

ANALISA PERBANDINGAN METODE *BAYES* DAN METODE *CERTAINTY FACTOR* PADA SISTEM PAKAR DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT *HIPERTENSI*

Hafni, Munar, Riyadhul Fajri

⁽¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Almuslim

⁽²⁾Dosen Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Almuslim

Jln. Almuslim No. 1, Bireuen-Aceh Indonesia

Email: ¹⁾hafni123@gmail.com, ²⁾fajri071113@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dalam penulisan ini adalah untuk melakukan analisis tentang metode manakah yang lebih efektif antara metode Bayes dan Certainty Factor untuk diterapkan dalam mendiagnosa penyakit Hipertensi. Penelitian ini juga untuk mengukur tingkat efektifitas metode untuk mendiagnosa penyakit Hipertensi dengan menggunakan metode Bayes dan Certainty Factor. Pengujian yang dilakukan menggunakan 3 jenis penyakit Hipertensi yaitu Hipertensi esensial (primer, Hipertensi sekunder dan Hipertensi maligna serta 12 gejala yang didapat dari Rekam Medis Rumah Sakit Umum Dr. Fauziah Bireuen, Aceh dimana sampel yang didapat dihitung menggunakan metode Bayes dan certainty factor yang telah diimplementasikan ke dalam program berbasis web. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metodologi penelitian komparatif. Hasil analisis yang dicapai diharapkan dapat mengetahui metode mana yang lebih efektif untuk dipakai dalam mendiagnosa penyakit Hipertensi dan bisa dijadikan bahan acuan untuk mencegah penyakit Hipertensi.

Kata kunci: *Bayes, certainty factor, Hipertensi*

PENDAHULUAN

Perkembangan komputer dewasa ini telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat, seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks. Komputer yang pada awalnya hanya digunakan oleh para akademisi dan militer, kini telah digunakan secara luas di berbagai bidang, misalnya bisnis, kesehatan, pendidikan, psikologi, permainan dan sebagainya. Hal ini mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan komputer agar dapat membantu kerja manusia atau

bahkan melebihi kemampuan kerja manusia. Kecerdasan buatan atau artificial intelligence merupakan bagian dari ilmu komputer yang dibuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Salah satu cabang dari kecerdasan buatan (artificial intelligence) yang banyak mendapat perhatian dari para ilmuwan saat ini adalah sistem pakar.

Permasalahan yang sering terjadi didalam dunia medis adalah adanya ketidakseimbangan antara pasien dan dokter. Selain itu sebagian besar dari masyarakat

tidak terlatih secara medis, sehingga apabila mengalami gejala penyakit yang diderita belum tentu dapat memahami cara-cara penanggulangannya. Sangat disayangkan apabila gejala-gejala yang sebenarnya dapat ditangani lebih awal menjadi penyakit yang lebih serius akibat kurangnya pengetahuan. Dalam masyarakat, hipertensi dikenal sebagai penyakit yang cukup umum terjadi. Hanya sedikit orang yang tahu bahwa hipertensi merupakan penyakit berbahaya.

Situasi tersebut dapat dihindari jika masyarakat memiliki sedikit pengetahuan tentang kesehatan. Pengetahuan dapat diperoleh dari buku-buku atau situs-situs internet yang membahas tentang kesehatan. Akan tetapi untuk mempelajari hal tersebut tidaklah mudah karena selain memerlukan waktu yang cukup lama untuk memahaminya, sumber-sumber tersebut juga belum tentu dapat mendiagnosis jenis penyakit seperti yang dilakukan oleh seorang dokter. Selain itu, seorang pakar (dokter) tidak mungkin bekerja terus menerus setiap hari tanpa istirahat.

Oleh karena itu diperlukan suatu alat atau sistem yang lebih praktis dan memiliki kemampuan layaknya seorang dokter dalam mendiagnosis penyakit. Sistem tersebut adalah sistem pakar yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer agar dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh pakar. Untuk membuat sistem pakar lebih natural, metode Bayes dan metode *Certainty Factor*

seringkali digunakan di dalamnya. Metode ini memberikan ruang pada pakar dalam memberikan nilai keyakinannya pada pengetahuan yang diungkapkannya, sehingga diantara kedua metode tersebut dapat kita lihat perbandingan yang lebih efektifitas dengan kasus penyakit hipertensi. Sistem pakar dimaksudkan untuk menggantikan peran seorang pakar sehingga dapat digunakan untuk menanggulangi keterbatasan jumlah pakar.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik membuat sebuah penelitian dan menjadikannya sebagai tugas akhir yang berjudul “Analisa Perbandingan Metode *Bayes* Dan Metode *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit *Hipertensi*”

Kerangka Dasar Teori

Sistem Pakar

Menurut Turban dalam Maharani (2012) sistem pakar merupakan sistem perangkat lunak atau aplikasi yang mampu mengatasi segala masalah yang setara dengan dilengkapi pakar manusia didalam bidang tertentu.

Sistem pakar memiliki beberapa unsur dasar pendukung berupa keahlian ahli, pengalihan keahlian, inferensi aturan dan kemampuan dalam menjelaskan keahlian berdasarkan pakar. Ahli adalah manusia atau human yang memiliki pengetahuan tertentu. Pengalihan keahlian merupakan kemampuan seorang pakar mengalihkan pengetahuan terhadap orang awam, sedangkan inferensi merupakan suatu aturan atau langkah dalam

menghasilkan informasi, fakta yang telah diketahui sehinggalah mampu mengalihkan pengetahuan tersebut kedalam aplikasi komputer (Turban dalam Maharani, 2012).

Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (inference rules) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu (Maharani, 2012).

Sistem pakar terdiri dari dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (Development Environment) dan lingkungan konsultasi (Consultation Environment). Development Environment dipakai oleh pembangun sistem pakar untuk membangun komponen-komponen dan mengenalkan suatu pengetahuan kepada knowledge base. Consultation Environment dipakai oleh user untuk mendapatkan suatu pengetahuan yang berhubungan dengan suatu keahlian (Setiawan dalam Maharani, 2012).

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI yang membuat penggunaan secara luas Knowledge yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai knowledge atau pun kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui dalam bidang yang dimilikinya. Ketika sistem

pakar dikembangkan pertama kalinya sekitar tahun 70 sistem pakar hanya berisi knowledge yang eksklusif. Namun demikian sekarang ini istilah sistem pakar sudah digunakan untuk berbagai macam sistem yang menggunakan teknologi sistem pakar itu. Teknologi sistem pakar ini meliputi bahasa sistem pakar, program dan perangkat keras yang dirancang untuk membantu pengembangan dan pembuatan sistem pakar (Muhammad arhami, 2005).

Metode *Bayes*

Menurut Heckerman dalam Katili (2013) *Bayesian Network* adalah model grafik untuk merepresentasikan interaksi antar variabel. Model ini didasarkan dari teorema *bayes*. *Bayesian Network* merupakan salah satu *Probabilistic Graphical Model (PGM)* yang sederhana yang dibangun dari teori probabilitik dan teori graf. Teori probabilitik berhubungan langsung dengan data sedangkan teori graf berhubungan langsung dengan bentuk representasi yang ingin didapatkan. *Bayesian Network* dapat merepresentasikan hubungan sebab akibat diantara variabel-variabel yang terdapat pada struktur *Bayesian Network*. Sebagai contoh, sebuah *Bayesian Network* dapat mewakili hubungan probabilitik antara penyakit dan gejala.

Menurut Arhami dalam Rahayu (2013) metode *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.

Menurut Winiarti (2008) probabilitas dan Metode *Bayes* merupakan salah satu cara yang baik untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula *bayes* yang dinyatakan dengan rumus :

$$P(H|E) = \frac{P(E|H).P(H)}{P(E)}$$

Keterangan :

$P(H | E)$: probabilitas hipotesis H jika diberikan evidence E

$P(E | H)$: probabilitas munculnya evidence E, jika diketahui hipotesis H benar.

$P(H)$: probabilitas hipotesis H (menurut hasil sebelumnya)

tanpa memandang evidence apapun.

$P(E)$: probabilitas evidence E

Secara umum teorema *bayes* dengan E kejadian dan hipotesis H dapat dituliskan dalam bentuk:

$$P(H_i|E) = \frac{P(E \cap H)}{\sum p(E \cap H_i)} = \frac{p(E|H_i)P(H_i)}{\sum P(E|H_i)P(H_i)}$$

$$= \frac{P(E|H_i)P(H_i)}{P(E)}$$

Jika setelah dilakukan pengujian terhadap hipotesis kemudian muncul lebih dari satu *evidence*. Maka persamaannya akan menjadi:

$$P(H|E, e) = P(H|E) \frac{P(e|E, H)}{P(e|E)}$$

Dimana:

e : *evidence* lama

E : *evidence* baru

$P(H|E, e)$: probabilitas hipotesis H benar jika muncul *evidence* baru

E dari *evidence* lama e.

$P(H|E)$: probabilitas hipotesis H benar jika diberikan *evidence* E

$P(e|E, H)$: kaitan antara e dan E jika hipotesis H benar

$P(e|E)$: kaitan antara e dan E tanpa memandang hipotesis apapun.

Metode *Certainty Factor*

Faktor kepastian (*certainty factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (atau fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar (Turban dalam Daniel, 2010). *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty factor* memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakyakinan yang kemudian diformulasikan ke dalam rumusan dasar sebagai berikut:

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

Dimana :

$CF(H, E)$: *certainty factor*

MB(H,E) : ukuran kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

MD(H,E) : ukuran ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

Bentuk dasar rumus *certainty factor* sebuah aturan JIKA E MAKA H adalah seperti ditunjukkan oleh persamaan 2 berikut:

$$CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,E)$$

Dimana:

CF(E,e) : *certainty factor evidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence* e.

CF(H,E) : *certainty factor* hipotesis dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti, yaitu ketika $CF(E, e) = 1$.

CF(H,e) : *certainty factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh *evidence* e.

Jika semua *evidence* pada *antecedent* diketahui dengan pasti maka persamaannya akan menjadi:

$$CF(H,e) = CF(H,E)$$

Dalam aplikasinya, CF(H,E) merupakan nilai kepastian yang diberikan oleh pakar terhadap suatu aturan, sedangkan CF(E,e) merupakan nilai kepercayaan yang diberikan oleh pengguna terhadap gejala yang dialaminya.

Metode Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menggunakan beberapa cara untuk

pengumpulan data sesuai dengan judul yang akan dibahas yaitu:

1. Penelitian Kepustakaan

Dengan mencari berbagai referensi dari berbagai sumber, baik majalah, buku, ataupun dari internet yang berkaitan dan mendukung penulisan ilmiah ini.

2. Observasi

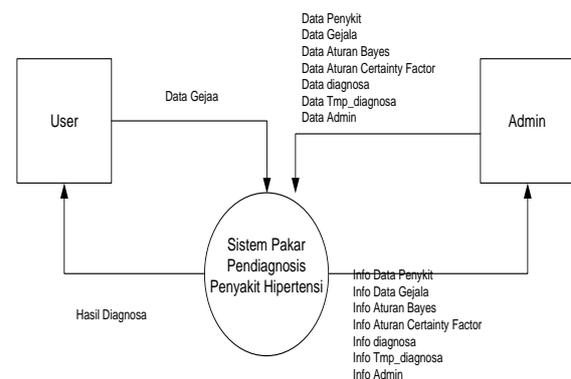
Pada penelitian ini, penulis melakukan observasi langsung, serta meneliti dan mengumpulkan data yang diperlukan dilapangan dengan mengamati secara langsung ditempat penelitian.

3. Wawancara

Pada penelitian ini, penulis melakukan wawancara dan tanya jawab langsung dengan pihak yang berkepentingan. Data yang telah didapat dikumpulkan untuk dikaji kembali agar mendapatkan pemahaman yang tepat.

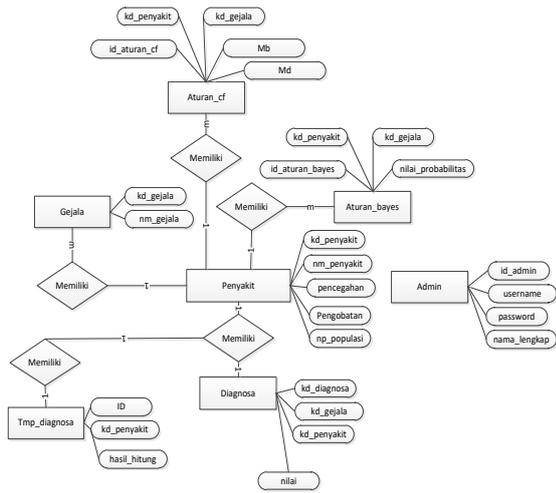
Hasil Penelitian

Diagram Konteks



Gambar 1 Diagram konteks

ERD (*Entity Relationship Diagram*)



Gambar 2 ERD (*Entity Relationship Diagram*)

Pembahasan Sistem

Halaman Diagnosa Metode *Bayes*

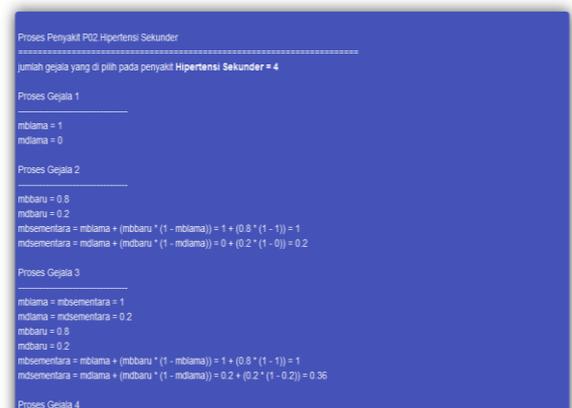
Tampilan Halaman Diagnosa Metode *Bayes* dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3 Tampilan Halaman Diagnosa Metode *Bayes*

Halaman Diagnosa Metode *Certainty Factor*

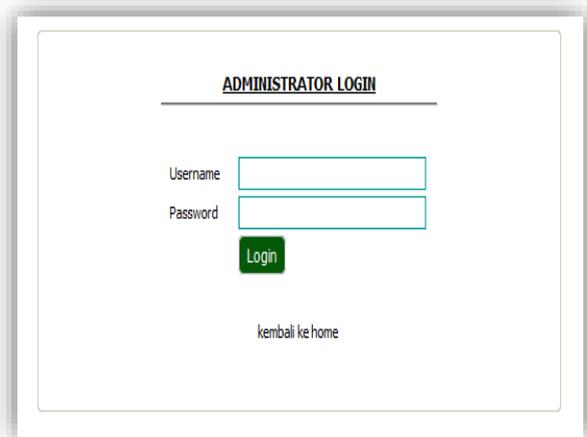
Tampilan Halaman Diagnosa Metode *Certainty Factor* dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4 Tampilan Halaman Diagnosa Metode *Certainty Factor*

Halaman Login Admin

Tampilan halaman Login Admin dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 5 Tampilan Halaman Login Admin

Halaman Utama Admin

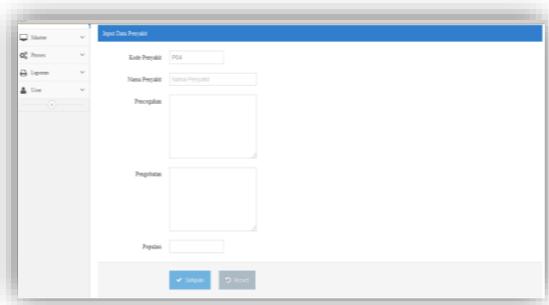
Tampilan halaman Utama Admin dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 6 Tampilan halaman Utama Dosen

Halaman Input Penyakit

Tampilan halaman Input Penyakit dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 7 Tampilan Halaman Input Penyakit 7

Kesimpulan

Adapun rincian kesimpulan yang dapat di simpulkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Telah berhasil dibuat Analisa Perbandingan Metode *Bayes* Dan Metode *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit *Hipertensi*.
2. Sistem memberikan solusi rekomendasi gejala penyakit kepada pengguna (*user*) sesuai dengan gejala yang di alami.
3. Sistem dapat memberikan kemudahan dalam konsultasi penyakit yang di alami tanpa harus mengeluarkan biaya konsultasi dengan dokter Ahli *Hipertensi*.

Saran

Berikut ini adalah beberapa hal yang dapat menjadi masukan untuk pengembangan sistem dimasa mendatang.

1. Perlu dilakukan pemeliharaan dan pengawasan dari pihak yang bertanggung jawab terhadap sistem.
2. Memilih seorang administrator yang terlatih, jujur dan bertanggung jawab baik dalam penggunaan maupun pemeliharaan program aplikasi.
3. Melakukan *maintenance* minimal sebulan sekali untuk mengatasi kerusakan pada sistem.

Ucapan Terima Kasih

1. Bapak dan Ibu penulis yang senantiasa mendo'akan dan mencurahkan kasih sayang yang begitu besar kepada penulis
2. Kakak dan adik penulis yang selalu memberikan dukungan, dorongan dan semangat kepada penulis
3. Dosen dan para staff universitas Almuslim Bireuen
4. Rekan-rekan mahasiswa dan rekan-rekan seperjuangan

DAFTAR PUSTAKA

- Broto. A. S., (2010). *Perancangan Dan Implementasi Sistem Pakar Untuk Analisa Penyakit Dalam*. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
- Daniel dan Gloria Virginia (2010). *Implementasi Sistem Pakar*

- Untuk Mendiagnosis Penyakit Dengan Gejala Demam Menggunakan Metode Certainty Factor.* Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.
- Katili. M. T. P., (2013). *Penerapan Metode Bayesian Network Dalam Membangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia.* Program Studi S1 - Sistem Informasi Jurusan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo.
- Maharani. S., (2012). *Aplikasi Diagnosa Gejala Demam Pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor (Cf) Dan Jaringan Syaraf Tiruan (Jst) (Studi Kasus : RS. Umum Abdul Wahab Syahrani).* Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Merlin (2013). *Hubungan Faktor Eksternal Dengan Kejadian Hipertensi Pada Lansia Di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 4 Jakarta Selatan.* Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul Jakarta.
- Nugroho. I.A (2012) *Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Toko Online Wara Computer Yogyakarta.* Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom Yogyakarta.
- Rahayu.S., (2013). *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Gagal Ginjal Dengan Menggunakan Metode Bayes,* Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budidarma Medan.
- Rahayu. H (2012), *Faktor Risiko Hipertensi Pada Masyarakat RW 01 Srengseng Sawah, Kecamatan Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan.* Fakultas Ilmu Keperawatan Program Sarjana Reguler Depok.
- Sigarlaki, Herke J.O. (2006). *Karakteristik Dan Fakto Berhubungan Dengan Hipertensi Di Desa Bocor, Kecamatan Bulus Pesantren, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah, Tahun 2006.* Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Indonesia, Jakarta 13630, Indonesia.
- Syatibi. A., (2012). *Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit Sapi Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor.* Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Winiarti. S., (2008). *Pemanfaatan Teorema Bayes Dalam Penentuan*

Penyakit THT. Program Studi
Teknik Informatika Fakultas
Teknologi Industri Universitas
Ahmad Dahlan Yogyakarta.