pengujian sistem.

## A. Implementasi Antar Muka

### (1) Menu Home

Dapat dilihat pada Gambar 5.1 merupakan tampilan menu home yang merupakan menu yang pertama kali diakses ketika membuka aplikasi. Menu home ini berisikan tentang ucapan selamat datang dan sekilas tentang penjelasan dari darah, kemudian terdapat tombol *about me*, *chat*, *diagnosa*, *help*, dan *exit*.



Gambar 5. 1 Form menu utama

### (2) Menu Diagnosa

Pada Gambar 5.2 dan 5.3 merupakan tampilan awal sebelum proses diagnosa, dimana pengguna harus mengisi data-data seperti yang terlihat pada gambar diatas yang terdiri dari nama, alamat, umur, jenis kelamin dan golongan darah. Sedangkan untuk *eritrosit*, *hematokrit*, *hemoglobin*, *leukosit* dan *trombosit* diisi dengan melihat data dari hasil pemeriksaan hematologi di laboratorium khususnya laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Curup.

Gambar 5. 2 Menu Diagnosa

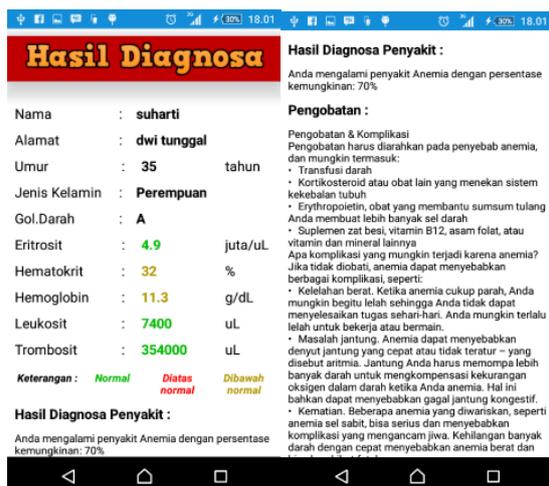
### (3) Menu Gejala

Menu gejala adalah sebuah menu yang ditampilkan setelah proses pengisian data pada gambar 5.2 dan 5.3 selesai. Menu gejala ini dihasilkan dari proses pengisian data *eritrosit*, *hematokrit*, *hemoglobin*, *leukosit* dan *trombosit*. Jika diantara kelima darah tersebut ada yang diatas dan dibawah normal maka gejala-gejala yang mungkin dialami pengguna akan ditampilkan, lalu pengguna akan memilih gejala yang dirasakan oleh pengguna tersebut. Berikut adalah tampilan yang akan ditunjukkan pada gambar 5.4.

Gambar 5. 3 Menu Gejala

### (4) Menu Kesimpulan

Menu Hasil adalah menu yang menampilkan hasil dari proses diagnosa yang dimulai dari pengisian data dan pemilihan gejala yang dirasakan oleh pengguna pada gambar 5.2, 5.3 dan 5.4. Pada menu hasil ini berisikan nama, alamat, umur, jenis kelamin, golongan darah, nilai hematologi (*eritrosit*, *hematokrit*, *hemoglobin*, *leukosit* dan *trombosit*), keterangan nilai hematologi (normal, diatas normal, dan dibawah normal) hasil diagnosa penyakit, dan pengobatan yang mesti dilakukan oleh pengguna.



Gambar 5. 4 Menu Kesimpulan

## B. Pengujian Implementasi *Case Based Reasoning*

Pengujian sistem ini bertujuan untuk menguji sistem yang telah dikembangkan. Pada pengujian ini akan membandingkan hasil dari aplikasi blood diagnostic dengan perhitungan manual dari probabilitas bayes.

Sistem akan melakukan proses diagnosa menggunakan probabilitas bayes ketika user mengisi form pengisian data diagnosa. Misalnya pada kasus proses diagnosa ketika user mengisi nilai eritrosit naik, hematocrit normal, hemoglobin turun, leukosit normal, dan trombosit normal. Pengujian ini untuk membuktikan bahwa hasil perhitungan manual dengan hasil dari aplikasi adalah benar.

### 1) Proses *Retrieve*

Proses *Retrieve* merupakan proses pencarian kemiripan kasus baru dengan kasus yang lama. Pencarian kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama dilakukan dengan cara mencocokkan gejala yang diinputkan oleh pengguna/pasien dengan gejala yang ada pada basis pengetahuan. Pada proses *Retrieve* ini akan dilakukan pembobotan dengan menggunakan metode Probabilitas Bayes.

Pada awalnya proses diagnosa pengguna/pasien akan menginputkan data seperti nama, alamat, umur, jenis kelamin, golongan darah, dan nilai hematologi (eritrosit, trombosit, leukosit, hematokrit, dan hemoglobin). Setelah itu pengguna/pasien masuk ke proses pemilihan gejala yang dialaminya. Pengguna dapat menekan tombol 'next' terus-menerus hingga sampai ke menu hasil/kesimpulan. Kemudian sistem akan melakukan proses pembobotan dengan melakukan pencocokan satu per satu antara gejala yang dimasukkan dengan data yang ada di dalam basis pengetahuan. Proses pembobotan yang dilakukan oleh sistem ditampilkan dalam perhitungan dibawah ini yang menggunakan metode probabilitas bayes.

### 2) Proses *Reuse*

Pada proses *reuse*, solusi yang diberikan adalah solusi dengan bobot kemiripan kasus lama dengan kasus baru yang paling tinggi. Dari perhitungan yang telah dilakukan diketahui bahwa perhitungan sistem menggunakan *Probabilitas Bayes* sama dengan hasil perhitungan manual, yaitu berdasarkan nilai hasil pemeriksaan hematologi dan gejala-gejala yang dipilih diperoleh kesimpulan penyakit adalah *Polisitemia Vera* dengan persentase kemungkinan sebesar 89,13043478 %.

Berikut tabel 5.2 yang menunjukkan ID Kasus, Jenis penyakit dan tingkat kemiripan menggunakan *probabilitas bayes* dari perhitungan diatas.

Tabel 5. 1 Tingkat Kemiripan

ID Kasus	Jenis Penyakit	Tingkat Kemiripan
H1	Dehidrasi	0,1449906503
H2	Kardiovaskuler	0,2076002494
H3	Polistemia Vera	0,3392308424
H4	Anemia	0,133724485
H5	Ginjal	0,0859420386
H6	Hodgkins	0,0885117341

Dari tabel 5.1 diketahui bahwa kasus dengan id kasus H3 memiliki tingkat kemiripan yang paling besar jika dibandingkan kasus lain yaitu dengan tingkat kemiripan 0,3392308424 sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa berdasarkan data yang dimasukkan dan gejala yang dipilih oleh pengguna/pasien dalam sistem diketahui bahwa pengguna/pasien didiagnosa penyakit Polisitemia Vera.

### 3) Proses *Revise*

Proses *revise* adalah proses peninjauan kembali kasus dan solusi yang diberikan jika pada proses *retrieve* sistem tidak dapat memberikan hasil diagnosa yang tepat. Pada hasil uji yang telah dilakukan diatas, sudah menghasilkan solusi dengan tingkat kepercayaan sebesar 63 %, jadi solusi yang dihasilkan dapat langsung diberikan.

Tetapi jika ternyata setelah dilakukan proses perhitungan dan tidak ada kasus yang mirip dengan kasus baru tersebut maka dilakukan proses *revise*. Informasi berupa masukan gejala pada kasus baru yang tidak ditemukan kemiripannya dengan basis pengetahuan (*rule*) tersebut akan ditampung melalui menu Chat yang ada pada sistem yang selanjutnya akan dievaluasi dan diperbaiki kembali oleh admin/pakar untuk menemukan solusi yang tepat.

### 4) Proses *Retain*

Setelah proses *revise* selesai dan sudah ditemukan solusi yang benar-benar tepat barulah admin/pakar mulai menambah aturan dengan memasukkan data kasus baru yang sudah ditemukan solusinya tersebut ke dalam basis pengetahuan yang nantinya dapat digunakan untuk kasus berikutnya yang memiliki permasalahan yang sama. Proses inilah yang disebut dengan proses *retain*.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini telah menghasilkan sebuah sistem untuk mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala klinis dan hasil pemeriksaan hematologi dengan menggunakan *case based reasoning* berbasis Android.
2. Berdasarkan hasil pengujian sistem *case based reasoning* terhadap pakar untuk 30 kasus yang diuji, sistem mampu mendiagnosa penyakit dengan tepat sesuai dengan hasil diagnosa yang sebenarnya sebesar 96,66666667 % yang diantaranya 21 kasus uji memiliki kesamaan dengan persentase 100 %, 8 kasus uji yang memiliki kesamaan dengan persentase dibawah 100 %, dan 1 kasus uji yang tidak memiliki kesamaan dengan hasil diagnosa yang sebenarnya.
3. Sistem *case based reasoning* mampu menyelesaikan permasalahan apabila terjadi kasus baru berupa masukan gejala pada kasus baru yang tidak ditemukan kemiripannya dengan basis pengetahuan

(*revise*) dan selanjutnya akan dievaluasi dan diperbaiki oleh pakar untuk menemukan solusi yang tepat (*retain*).

## B. Saran

Berdasarkan analisa dan perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem, maka untuk kesempurnaan dari pemecahan masalah ini ada beberapa saran bagi para penulis dimasa mendatang:

1. Metode yang digunakan untuk mencari nilai kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama adalah *probabilitas bayes*, namun *probabilitas bayes* memiliki kelemahan yaitu satu *probabilitas* saja tidak bisa mengukur seberapa dalam tingkat keakuratannya. Maka, untuk pengembangan selanjutnya metode ini dapat digabungkan dengan metode lainnya, seperti metode *similarity value* (SV).
2. Pada penelitian kali ini, gejala yang dikenali dianggap memiliki prioritas yang sama karena peneliti belum memiliki informasi

dari pakar atau dokter (*expert judgement*). Hal tersebut dapat menjadi bahan pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya.

## REFERENSI

- [1] hilab. (2008, may 7). Retrieved April 9, 2016, from hilab diagnosa center: <http://www.hilab.co.id>
- [2] Setiawan, A. G. (2013). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium Darah*. Semarang: Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro.
- [3] Afrian, M. A. (2012). Darah I.
- [4] Alodokter.com. (n.d.). Retrieved April 9, 2016, from Alodokter: <http://www.alodokter.com>.
- [5] Afrian, M. A. (2012). Darah I.
- [6] Reny Retnowati, A. P. (2013). *Implementasi Case Base Reasoning pada Sistem Pakar dalam Menentukan Jenis Gangguan Kejiwaan*. Sistem Pakar. Sugiyono. (2014).
- [7] Qamariyah, N. (2014). *Penerapan Case Based Reasoning Berbasis Bayesian Rule pada Sistem Terapi Gizi Pasien Diabetes*. Penerapan Case Based Reasoning, 1.
- [8] Diki Andita Kusuma, C. (2014). *Rancang Bangun Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Case Based Reasoning*. Sistem Pakar.
- [9] Qamariyah, N. (2014). *Penerapan Case Based Reasoning Berbasis Bayesian Rule pada Sistem Terapi Gizi Pasien Diabetes*. Penerapan Case Based Reasoning, 1.
- [10] Wicaksono, B. S., Romadhony, A., & Sulistyono, M. D. (2014). Analisis dan Implementasi Sistem Pendiagnosis Penyakit Tuberculosis Menggunakan Metode Case-Based Reasoning. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 1.