

DIAGNOSA KEMUNGKINAN PASIEN TERKENA STROKE DENGAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES DAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BERBASIS WEB

M. Khusnul Mukhlis
Jurusan Teknik Informatika, Entin Martiana K.
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Kampus PENS-ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111
Telp (+62)31-5947280, 5946114, Fax. (+62)31-5946114
Email: mamedcupu@yahoo.co.id

Abstrak

Jumlah penderita Stroke menunjukkan peningkatan setiap tahunnya. Hal ini terjadi karena kurangnya pengetahuan masyarakat akan faktor resiko yang menyebabkan stroke. Terdapat banyak faktor resiko yang dapat mengarah pada stroke seperti umur, jenis kelamin, penyakit diabetes, penyakit darah tinggi, dll.

Berdasarkan banyaknya variabel dari faktor resiko tersebut maka dapat digunakan metode bayes dan metode jaringan syaraf tiruan karena metode tersebut merupakan metode yang baik di dalam mesin pembelajaran berdasarkan data training.

Metode tersebut diatas digunakan untuk mengolah data-data tentang faktor resiko penderita stroke. Data tersebut digunakan sebagai data training untuk proses pembelajaran dari sistem yang akan dibuat untuk menentukan suspect atau tidak seseorang terkena stroke. Sehingga orang yang suspect stroke bisa lebih berhati-hati agar tidak sampai terkena stroke.

Pada percobaan yang dilakukan pada Proyek Akhir ini diperoleh nilai rata-rata error terkecil pada metode Naive Bayes ketika 100 % data training digunakan sebagai data testing dari database yang ada sebesar 3%, akan tetapi untuk nilai error terkecil pada metode Jaringan Syaraf Tiruan muncul ketika perbandingan antara data training dengan data testing sebesar 90% dibanding 10% dari database yang ada sebesar 1%. Sehingga rata-rata prosentase keberhasilan sebesar 99% untuk metode Jaringan Syaraf Tiruan dan 97% untuk metode Naive Bayes.

1. Latar Belakang

Kemajuan peradaban manusia sudah semakin berkembang pesat di segala bidang kehidupan. Ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat modern. Kesibukan yang luar biasa terutama di kota besar membuat manusia terkadang lalai terhadap kesehatan tubuhnya. Pola makan tidak teratur, kurang olahraga, jam kerja berlebihan serta konsumsi makanan cepat saji sudah menjadi kebiasaan lazim yang berpotensi menimbulkan serangan Stroke.

Stroke adalah gangguan fungsi saraf yang disebabkan oleh gangguan aliran darah dalam otak yang dapat timbul secara mendadak dalam beberapa detik atau secara cepat dalam beberapa jam dengan gejala atau tanda-tanda sesuai dengan daerah yang terganggu.

Prevalensi (jumlah keseluruhan kasus penyakit yang terjadi pada suatu waktu tertentu di suatu wilayah) Stroke dari tahun ke tahun meningkat tajam. Jika pada 1990 Stroke masih di urutan ketiga setelah penyakit jantung dan kanker, tahun 2010 menjadi urutan pertama penyebab kematian di Indonesia. Selain itu Stroke juga memberikan kecacatan terbanyak pada kelompok usia dewasa, termasuk yang masih produktif [1]. Hal ini terjadi karena kurangnya pengetahuan masyarakat akan faktor-faktor resiko yang menyebabkan Stroke dan tidak adanya kumpulan data yang menunjukkan bahwa faktor-faktor resiko tersebut dapat benar-benar mengarah pada Stroke.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks memungkinkannya untuk digunakan secara luas di berbagai bidang seperti pada dunia bisnis, kesehatan, pendidikan, dan sebagainya.

Dalam proyek akhir ini akan dibangun sebuah aplikasi berbasis web yang dapat mendiagnosa seseorang Suspect Stroke atau tidak melalui pembelajaran dari kumpulan data riwayat kesehatan yang termasuk dalam kategori faktor resiko dan gejala Stroke agar masyarakat sadar dan dapat menjaga kesehatannya serta mengurangi angka penderita Stroke maupun angka kematian serta angka kecacatan yang disebabkan oleh Stroke yang dapat diakses oleh masyarakat luas. Sehingga sistem dapat memberikan solusi-solusi apa yang harus dilakukan oleh user dalam mengatasi penyakit yang dideritanya secara tepat dan sedini mungkin.

Dengan adanya perangkat lunak ini diharapkan mampu membantu orang awam dalam mendiagnosa seseorang Suspect Stroke atau tidak dan memberikan saran yang tepat sedini mungkin. Kemudahan dalam mengakses perangkat lunak melalui internet diharapkan dapat mempercepat proses diagnosa secara tepat.

2. Dasar Teori

Teori-teori penting yang dapat menunjang dan menjadi acuan dalam pembuatan proyek akhir. Bagian tersebut meliputi Penyakit Stroke, Penyiapan Data (Preprosesing), Kecerdasan buatan dengan sub Sistem Pakar, Metode Naive Bayes, Metode Jaringan Syaraf Tiruan, JSP serta teori penunjang lainnya. Bagian-bagian tersebut akan diuraikan seperti di bawah ini :

2.1 Stroke atau Kardioserebrovaskuler (Gangguan Pembuluh Darah Otak)

Beberapa definisi tentang stroke secara teoritis dari beberapa literatur dapat digambarkan sebagai berikut antara lain:

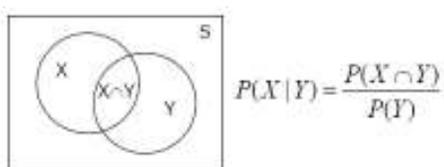
- Stroke adalah gangguan fungsi saraf yang disebabkan oleh gangguan aliran darah dalam otak yang dapat timbul secara mendadak dalam beberapa detik atau secara cepat dalam beberapa jam dengan gejala atau tanda-tanda sesuai dengan daerah yang terganggu.
- Definisi menurut WHO: stroke adalah terjadinya gangguan fungsional otak fokal maupun global secara mendadak dan akut yang berlangsung lebih dari 24 jam akibat gangguan aliran darah otak. Menurut Neil F Gordon: stroke adalah gangguan potensial yang fatal pada suplai darah bagian otak. Tidak ada satupun bagian tubuh manumur yang dapat bertahan bila terdapat gangguan suplai darah dalam waktu relatif lama sebab darah sangat dibutuhkan dalam kehidupan terutama oksigen pengangkut bahan makanan yang dibutuhkan pada otak dan otak adalah pusat control system tubuh termasuk perintah dari semua gerakan fisik.

Dengan kata lain stroke merupakan manifestasi keadaan pembuluh darah cerebral yang tidak sehat sehingga bisa disebut juga “*cerebral arterial disease*” atau “*cerebrovascular disease*”. Cedera dapat disebabkan oleh sumbatan bekuan darah, penyempitan pembuluh darah, sumbatan dan penyempitan atau pecahnya pembuluh darah, semua ini menyebabkan kurangnya pasokan darah yang memadai.

Stroke merupakan kumpulan gejala-gejala berupa gangguan sensorik dan motorik yang terjadi akibat adanya gangguan atau kerusakan sirkulasi darah di otak.

2.2 Metode Naive Bayes

Metode Bayes merupakan pendekatan statistik untuk melakukan inferensi induksi pada persoalan klasifikasi. Metode ini menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Dalam ilmu statistik, probabilitas bersyarat dinyatakan seperti gambar 2.1.



Gambar Fungsi Metode Bayesian

Probabilitas X di dalam Y adalah probabilitas interseksi X dan Y dari probabilitas Y, atau dengan bahasa lain $P(X|Y)$ adalah prosentase banyaknya X di dalam Y.

Selain data seperti diatas metode Naive Bayes juga dapat menangani data berupa numerik. Untuk menangani data numerik metode

Naive Bayes menggunakan asumsi distribusi normal. Rumus seperti di dibawah ini :

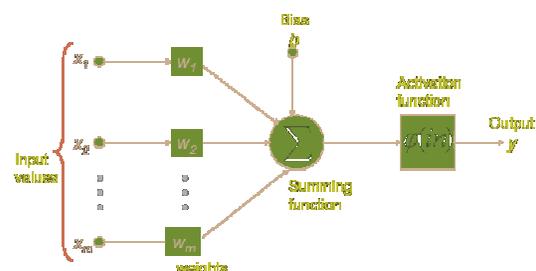
$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}$$

$$f(w) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(w-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

2.3 Metode Jaringan Syaraf Tiruan

Metode Jaringan Syaraf Tiruan adalah suatu sistem yang dimodelkan berdasarkan jaringan saraf manumur . Metode ini merupakan sistem yang dapat merubah strukturnya untuk memecahkan masalah berdasarkan informasi eksternal maupun internal yang diterima seperti layaknya otak manumur seperti pada gambar 2.2.



Gambar Konsep Dasar Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan

Sejumlah sinyal masukan x dikalikan dengan masing-masing penimbang yang bersesuaian W kemudian dilakukan penjumlahan dari seluruh hasil perkalian tersebut dan keluaran yang dihasilkan dilakukan kedalam fungsi pengaktif untuk mendapatkan tingkatan derajat sinyal keluaran $F(x,W)$.

Alur dari perhitungan JST dapat dijelaskan dalam urutan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Langkah ke-1: Inialisasi parameter jaringan: Pembobot dan bias.
2. Langkah ke-2:
 - Pengujian selisih nilai antara pembimbing dengan keluaran pengontrol (error)
 - Bila error cukup kecil (terpenuhi), lanjutkan ke langkah ke-4
3. Langkah ke-3: Hitung perbaruan nilai parameter JST.
4. Langkah ke-4: Hitung keluaran dari JST.
5. Langkah ke-5: Kembali langkah ke-2.

Misalkan ada n buah sinyal masukan dan n buah penimbang, fungsi keluaran dari neuron adalah seperti persamaan berikut :

$$F(x,W) = f(w_1x_1 + \dots + w_nx_n)$$

Untuk menghitung W baru ketika terjadi Error maka perhitungannya sebagai berikut :

$$\text{Err} = \text{Target} - \text{Output}$$

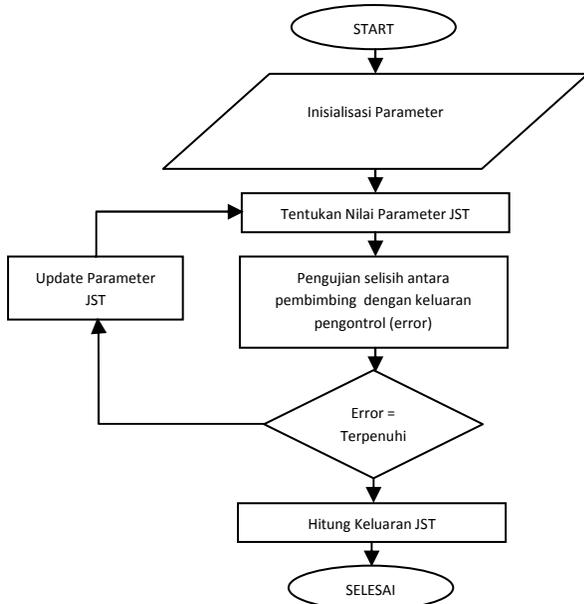
$$\text{If } (\text{Err} > 0) \{$$

```

    }
    Wj = Wj + LR * Ij * Err
    }
    Dimana LR = Learning Rate bernilai antara -
    1 - 1.
    }

```

Diagram alir proses JST dapat di lihat pada gambar dibawah ini.



2.4 JSP (Java Server Path)

JSP adalah suatu teknologi web berbasis bahasa pemrograman Java dan berjalan di Platform Java, serta merupakan bagian teknologi J2EE (Java 2 Enterprise Edition). JSP.

Sangat sesuai dan tangguh untuk menangani presentasi di web. Sedangkan J2EE merupakan platform Java untuk pengembangan sistem aplikasi enterprise dengan dukungan API (Application Programming Inteface) yang lengkap dan portabilitas serta memberikan sarana untuk membuat suatu aplikasi yang memisahkan antara business logic (sistem), presentasi dan data.

JSP merupakan bagian dari J2EE dan khususnya merupakan komponen web dari aplikasi J2EE secara keseluruhan. JSP juga memerlukan JVM (Java Virtual Machine) supaya dapat berjalan, yang berarti juga mengisyaratkan keharusan menginstal Java Virtual Machine di server, dimana JSP akan dijalankan. Selain JVM, JSP juga memerlukan server yang disebut dengan Web Container.

Teknologi JSP menyediakan cara yang lebih mudah dan cepat untuk membuat halaman-halaman web yang menampilkan isi secara dinamik. Teknologi JSP didesain untuk membuat lebih mudah dan cepat dalam membuat aplikasi berbasis web yang bekerja dengan berbagai macam web server, application server, browser dan development tool.

Java Server Pages (JSP) adalah bahasa scripting untuk web programming yang bersifat server side seperti halnya PHP dan ASP. JSP dapat berupa gabungan antara baris HTML dan fungsi-fungsi dari JSP itu sendiri. Berbeda dengan Servlet yang harus dikompilasi oleh

USER menjadi class sebelum dijalankan, JSP tidak perlu dikompilasi oleh USER tapi SERVER yang akan melakukan tugas tersebut.

Makanya pada saat user membuat pertama kali atau melakukan modifikasi halaman dan mengeksekusinya pada web browser akan memakan sedikit waktu sebelum ditampilkan.

3. Perancangan dan Pembuatan Sistem

Dalam bab ini diarahkan pada langkah-langkah perencanaan proyek akhir yang meliputi perencanaan perangkat lunak secara keseluruhan, yang merupakan pokok dari bahasan utama proyek akhir. Pembuatan suatu software atau produk engineering lain nya tidak akan terlepas dari proses perancangan. Perancangan bertujuan untuk memberikan arahan agar sistem lebih terstruktur.

3.1 Requirement Sysem

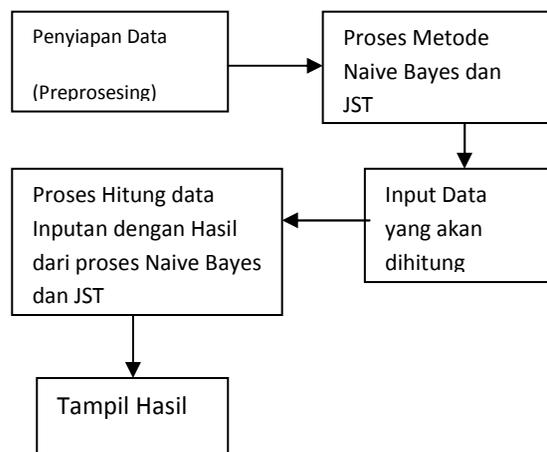
Aplikasi yang akan dibangun pada proyek akhir ini berbasis web sehingga diperlukan beberapa requirement dasar seperti :

- Web Server menggunakan Apache Tomcat
- Server Side Scripting menggunakan JSP
- Database menggunakan MySQL

3.2 Rancangan Sistem

Rancangan sistem adalah rancangan dimana sistem dalam proyek akhir ini berjalan. Rancangan sistem dalam proyek ini secara garis besar terdapat dalam tahap-tahap berikut:

1. Penyiapan Data
2. Proses Metode Naive Bayes dan Jaringan Syaraf Tiruan
3. Input data yang akan diproses
4. Penghitungan data input dengan nilai hasil dari masing – masing metode Naive Bayes dan JST
5. Mendesain User Interface



Gambar diatas adalah rancangan sistem yang akan dibuat :

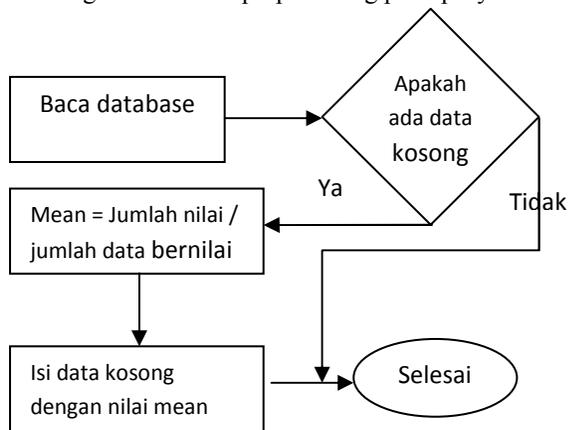
- User menginputkan menurut form yang sudah disiapkan
- Data inputan disesuaikan dengan format dari databasnya dan sesuai dengan kebutuhan metodenya.
- Program akan membaca database untuk memulai proses training

- Dari masing-masing algoritma akan memunculkan nilai W (untuk JST) dan nilai mean, standart deviasi dan probabilitas (untuk Naive Bayes)
- Data inputan dihitung kemungkinannya dengan menggunakan nilai yang sudah di peroleh dari proses sebelumnya
- Kemungkinan terbesar menjadi kesimpulannya.

3.2.1 Preprocessing

Sebelum data-data penunjang digunakan untuk data training maka dilakukan proses pengecekan terhadap kelengkapan data penunjang. Hal ini dimaksudkan karena pada pengolahan data mensyaratkan semua nilai pada record harus lengkap dan tidak ada yang hilang. Pada proyek akhir ini untuk mengatasi hal tersebut maka menggunakan pendekatan yang dilakukan dengan cara mengganti dengan suatu nilai mean karena dengan memakai nilai mean maka nilai tersebut dapat mewakili nilai normal atau nilai rata-rata dari data yang ada sehingga tidak mempengaruhi nilai mean yang ada. Pada database yang ada pada proyek akhir ini, yang kosong hanya data berupa numerik.

Gambar dibawah ini adalah gambaran alur preproesing pada proyek ini.



Sedangkan uraiannya seperti berikut :

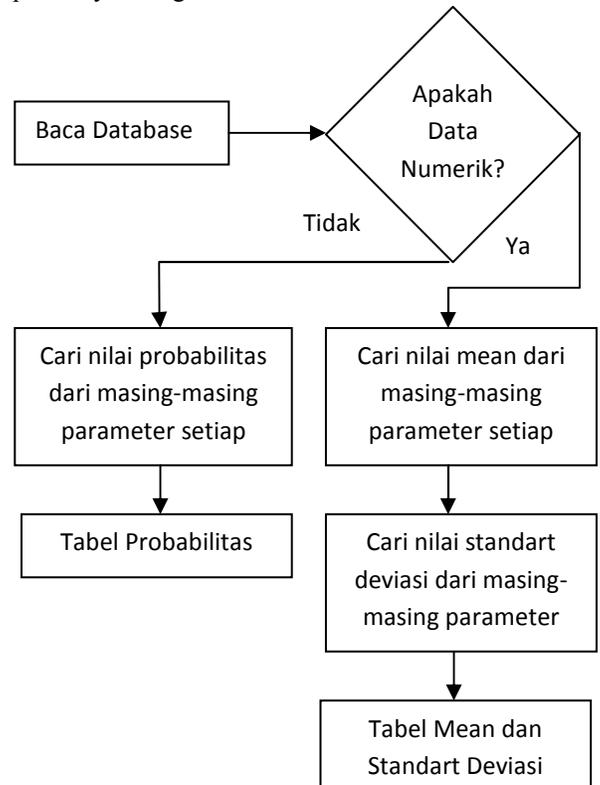
- Baca Database
Pada tahap ini sistem mengambil nilai data training dari database.
- Cek Database apakah ada yang kosong atau sudah terisi semua.
Pada tahap ini data yang sudah diambil dari database dicek kelengkapan isinya.
 1. Apabila sudah terisi semua maka selesai
 2. Apabila ada yang kosong maka lanjut ke tahap 3. Dalam hal ini biasanya yang kosong hanya data pada atribut Nadi yaitu data yang menampung jumlah denyut nadi tiap menit.
- Isi data yang kosong dengan nilai normal yang sudah ditentukan sebelumnya.

3.3 Metode Naive Bayes

Metode ini berfungsi untuk mencari nilai probabilitas tiap faktor resiko sehingga

nantinya hasilnya akan dijadikan perhitungan untuk menentukan apakah resikonya kecil sedang atau besar.

Gambar dibawah ini adalah alur metode Naive Bayes pada Proyek Akhir ini. Sedangkan prosesnya sebagai berikut

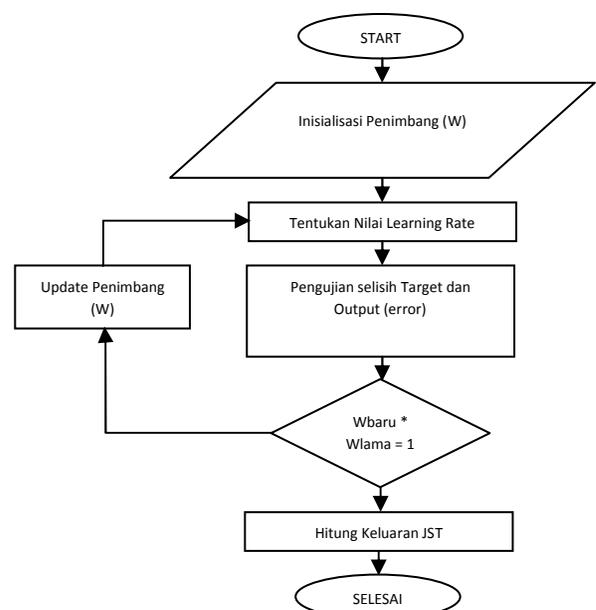


3.4 Metode Jaringan Syaraf Tiruan

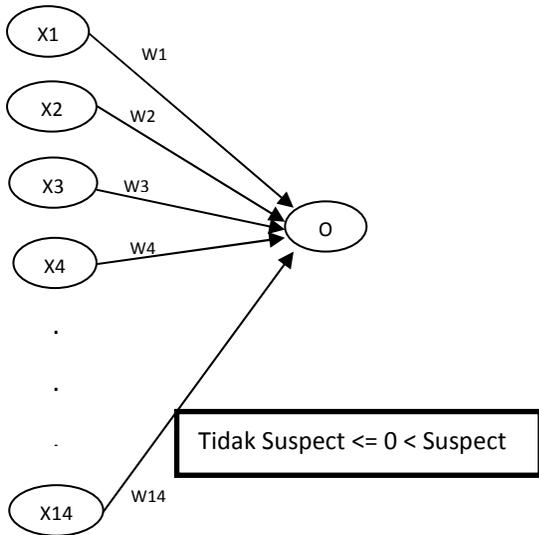
Metode ini berfungsi untuk mencari nilai W(nilai penimbang) faktor resiko sehingga nantinya hasilnya akan dijadikan perhitungan untuk menentukan apakah resikonya kecil sedang atau besar.

Adapun rencana model jaringan syaraf tiruan yang akan saya gunakan pada proyek akhir ini adalah single layer. Pada desain model jaringan syaraf tiruan yang dapat di lihat pada Gambar 3.6 terdapat :

- 13 Inputan
- 1 Output



Kemungkinan dari nilai output ada 2 menyesuaikan dengan kebutuhan dari proyek ini. 2 nilai tersebut adalah 0 untuk Tidak Suspect, 1 untuk Suspect.



Rencana model dari JST yang akan saya gunakan pada proyek akhir ini dapat dilihat pada gambar diatas.

3.5. Rancangan Antarmuka

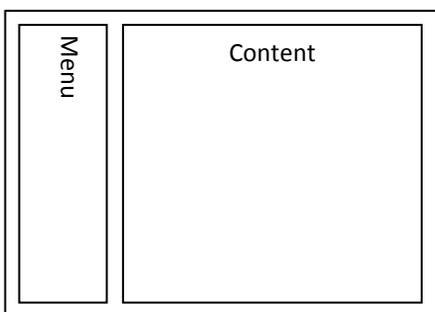
Rancangan Antarmuka adalah Rancangan tentang tampilan yang akan dilihat oleh user dari proyek ini. Adapun rancangan antarmuka yang akan dibuat pada proyek ini adalah sebagai berikut :

- Tampilan awal

Secara keseluruhan halaman web dibagi menjadi 2 kolom besar yaitu:

1. Kolom Menu : Untuk menampilkan link-link halaman yang ada pada web tersebut.
2. Kolom Isi : Untuk menampilkan isi web. Pada kolom ini bentuknya bisa beragam sesuai fungsi dari isi webnya

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar Rancangan Tampilan Awal

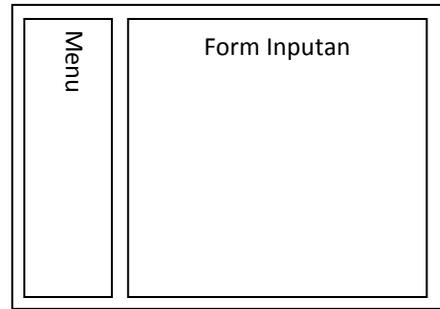
- Tampilan Form Inputan

Halaman dibagi menjadi 2 kolom yaitu :

1. Kolom Menu : Untuk menampilkan link-link halaman yang ada pada web tersebut.
2. Kolom Form Inputan : Untuk menampilkan form untuk inputan user

sebagai syarat untuk mengetahui besar kecilnya kemungkinan terkena stroke.

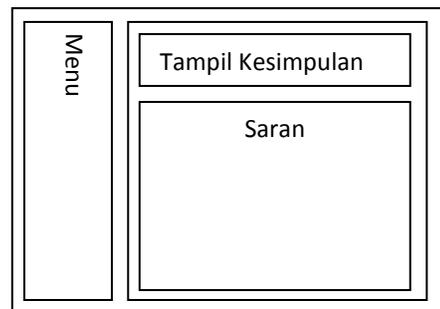
Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar Rancangan Tampilan Form Inputan

- Tampilan Kesimpulan dan Saran
Halaman dibagi menjadi 2 kolom yaitu :
 1. Kolom Menu : Untuk menampilkan link-link halaman yang ada pada web tersebut.
 2. Kolom Isi : Dibagi menjadi 2 yaitu :
 - a. Untuk menampilkan kesimpulan dan tampilan ulang riwayat yang diinputkan.
 - b. Untuk menampilkan saran sesuai dengan inputan.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

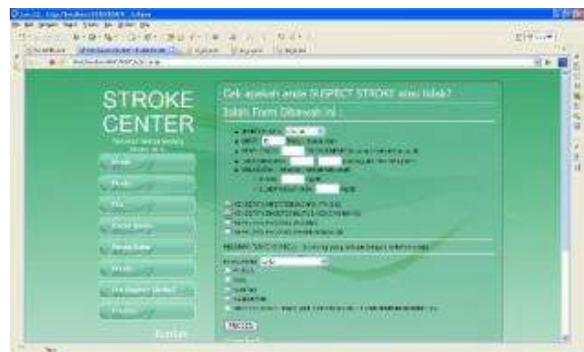


Gambar Rancangan Tampilan Kesimpulan dan Saran

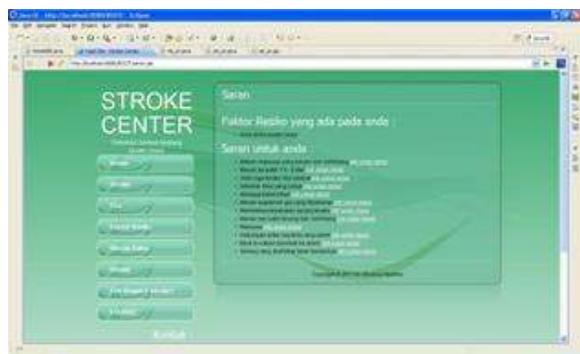
4. Uji Coba dan Analisa

4.1 Hasil Running Program

Gambar dibawah ini adalah tampilan untuk halaman cek suspect. Pada halaman ini terdapat form yang harus diisi oleh user. Setelah mengisi form maka user menekan tombol "proses" untuk memproses isi dari form yang disediakan.



Gambar dibawah ini adalah tampilan untuk halaman saran untuk melihat saran yang diberikan berdasarkan faktor resiko yang diderita user setelah mengisi form pada "Cek Suspect".



4.2 Uji Coba Text Mining

Pengujian nilai momentum dilakukan guna menentukan nilai momentum yang paling bagus untuk mendapatkan nilai error terkecil.

Dengan syarat pemberhentian learning apabila memenuhi kedua syarat dibawah ini :

1. Apabila Nilai W setelah diperbaharui dikali dengan nilai W sebelum diperbaharui sama dengan 1 (satu), dan
2. Apabila nilai jumlah error sebelum diperbaharui sama dengan jumlah error setelah diperbaharui.

Dibawah ini adalah tabel mean dan standart deviasi dari metode bayes dan nilai W optimum untuk metode JST.

	Umur		Nadi	
	Tidak Suspect	Suspect	Tidak Suspect	Suspect
Mean	49.1875	59.0	76.8125	88.45238
Standart Deviasi	18.73755	10.17557	29.34671	10.45288

	JK		HT		DM	
	0	1	0	1	0	1
Tidak Suspect	0.375	0.625	0.875	0.125	0.937	0.0625
Suspect	0.452	0.548	0.0833	0.917	0.762	0.238

	Jantung		Darah		Sadar	
	0	1	0	1	0	1
Tidak Suspect	1.0	1.0E-6	1.0	1.0E-6	0.5625	0.4375
Suspect	0.893	0.107	0.952	0.0476	0.464	0.536

	Pusing		Mual		Muntah	
	0	1	0	1	0	1
Tidak Suspect	0.4375	0.5625	0.6875	0.3125	0.625	0.375
Suspect	0.476	0.524	0.845	0.155	0.821	0.178

	Kesemutan		TIA	
	0	1	0	1
Tidak Suspect	0.9375	0.0625	1.0	1.0E-6
Suspect	0.738	0.262	0.821	0.178

Attribut	W Optimum
Umur	1.4087991632453774
Nadi	-1.325313894232858
JK	-1.5684352870601042
HT	4.4156978584423765
DM	2.6303134873369998
Jantung	0.38071561213839245
Darah	0.6964652702372508

Attribut	W Optimum
Kesadaran	0.0236296925278785
Pusing	-0.986788462844819
Mual	1.9548670392992533
Muntah	-0.8087675235143025
Kesemutan	1.1402086320375089
TIA	2.7445542208617106

Gambar di bawah ini adalah inputan user.

2 tabel dibawah ini adalah tabel untuk menampung output.

Kategori	Probabilitas
Output	-2.047804142420925

Kategori	Probabilitas
Tidak Suspect	7.783003761055009E-7
Suspect	3.3562927351124454E-9

Gambar dibawah ini adalah kesimpulannya.



4.3 Analisa Sistem

Berdasarkan uji coba yang sudah dilakukan, nilai rata-rata error yang dihasilkan antara oleh metode Naïve Bayes dan metode Jaringan Syaraf Tiruan dapat dibandingkan seperti pada tabel dibawah ini.

% DTrain	% DTes	J.Coba	Rata Error JST	Rata Error Bayes
50	50	100	5.98	8.386947450731366
60	40	100	4.18	8.651901488852637
70	30	100	2.64	7.2307616780355355
80	20	100	1.74	7.555215857339289
90	10	100	0.85	6.988171387436093
100	100	100	3.94	3.0

Keterangan :

- % DTrain = Prosentase data training dari total data pada database
- %DTes = Prosentase data testing dari total data pada database
- J.Coba = Jumlah uji coba yang dilakukan
-  = Nilai Rata-rata error terbesar pada setiap metode
-  = Nilai Rata-rata error terkecil pada metode Jaringan Syaraf Tiruan
-  = Nilai Rata-rata error terbesar pada metode Naïve Bayes

Berdasarkan tabel 4.28 maka diperoleh nilai rata-rata error terbesar pada masing-masing metode perbandingan antara data training dengan data testing sebesar 50% dibanding 50 % dari database yang ada. Sedangkan untuk nilai error terkecil pada metode Naive Bayes muncul ketika 100 % data training digunakan sebagai data testing dari database yang ada, akan tetapi untuk nilai error terkecil pada metode Jaringan Syaraf Tiruan muncul ketika perbandingan antara data training dengan data testing sebesar 90% dibanding 10% database yang ada.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisa sudah dibahas pada bab IV, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Program pada Proyek Akhir ini sudah bisa mendiagnosa kemungkinan seseorang Suspect Stroke tidak dengan rata-rata prosentase keberhasilan 99% untuk metode Jaringan Syaraf Tiruan dan 97% untuk metode Naïve Bayes serta memberikan saran dari faktor resiko yang berkaitan dengan masukan dan dapat ditampilkan pada Web.
2. Berdasarkan hasil uji coba yang sudah dilakukan maka dapat diketahui perbandingan keakuratan dari dua metode yang dipakai dalam aplikasi yang dibuat, dimana metode Jaringan Syaraf Tiruan lebih handal daripada metode Naïve Bayes dalam hal pengambilan keputusan untuk data baru sebagai masukan dengan rata-rata error sebanyak 1 % sedangkan metode Naïve Bayes lebih handal daripada metode Jaringan Syaraf Tiruan dalam hal pengambilan keputusan untuk data masukan yang sama dengan data training dengan rata-rata error sebanyak 3%.

5.2 Saran

Dari Kesimpulan yang sudah dituliskan diatas dapat dikemukakan saran yang akan

membantu dalam pengembangan perangkat lunak pada Proyek Akhir ini.

1. Penggunaan Metode lain untuk penanganan masalah yang sama agar dapat menilai metode mana yang sangat cocok dengan permasalahan yang diangkat pada Proyek Akhir ini seperti, Bayesian Network karena metode ini sering digunakan pada masalah diagnosa seputar kesehatan.
2. Penambahan data training dengan variasi yang beragam sangat membantu dalam proses pembelajaran metode yang dipakai.
3. Penambahan variabel data yang lebih banyak atau lebih detail dapat meningkatkan keakuratan output yang dihasilkan oleh metode-metode yang dipakai.

6. Daftar Pustaka

- [1] dr. H. Iwan Susanto Sp.S, 2009, "STROKE = CEREBRO VASCULAR ACCIDENT = CVA = GANGGUAN PEMBULUH DARAH OTAK = GPDO", Surabaya.
- [2] <http://csie.org/~dm/Naive+KNN.1018.ppt>, 24 Juli 2011 pukul 19.43.
- [3] *National Cholesterol Education Program*, September 2002, "Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) - Final Report", U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Amerika Serikat.
- [4] *National High Blood Pressure Education Program*, Agustus 2004, "The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure", U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Amerika Serikat.
- [5] Achmad Basuki, 2006, "Metode Bayes", PENS-ITS, Surabaya.
- [6] Ali Ridho Barakbah dan Soft Computation Research Group, "Neural Networks", EEPIS-ITS, Surabaya
- [7] Sarah T. Pendlebury, dkk, 2009, "Transient Ischemic Attack and Stroke", Cambridge University, Amerika Serikat.
- [8] Mehmed Kantardzic, 2003, "Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms (Chapter 2 – Preparing The Data)", The Institute of Electrical and Electronics Engineers, United States.
- [9] <http://www.telegraph.co.uk/health/healthnews/7458147/Middle-age-begins-at-35-and-ends-at-58.html>, 8 Agustus 2010 pukul 19.00 WIB
- [10] http://www.healthline.com/galeimage?contentId=gech_0001_0004_0_00549&id=gech_0001_0004_0_img0264, 10 Juli 2011 pukul 19.33 WIB