

***PROBABILISTIC NEURAL NETWORK* BERBASIS
GUI MATLAB UNTUK KLASIFIKASI
DATA REKAM MEDIS**

(Studi Kasus: Penyakit Diabetes Melitus di Balai Kesehatan

Kementerian Perindustrian Jakarta)



SKRIPSI

Disusun oleh:

JOHAN ADI WICAKSANA

24010212130042

**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2016

***PROBABILISTIC NEURAL NETWORK* BERBASIS**

GUI MATLAB UNTUK KLASIFIKASI

DATA REKAM MEDIS

(Studi Kasus: Penyakit Diabetes Melitus di Balai Kesehatan

Kementerian Perindustrian Jakarta)

Oleh :

JOHAN ADI WICAKSANA

NIM. 24010212130042

Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains pada Departemen Statistika

DEPARTEMEN STATISTIKA

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2016

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : *Probabilistic Neural Network* Berbasis GUI Matlab untuk
Klasifikasi Data Rekam Medis (Studi Kasus: Penyakit Diabetes
Melitus di Balai Kesehatan Kementerian Perindustrian Jakarta)

Nama : Johan Adi Wicaksana

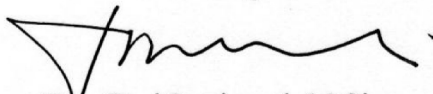
NIM : 24010212130042

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 01 Juni 2016 dan
dinyatakan lulus pada tanggal 21 Juni 2016.

Semarang, Juni 2016

Mengetahui,
Ketua Departemen Statistika
Fakultas Sains dan Matematika



Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si.
NIP. 195709141986032001

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir
Ketua,



Di Asih I Maruddani, M.Si.
NIP. 197307111997022001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : *Probabilistic Neural Network* Berbasis GUI Matlab untuk
Klasifikasi Data Rekam Medis (Studi Kasus Penyakit Diabetes
Melitus di Balai Kesehatan Kementerian Perindustrian Jakarta)

Nama : Johan Adi Wicaksana


NIM : 24010212130042

Departemen : Statistika

Telah diijinkan pada Sidang Tugas Akhir 01 Juni 2016.

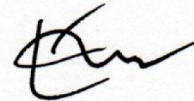
Semarang, Juni 2016

Pembimbing I



Hasbi Yasin, S.Si, M.Si
NIP. 198212172006041003

Pembimbing II



Drs. Sudarno, M.Si
NIP. 196407091992011001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan seminar proposal yang berjudul **“Probabilistic Neural Network Berbasis GUI Matlab untuk Klasifikasi Data Rekam Medis (Studi Kasus Penyakit Diabetes Melitus di Balai Kesehatan Kementerian Perindustrian Jakarta)”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Hasbi Yasin, S.Si., M.Si. sebagai pembimbing I dan Bapak Drs. Sudarno, M.Si. sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan laporan ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung penulis menyelesaikan penulisan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Semarang, Juni 2016

Penulis

ABSTRAK

Neural Network (NN) merupakan sebuah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf pada makhluk hidup. Salah satu model *Neural Network* yang digunakan untuk pengklasifikasian adalah *Probabilistic Neural Network (PNN)*. PNN disusun dengan empat lapisan, yakni lapisan *input*, lapisan pola, lapisan penjumlahan dan lapisan *output*. Salah satu permasalahan klasifikasi yang dapat diselesaikan dengan PNN adalah klasifikasi status diabetes melitus. Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang terjadi baik ketika pankreas tidak menghasilkan cukup insulin atau ketika tubuh tidak bisa secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Untuk memudahkan dalam melakukan klasifikasi diabetes melitus maka digunakan *software* berbasis *Graphical User Interface (GUI)* dari Matlab untuk membangun sebuah aplikasi PNN. GUI yang terbentuk dapat melakukan klasifikasi PNN dan melakukan prediksi status diabetes melitus seseorang. Struktur PNN yang terbentuk menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 0,991935 pada proses pelatihan dan 0,780488 pada proses pengujian yang didapat dengan persentase data latih dibanding data uji sebesar 90% dan 10% dengan metode evaluasi akurasi *holdout*, dan nilai penghalus sebesar 1. Klasifikasi ini menghasilkan 23 pasien yang diklasifikasikan sebagai negatif diabetes dan 18 pasien diklasifikasikan sebagai positif diabetes.

Kata Kunci : *Neural Network, Probabilistics Neural Network, diabetes melitus, GUI, holdout, nilai penghalus.*

ABSTRACT

Neural Network (NN) system is an information-processing that has characteristics similar to the neural network in living beings. A model of Neural Network is used for classification is Probabilistic Neural Network (PNN). PNN structured by four layers, the input layer, layer pattern, the summation layer and output layer. One of classification problems that can be solved by PNN is a classification of diabetes mellitus's status. Diabetes mellitus is a chronic disease that occurs either when the pancreas does not produce enough insulin or when the body cannot effectively use the insulin produced. To facilitate the classification of diabetes mellitus, it is used a software-based Graphical User Interface (GUI) of Matlab to build a software of PNN. GUI that is formed can do PNN classification and predict the status of one's diabetes mellitus. The result of PNN structure that is formed has the highest accuracy 0.991935 on the training process and 0.780488 on the testing process obtained by the percentage of training data and testing data by 90% and 10% with holdout accuracy evaluation method, and a smoothing value of 1. This classification results 23 patients were classified as negative diabetes and 18 patients were classified as positive diabetes.

Keywords : Neural Network, Probabilistics Neural Network, diabetes mellitus, GUI, holdout, smoothing parameter.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jaringan Syaraf Tiruan.....	5
2.2 <i>Probabilistic Neural Network</i>	11
2.3. Algoritma Pengujian dengan PNN	13

2.4 Ketepatan Klasifikasi	15
2.5 Evaluasi Akurasi Hasil Klasifikasi	16
2.6 Diabetes Melitus	16
2.6.1 Diabetes Melitus Tipe I	17
2.6.2 Diabetes Melitus Tipe II	18
2.6.3 Diabetes Gestasional.....	19
2.6 Diagnosis Diabetes Melitus	20
2.7 <i>Graphic User Interface</i> (GUI) Matlab.....	21
2.8 Perangkat GUI Matlab.....	23
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Jenis dan Sumber Data	25
3.2 Variabel Penelitian	25
3.3 Langkah-langkah Analisis	26
3.4 Tahapan Alur Penelitian	28
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Statistik Deskriptif Data Penelitian	29
4.1.1 Status Diabetes Pasien	30
4.1.2 Deskripsi Usia Pasien	31
4.1.3 Deskripsi Gula Darah Puasa (GDP) Pasien	31
4.1.4 Deskripsi Gula Darah Post Prandial (GDPP) Pasien	32
4.1.5 Deskripsi Kadar HDL Pasien.....	33

4.1.6 Deskripsi Kadar LDL Pasien	33
4.1.7 Deskripsi Kadar Triglicerida Pasien	34
4.1.8 Deskripsi Kadar hbA1c Pasien	40
4.2 Klasifikasi Diabetes Melitus secara Manual	35
4.3 Perancangan GUI <i>Probabilistic Neural Network</i>	43
4.4 Klasifikasi Diabetes Melitus dengan GUI.....	49
4.5 Ketepatan Klasifikasi Diabetes Melitus	55
4.6 Prediksi Status Diabetes Melitus	59
BAB V KESIMPULAN	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Matriks Konfusi.....	15
Tabel 2. Perangkat GUI Matlab	24
Tabel 3. Variabel-variabel Penelitian.....	26
Tabel 4. Kriteria Diabetes Melitus	26
Tabel 5. Status Diabetes Pasien.....	30
Tabel 6. Deskripsi Usia berdasarkan Status Diabetes Pasien.....	31
Tabel 7. Deskripsi Kadar GDP berdasarkan Status Diabetes Pasien	32
Tabel 8. Deskripsi Kadar GDPP berdasarkan Status Diabetes Pasien ...	32
Tabel 9. Deskripsi Kadar HDL berdasarkan Status Diabetes Pasien	33
Tabel 10. Deskripsi Kadar LDL berdasarkan Status Diabetes Pasien	33
Tabel 11. Deskripsi Kadar Trigliserida berdasarkan Status Diabetes Pasien	34
Tabel 12. Deskripsi kadar hbA1c berdasarkan Status Diabetes Pasien. ...	35
Tabel 13. Ketepatan Klasifikasi PNN	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sistem Jaringan Syaraf Manusia	6
Gambar 2. Struktur Neuron Buatan pada <i>Neural Network</i>	8
Gambar 3. Jaringan Lapis Tunggal dengan n Unit Masukan (X_1, X_2, \dots, X_n) dan k Unit Keluaran (Y_1, Y_2, \dots, Y_k).....	10
Gambar 4. Jaringan Mutilapis dengan n Unit <i>Input</i> (x_1, x_2, \dots, x_n); p Unit Tersembunyi (z_1, z_2, \dots, z_p) dan k Unit <i>Output</i> (k_1, k_2, \dots, k_k).....	11
Gambar 5. Bagan Model <i>Probabilistic Neural Network</i>	13
Gambar 6. Tampilan Layout GUI Matlab.....	23
Gambar 7. Diagram Alur Penelitian	28
Gambar 8. Histogram Status Diabetes Pasien.....	30
Gambar 9. Arsitektur Jaringan PNN	36
Gambar 10. Membuka Menu GUIDE Cara I.....	44
Gambar 11. Membuka Menu GUIDE Cara II.....	44
Gambar 12. Membuat GUI Baru.....	45
Gambar 13. Rancangan Tampilan Awal GUI.....	46
Gambar 14. Rancangan Tampilan Data	46
Gambar 15. Rancangan Tampilan Analisis	47
Gambar 16. Rancangan Tampilan Prediksi Diabetes Melitus	47
Gambar 17. Rancangan Tampilan Prediksi Lain	48

Gambar 18.	Rancangan Tampilan Keluar.....	48
Gambar 19.	Tampilan Awal GUI.....	49
Gambar 20.	Tampilan Input Data GUI	50
Gambar 21.	Tampilan Data.....	51
Gambar 22.	Tampilan Analisis GUI	52
Gambar 23.	Tampilan Hasil Klasifikasi GUI.....	53
Gambar 24.	Tampilan Prediksi Diabetes Melitus GUI PNN.....	55
Gambar 25.	Diagram Garis Akurasi Data Latih	58
Gambar 26.	Diagram Garis Akurasi Data Uji.....	58
Gambar 27.	Diagram Garis Rataan Akurasi Data Latih dan Uji	59
Gambar 28.	Tampilan Hasil Prediksi Positif Diabetes	60
Gambar 29.	Tampilan Hasil Prediksi Negatif Diabetes.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Latih Tanpa <i>Holdout</i>	65
Lampiran 2. Data Uji Tanpa <i>Holdout</i>	74
Lampiran 3. Jarak Setiap Data Latih Terhadap Data Latih.....	77
Lampiran 4. Nilai Aktivasi a_{1ki} Data Latih.....	78
Lampiran 5. Jarak Setiap Data Uji Terhadap Data Latih	79
Lampiran 6. Nilai Aktivasi a_{1ki} Data Uji	80
Lampiran 7. Program (Sintaks) dari GUI PNN.....	81

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) atau yang biasa disebut dengan *Neural Network (NN)* merupakan sebuah sistem pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf pada makhluk hidup (Fausset, 1994). NN mampu mengenali kegiatan dengan berbasis pada data masa lalu. Data masa lalu tersebut akan dipelajari oleh NN sehingga mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan terhadap data yang belum pernah dipelajari (Hermawan, 2006), sehingga NN akan bekerja dengan baik dalam mengenali pola data.

Salah satu model *Neural Network* yang digunakan untuk pengklasifikasian adalah *Probabilistic Neural Network (PNN)*. PNN disusun dengan empat lapisan, yakni lapisan input, lapisan pola, lapisan penjumlahan dan lapisan output (Mishra, 2013). PNN sering digunakan untuk pengklasifikasian karena dapat memetakan setiap pola masukan ke sejumlah klasifikasi dengan proses yang cepat jika dibandingkan dengan model NN lain, dan dapat memetakan pola terhadap kelas secara optimal alias memiliki akurasi yang tinggi. Berdasarkan fakta tersebut, PNN dapat dilihat sebagai model NN dengan dengan proses pelatihan terawasi yang dapat digunakan dalam klasifikasi sistem dan pengenalan pola. Tujuan utama dari penelitian ini ada-

lah untuk menggambarkan penggunaan PNN dalam klasifikasi penyakit diabetes melitus.

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang terjadi baik ketika pankreas tidak menghasilkan cukup insulin atau ketika tubuh tidak bisa secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Insulin adalah hormon yang mengatur darah gula. Diperkirakan pada tahun 2012 terjadi 1,5 juta kematian yang disebabkan langsung oleh diabetes dan lebih dari 80% kematian tersebut terjadi di negara berkembang dan berpendapatan rendah, juga diperkirakan akan menduduki peringkat ke-7 sebagai penyebab kematian pada tahun 2030 (WHO, 2014). Penyakit diabetes disebabkan oleh peningkatan kadar glukosa dalam darah, apabila kadar glukosa darah meningkat dalam jangka waktu yang lama maka akan menyebabkan komplikasi seperti gagal ginjal, kebutaan dan serangan jantung (Jayalakshmi & Santhakumaran, 2010). Sehingga kontrol glukosa darah dan faktor-faktor penting penyebab diabetes melitus merupakan hal terpenting dalam penanganan medis penyakit diabetes melitus dan penyakit kritis lainnya (Iancu, Iancu, & Sfredel, 2010). Penyakit diabetes melitus perlu diprediksi dengan akurat karena penyakit ini merupakan penyakit yang serius dan bisa menyerang orang dalam jumlah besar, serta menyebabkan komplikasi dan melibatkan biaya yang tinggi serta dapat meningkatkan keadaan sakit melalui penyakit diabetes melitus terutama pada anak-anak dan anak muda (Iancu, Mota, & Iancu, 2008).

Penyelesaian masalah dalam melakukan prediksi penyakit diabetes melitus diperlukan metode yang cepat, tepat dan akurat. Salah satunya adalah *Neural Network*, dengan salah satu metode yang mampu melakukan klasifikasi dengan baik adalah *Probabilistics Neural Network* (PNN). Dalam penelitian ini juga akan dibuat software berbasis *Graphical User Interface* (GUI) dari Matlab untuk mempermudah dalam analisis PNN pada kasus klasifikasi diabetes melitus.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis merumuskan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat klasifikasi penyakit diabetes melitus menggunakan metode *Probabilistic Neural Network*?
2. Berapa nilai akurasi dalam klasifikasi penyakit diabetes melitus menggunakan metode *Probabilistic Neural Network*?
3. Bagaimana merancang GUI Matlab untuk klasifikasi penyakit diabetes melitus menggunakan metode *Probabilistic Neural Network*?

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini, dilakukan pembatasan masalah yaitu :

1. Penelitian ini menggunakan metode *Probabilistic Neural Network*
2. Hasil klasifikasi dibagi menjadi dua, yaitu positif diabetes dan negatif diabetes.
3. Pengklasifikasian dalam menentukan ciri-ciri pasien penyakit diabetes mellitus digunakan variabel umur pasien, glukosa darah puasa (GDP), glukosa darah dua jam sesudah makan (GDPP), kadar *High Density Lipoprotein* (HDL), kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL), kadar *triglyserida*, dan kadar hbA1c.

1.4. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan yang ingin dicapai penulis adalah sebagai berikut:

1. Membuat klasifikasi diabetes melitus dengan metode *Probabilistic Neural Network* (PNN).
2. Merancang GUI Matlab untuk klasifikasi diabetes melitus menggunakan metode *Probabilistic Neural Network*.