

Rancang Bangun Aplikasi Diagnosa Dini Terhadap Penyalagunaan Narkoba Menggunakan Metode Baye Berbasis Web

RANCANG BANGUN APLIKASI DIAGNOSA DINI TERHADAP PENYALAGUNAAN NARKOBA MENGGUNAKAN METODE BAYES BERBASIS WEB

Rahmat Sudiarto

Teknik Elektro, Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Dr. Lilik Anifah S.T.,M.T

Teknik Elektro, Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Penelitian ini digunakan untuk sistem pakar mendiagnosa dini kondisi seseorang terhadap penyalagunaan narkoba yang menggunakan metode *bayes* berbasis web. Hasil diagnosa berupa persentase kemungkinan kondisi seseorang terhadap penyalagunaan narkoba. Diagnosa dibagi menjadi dua tahap. Diagnosa tahap pertama digunakan untuk mengetahui persentase kondisi seseorang dengan gejala-gejala umum dan tahap kedua adalah berdasarkan tahapan penggunaan narkoba dan jenis narkoba yang dikonsumsi.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Metode *Bayes*, Web, Narkoba

Abstract

This research used decision support system for early diagnosis a person's condition against drug abuse using web-based bayes method. Diagnosis results in the percentage of possibility person already using drug without medical procedure. This study is used for expert systems to diagnose early condition of a person against drug abuse using web-based bayes method. Diagnosis divided into two stages. The first stage diagnosis is used to find out the percentage of a person's condition with common symptoms and the second stage is based on the phases of drug use and the type of drugs consumed.

Keywords : Expert System, Bayes Method, Web, Drugs

PENDAHULUAN

Pada saat ini semakin banyak kasus atau permasalahan tentang penyalagunaan narkoba yang melanda kota-kota besar di seluruh Indonesia. Kebanyakan korban dari pelaku penyalagunaan narkoba rata-rata masih di bawah umur dan remaja. Dengan permasalahan yang timbul seperti ini membuat resah banyak orang khususnya orang tua yang mempunyai anak-anak usia remaja dan juga membuat krisis generasi muda yang sehat dan berprestasi bagi bangsa.

Pada tahun 2014 Kapolri menyatakan indeks pengguna narkoba di Indonesia setiap tahunnya terus mengalami peningkatan, yakni sekitar 13.6 persen setiap tahunnya. "Dari data yang berhasil kami lakukan, penindakan terhadap pengedar dan pengguna termasuk yang memproduksi itu cukup besar, peningkatan setiap tahun 13.6 persen,"(Badrodin, 2016).

Sebelumnya ada penelitian terdahulu yang berkaitan dengan latar belakang masalah yaitu Penelitian tersebut secara umum menjelaskan bagaimana mendiagnosa tahapan pengguna penyalagunaan narkoba dengan menggunakan metode *certainty factor*. Dalam penelitian tersebut dirancang dan dibangun sistem pakar dengan metode *Rule Based*

Reasoning untuk menelusuri gejala penyakit dalam basis pengetahuan menggunakan teknik *Forward Chaining* dalam penalaran terhadap basis pengetahuan (Fitri Alismar, 2011). Kemudian ada penelitian yang lainnya secara umum menjelaskan bagaimana mendiagnosa jenis narkoba yang dikonsumsi oleh pengguna narkoba dengan menggunakan metode *bayes*.

Sistem ini melakukan diagnosa jenis narkoba berdasarkan dari gejala-gejala yang diinputkan ke sistem.

Aplikasi yang dikembangkan ini bertujuan untuk menentukan jenis narkoba yang digunakan oleh pengguna narkoba dengan hanya memperhatikan gejala-gejala yang dialami oleh pengguna narkoba (Ismail Syaputra, 2013).

Dengan demikian yang melatar belakangi penelitian "*Rancang Bangun Aplikasi Diagnosa Dini Terhadap Penyalagunaan Narkoba Menggunakan Metode Bayes Berbasis Web*". Penelitian ini secara umum berisi tentang bagaimana mendiagnosa kondisi seseorang terhadap pengaruh penyalagunaan narkoba. Kemudian didalam penelitian ini juga mengkombinasikan penelitian yang sebelumnya yaitu diagnosa tahapan penggunaan narkoba dan jenis narkoba yang dikonsumsi. Mengetahui bagaimana ciri-

ciri pengguna narkoba dan bisa mendiagnosa seseorang dengan data pada aplikasi tersebut langsung dari seorang pakar dalam bidang narkoba yaitu BNN Kota Surabaya. Hal ini bisa menjadi pertolongan pertama bagi masyarakat agar lebih mengenali lagi kondisi anak-anak mereka dan orang-orang terdekat .

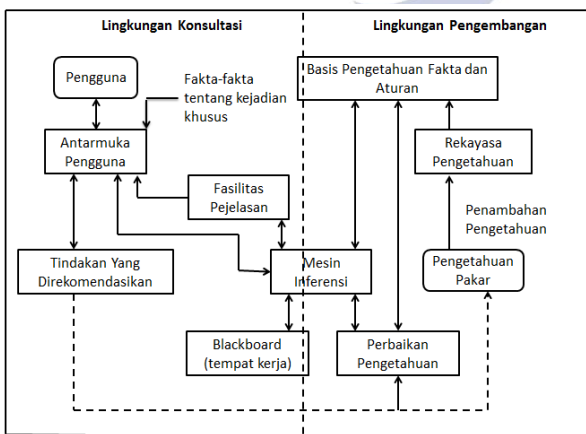
TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman (Sri Kusumadewi. 2003 : 109)

Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari dua bagian pokok, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan sebagai pembangun sistem pakar baik dari segi pembangunan komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh orang yang bukan ahli untuk berkonsultasi (Sri Kusumadewi. 2003 : 113) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar (Sri Kusumadewi. 2003 : 114)

Teorema Bayes

Teorama *bayes* atau probabilitas *bayes* merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula *Bayes* yang dinyatakan

dalam rumus sebagai berikut:

$$P(H | E) = \frac{P(E | H). P (H)}{P(E)} \dots (1)$$

(Sutojo T , 2011)

Keterangan :

- P (H | E) : probabilitas hipotesis H jika diberikan *evidence* E .
- P (E | H) : probabilitas munculnya *evidence* apapun.
- P (H) : probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apa pun.
- P (E) : probabilitas *evidence* E tanpa memandang apapun

Dalam bidang kedokteran teorema *Bayes* sudah dikenal tapi teorema ini lebih banyak diterapkan dalam logika kedokteran modern (Cutler : 1991). Teorema ini lebih banyak diterapkan pada hal-hal yang berkenaan dengan probabilitas serta kemungkinan dari penyakit dan gejala-gejala yang berkaitan.

Metode *bayes* digunakan untuk menghitung nilai ketidakpastian data. Berikut ini adalah bentuk teorema *bayes* untuk *evidence* tunggal E dan hipotesis ganda H1, H2, . . . , Hn adalah

$$P(Hi | E) = \frac{P(E | Hi) * P (Hi)}{\sum_{k=1}^n P (E | Hk) * P(Hk)} \dots (2)$$

(Sutojo T . 2011)

Keterangan:

- P (Hi|E) : probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan *evidence* E.
- P (E|Hi) : probabilitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis Hi terjadi.
- P (Hi) : probabilitas hipotesis Hi, tanpa memandang *evidence* apapun.
- P (E|Hk) : probabilitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis ganda terjadi.
- P (Hk) : probabilitas hipotesis ganda tanpa memandang *evidence* apapun.
- n : jumlah hipotesis yang terjadi.

METODOLOGI PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini untuk mendiagnosa kondisi seseorang terhadap penyalagunaan narkoba dengan menggunakan probabilitas metode *bayes* berbasis web serta untuk mendiagnosa tahapan penggunaan narkoba dan jenis narkoba yang di konsumsi pengguna.

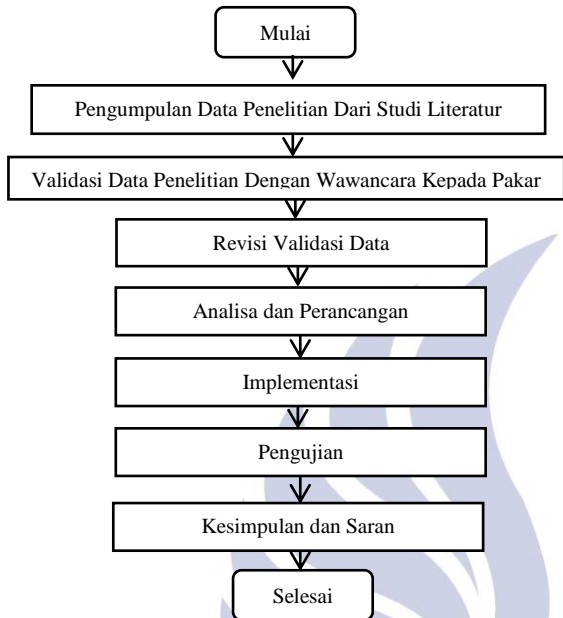
Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Lab Komputer, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya dan Kantor BNN Kota Surabaya. Penelitian

berlangsung dalam waktu 6 bulan, dimulai dari bulan Februari 2017 hingga Juli 2017.

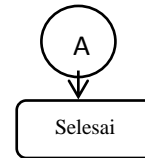
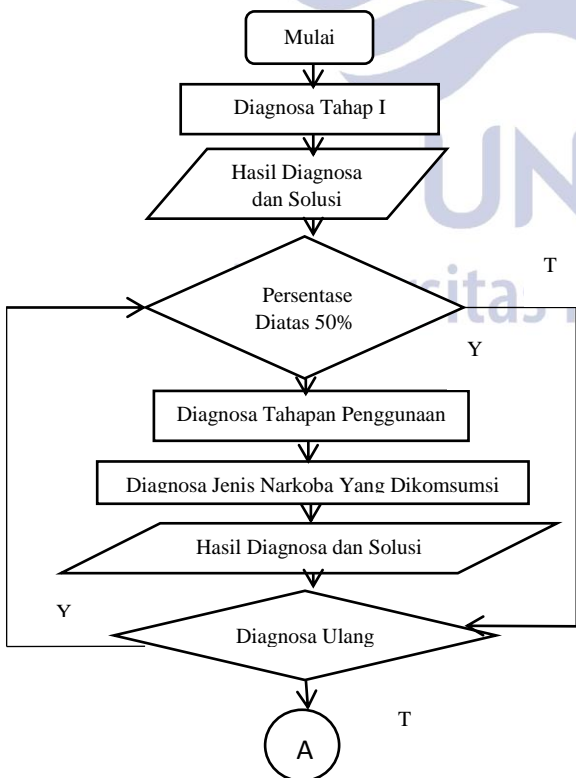
Rancangan Penelitian

Penelitian ini disusun melalui beberapa tahapan. Berikut uraian tahapan pelaksanaan penelitian tugas akhir dapat dilihat pada Gambar 2 .



Gambar 2. Rancangan Metode Penelitian

Berikut ini adalah diagram alir sistem aplikasi diagnosa yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3 .



Gambar 3. Flowchart Diagnosa Pada Sistem

Pilihan nilai untuk penilaian gejala oleh pakar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pilihan nilai gejala pakar

Jawaban	Keterangan
0	0
1	0.25
2	0.50
3	0.75
4	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian Gejala Oleh Pakar Gejala Umum Tahap I

Berikut ini salah satu contoh perhitungan nilai *bayes* pada gejala. Kode gejala G0001 yaitu membangkang terhadap teguran orang tua. Berikut penjabaran perhitungan nilai gejala umum oleh pakar dari persamaan 2.

Perhitungan :

Hipotesa Pakar 1 memilih nomor 3 = $P(E|H1) = 0.75$
 Hipotesa Pakar 2 memilih nomor 4 = $P(E|H2) = 1$
 Hipotesa Pakar 3 memilih nomor 3 = $P(E|H3) = 0.75$
 Menjumlahkan hipotesa diatas untuk mencari semesta.

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^3 P(E|Hi) &= \text{pakar 1} + \text{pakar 2} + \text{pakar 3} \\ &= P(E|H1) + P(E|H2) + P(E|H3) \\ &= 0.75 + 1 + 0.75 = 2.5 \end{aligned}$$

Dari hasil penjumlahan tersebut didapatlah rumus untuk menghitung semesta yaitu sebagai berikut

$$\begin{aligned} P(H1) &= \frac{H1}{\sum_{i=1}^3 P(E|Hi)} = \frac{0.75}{2.5} = 0.3 \\ P(H2) &= \frac{H2}{\sum_{i=2}^3 P(E|Hi)} = \frac{1}{2.5} = 0.4 \\ P(H3) &= \frac{H3}{\sum_{i=3}^3 P(E|Hi)} = \frac{0.75}{2.5} = 0.3 \end{aligned}$$

Setelah mendapat nilai dari $P(Hi)$ probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apa pun. Maka langkah selanjutnya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^3 P(E | Hk) * P(Hk) &= P(H1) * P(E|H1) + P(H2) * P(E|H2) + P(H3) * P(E|H3) \\ &= 0.85 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilainya, maka langkah selanjutnya mencari nilai $P(H_i | E)$ atau probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan *evidence* E.

$$P(H_1 | E) = \frac{P(E | H_1) * P(H_1)}{\sum_{k=1}^3 P(E | H_k) * P(H_k)} = \frac{0.75 * 0.3}{0.85} = 0.2647$$

$$P(H_2 | E) = \frac{P(E | H_2) * P(H_2)}{\sum_{k=1}^3 P(E | H_k) * P(H_k)} = \frac{1 * 0.4}{0.85} = 0.4705$$

$$P(H_3 | E) = \frac{P(E | H_3) * P(H_3)}{\sum_{k=1}^3 P(E | H_k) * P(H_k)} = \frac{0.75 * 0.3}{0.85} = 0.2647$$

Setelah mendapatkan seluruh nilai $P(H_i | E)$, maka menjumlahkan seluruh nilai *bayes* dengan rumus sebagai berikut untuk mendapatkan nilai *bayes* gejala umum :

$$bayes\ 1 = P(E | H_1) * P(H_1 | E) = 0.75 * 0.2647 = 0.1985$$

$$bayes\ 2 = P(E | H_2) * P(H_2 | E) = 1 * 0.4705 = 0.4705$$

$$bayes\ 3 = P(E | H_3) * P(H_3 | E) = 0.75 * 0.2647 = 0.1985$$

$$G0001 = bayes\ 1 + bayes\ 2 + bayes\ 3 = 0.1985 + 0.4705 + 0.1985 = 0.8675 \times 100\% = 86.76\%$$

Hasil perhitungan semua nilai gejala umum yang dilakukan oleh pakar menggunakan metode *bayes* pada Tabel 2.

Tabel 2 hasil nilai gejala umum menggunakan metode *bayes*

Kode Gejala	Penilaian Pakar			Persentase Nilai Bayes (%)
	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3	
G0001	0.75	1	0.75	86.76 %
G0002	0.75	0.75	0.75	75%
G0003	0.50	0.50	0.50	50%
G0004	0.25	0.75	0.50	64.28%
G0005	0.50	0.50	1	83.33%
G0006	1	1	0.75	94.51%
G0007	0.50	0.50	0.25	47.22%
G0008	0.50	0.75	1	85.34%
G0009	0.75	0.75	0.75	75%
G0010	0.25	0.50	0.50	47.22%
G0011	1	0.75	0.75	86.76%
G0012	0.75	0.75	0.75	75%
G0013	0.75	0.50	0.50	63.23%
G0014	1	0.75	0.75	86.76%
G0015	0.75	1	0.75	86.76%
G0016	0.75	0.50	0.50	63.23%
G0017	0.75	1	1	94.51%

Kode Gejala	Penilaian Pakar			Persentase Nilai Bayes (%)
	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3	
G0018	0.75	0.50	0.75	70.45%
G0019	1	1	0.75	94.51%
G0020	0.50	0.50	0.25	47.22%
G0021	0.50	0.50	0.25	47.22%
G0022	1	0.75	0.75	86.76%
G0023	0.75	0.75	0.75	75%
G0024	0.75	0.50	0.50	63.23%
G0025	0.50	0.50	0.50	50%
G0026	0.75	0.75	0.50	70.45%
G0027	0.50	0.50	0.50	50%

Nilai Inferensi Pada Sistem

Sistem diagnosa pada sistem terdapat lima jawaban dan masing-masing mempunyai nilai yang berbeda, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai inferensi pada system

Keterangan	Nulai Inferensi
Selalu	1
Sering	0.75
Kadang-Kadang	0.50
Jarang	0.25
Tidak Pernah	0

Perhitungan Nilai Inferensi Diagnosa Tahap I

Nilai diagnosa tahap I dihitung menggunakan persamaan 2. Hipotesa dari data gejala antara lain adalah :

Tabel 4. Gejala Umum

Kode Gejala Umum	Kode Gejala Umum
G0001 = P (E H1)	G0015 = P (E H15)
G0002 = P (E H2)	G0016 = P (E H16)
G0003 = P (E H3)	G0017 = P (E H17)
G0004 = P (E H4)	G0018 = P (E H18)
G0005 = P (E H5)	G0019 = P (E H19)
G0006 = P (E H6)	G0020 = P (E H20)
G0007 = P (E H7)	G0021 = P (E H21)
G0008 = P (E H8)	G0022 = P (E H22)
G0009 = P (E H9)	G0023 = P (E H23)
G0010 = P (E H10)	G0024 = P (E H24)
G0011 = P (E H11)	G0025 = P (E H25)
G0012 = P (E H12)	G0026 = P (E H26)
G0013 = P (E H13)	G0027 = P (E H27)
G0014 = P (E H14)	

Kemudian menjumlahkan hipotesa gejala umum diatas yaitu sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^{27} P (E|H_i) \quad (3)$$

dimana persamaan diatas merupakan penjumlahan seleuruh nilai hipotesa gejala umum

Dari hasil penjumlahan tersebut didapatkan rumus untuk menghitung semesta yaitu sebagai berikut :

$$P(H1) = \frac{H1}{\sum_{i=1}^{27} P(E|Hi)} \quad (4)$$

sampai dengan

$$P(H27) = \frac{H27}{\sum_{i=27}^{27} P(E|Hi)}$$

Setelah mendapat nilai dari $P(Hi)$ probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apa pun. Maka langkah selanjutnya adalah sebagai berikut :

$$\sum_{k=1}^{27} P(E|Hk) * P(Hk) = \frac{P(H1) * P(E|H1) + \dots + P(H27) * P(E|H27)}{P(E|H27)} \quad (5)$$

Setelah mendapatkan nilainya, maka langkah selanjutnya mencari nilai $P(Hi | E)$ atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan *evidence* E.

$$P(H1|E) = \frac{P(E|H1)*P(H1)}{\sum_{k=1}^{27} P(E|Hk)*P(Hk)} \quad (6)$$

sampai dengan

$$P(H27|E) = \frac{P(E|H27)*P(H27)}{\sum_{k=1}^{27} P(E|Hk)*P(Hk)}$$

Setelah mendapatkan seluruh nilai $P(Hi | E)$, maka menjumlahkan seluruh nilai *bayes* tahap I dengan rumus sebagai berikut :

$$bayes 1 = P(E|H1) * P(H1|E) \quad (7)$$

sampai dengan

$$bayes 27 = P(E|H27) * P(H27|E)$$

$$\begin{aligned} bayes \text{ gejala umum} &= bayes 1 + \dots + bayes 27 \\ \text{persentase } bayes \text{ gejala umum} &= \frac{bayes \text{ gejala umum}}{100\%} \end{aligned}$$

Hasil Diagnosa Tahap I

Diagnosa diujikan ke 30 orang. Hasil diagnosa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil diagnosa sistem tahap I

No	Responden	Kondisi Sebenarnya	Hasil Diagnosa Sistem	Kecocokan
1.	KP0001	Negatif narkoba	26.15% kondisi baik	Benar
2.	KP0005	Negatif narkoba	36.84% kondisi baik	Benar
3.	KP0006	Negatif narkoba	20% kondisi baik	Benar

No	Responden	Kondisi Sebenarnya	Hasil Diagnosa Sistem	Kecocokan
4.	KP0007	Negatif narkoba	41.9% kondisi baik	Benar
5.	KP0013	Negatif narkoba	28.88% kondisi baik	Benar
6.	KP0009	Negatif narkoba	30.9% kondisi baik	Benar
7.	KP0014	Negatif narkoba	30% kondisi baik	Benar
8.	KP0011	Negatif narkoba	32.2% kondisi baik	Benar
9.	KP0012	Negatif narkoba	28.88% kondisi baik	Benar
10.	KP0010	Negatif narkoba	33.91% kondisi baik	Benar
11.	KP0008	Negatif narkoba	41.39% kondisi baik	Benar
12.	KP0015	Negatif narkoba	29.41% kondisi baik	Benar
13.	KP0002	Negatif narkoba	20% kondisi baik	Benar
14.	KP00016	Negatif narkoba	32.3% kondisi baik	Benar
15.	KP0004	Negatif narkoba	20% kondisi baik	Benar
16.	KP0017	Positif narkoba	61.85% kondisi tidak baik	Benar
17.	KP0018	Positif narkoba	51.54% kondisi kurang baik	Benar
18.	KP0019	Positif narkoba	44.1% kondisi baik	Salah
19.	KP0020	Positif narkoba	54.02% kondisi kurang baik	Benar
20.	KP0021	Positif narkoba	52% kondisi kurang baik	Benar
21.	KP0022	Positif narkoba	54.35% kondisi kurang baik	Benar
22.	KP0023	Positif narkoba	54.35% kondisi kurang	Benar

No	Responden	Kondisi Sebenarnya	Hasil Diagnosa Sistem	Kecocokan
			baik	
23.	KP0024	Positif narkoba	36% kondisi baik	Salah
24.	KP0025	Positif narkoba	59.17% kondisi kurang baik	Benar
25.	KP0026	Positif narkoba	45.42% kondisi baik	Salah
26.	KP0027	Positif narkoba	39.74% kondisi baik	Salah
27.	KP0028	Positif narkoba	46.78% kondisi baik	Salah
28.	KP0029	Positif narkoba	56.92% kondisi kurang baik	Benar
29.	KP0030	Positif narkoba	59.22% kondisi kurang baik	Benar
30.	KP0031	Positif narkoba	56.92% kondisi kurang baik	Benar

Berdasarkan tabel 5 hasil diagnosa sistem tahap I tersebut, maka diperoleh keterangan bahwa perhitungan persentase akurasi dan *error* sistem terhadap 30 orang *sample* sebagai berikut:

Jumlah *sample* = 30 orang
 Jumlah *sample* diagnosa benar = 24 orang.
 Jumlah *sample* diagnosa salah = 6 orang.
 $Error\ sistem = (6/30) \times 100\% = 20\%$
 $Akurat = (24/30) \times 100\% = 80\%$

Implementasi Sistem



Gambar 4. Tampilan Halaman Diagnosa Tahap I

Gambar 4 merupakan tampilan menu diagnosa pada sistem.



Gambar 5. Tampilan Halaman Tampil Gejala Umum Admin

Gambar 5 merupakan tampilan gejala umum pada sistem untuk admin.



Gambar 6. Tampilan Halaman Tambah Gejala Umum Admin

Gambar 6 merupakan tampilan menu untuk menambah gejala umum pada sistem yang dilakukan oleh admin.



Gambar 7. Tampilan Halaman Edit Gejala Umum Admin

Gambar 7 merupakan tampilan menu halaman edit gejala umum pada sistem yang dilakukan oleh admin.

PENUTUP
Kesimpulan

Dari hasil peneletian yang dilakukan hingga melalui tahap pengujian pada sistem untuk mendiagnosa dini terhadap penyalagunaan narkoba, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut. Aplikasi sistem pakar diagnosa dini terhadap penyalagunaan narkoba ini telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dalam bentuk sistem pakar berbasis web *responsive* untuk mendiagnosa kondisi seseorang terhadap penyalagunaan narkoba berdasarkan gejala-gejala serta memberikan saran yang sesuai dengan hasil

persentase kemungkin kondisi seseorang terhadap penyalagunaan narkoba.

Berdasarkan hasil pengujian sistem pakar terhadap 30 orang pada tahap I gejala umum didapatkan nilai akurasi sistem 80% dan error sistem 20%. Dari hasil tersebut maka diambil kesimpulan bahwa sistem aplikasi ini telah berhasil mengetahui nilai persentase kemungkinan diagnosa dengan menggunakan metode *bayes* .

Metode Bayes. Medan : Jurnal STMIK Budi Darma Volume : V Nomor : 3. 2013.

Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran untuk penelitian mendatang. Aplikasi sistem pakar bisa dikembangkan dengan menggunakan platform native android. Aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode lain untuk mengatasi ketidakpastian dan sebagai perbandingan dalam membuat sebuah keputusan. Karena ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengatasi ketidakpastian seperti metode certainty factor dan logika fuzzy.

DAFTAR PUSTAKA

- Alismar Fitria. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Tahapan Pengguna Narkoba Dengan Menggunakan Certainty Factor*. Riau : Tugas Akhir Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. 2011.. Vol. 4 (6): hal. 255-259.
- Badrodin. "Dari data yang berhasil kami lakukan, penindakan terhadap pengedar dan pengguna termasuk yang memproduksi itu cukup besar, peningkatan setiap tahun 13.6 persen". news.okezone.com/read/2016/02/24/337/1320546/indeks-pengguna-narkoba-setiap-tahun-naik-13-persen, diakses 15 Januari 2017).
- Kusumadewi Sri. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta : Graha Ilmu. 2003.
- Sutojo, T., Edi Mulyanto, dan Vincent Suhartono. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta : Penerbit Andik.
- Syaputra Ismail. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Pengguna Narkoba Dengan Menggunakan*