



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

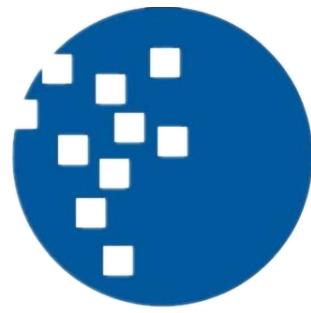
This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

**SISTEM PAKAR PENDETEKSI PENYAKIT  
DENGAN GEJALA LOWER BACK PAIN  
MENGGUNAKAN ALGORITMA NEURAL NETWORK**

Nama : Juanrio  
NIM : 10110110045  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknologi Informasi dan Komunikasi

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Komputer (S. Kom.)**



**UMN**

**UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG  
2014**

## **HALAMAN PERSETUJUAN**

### **SISTEM PAKAR PENDETEKSI PENYAKIT DENGAN GEJALA LOWER BACK PAIN MENGGUNAKAN ALGORITMA NEURAL NETWORK**

Oleh

Nama : Juanrio

NIM : 10110110045

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknologi Informasi dan Komunikasi

Gading Serpong, 23 Oktober 2014

Mengetahui,

Ketua Sidang

Dosen Pengaji

Maria Irmina Prasetyowati, S.Kom., M.T.

Adhi Kusnadi, S.T., M.Si.

Dosen Pembimbing

Dodick Zulaimi Sudirman, S.Kom., B.App.Sc., M.T.I

Ketua Program Studi

Maria Irmina Prasetyowati, S.Kom., M.T.

## **PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT**

Dengan ini saya

Nama : Juanrio  
NIM : 10110110045  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknologi Informasi dan Komunikasi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Sistem Pakar Pendekripsi Penyakit dengan Gejala Lower Back Pain Menggunakan Algoritma Neural Network” adalah karya ilmiah pribadi saya, bukan karya ilmiah yang ditulis oleh orang atau lembaga lain. Semua karya ilmiah orang atau lembaga lain yang dirujuk dalam skripsi ini telah disebutkan sumbernya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Gading Serpong, 23 Oktober 2014

Juanrio

A large, stylized, handwritten signature in black ink that reads "Juanrio". The signature is fluid and cursive, with varying line thicknesses and ink saturation.

# **SISTEM PAKAR PENDETEKSI PENYAKIT DENGAN GEJALA LOWER BACK PAIN MENGGUNAKAN ALGORITMA NEURAL NETWORK**

## **ABSTRAKSI**

Punggung merupakan salah satu bagian penting yang dimiliki oleh tubuh. Aktivitas yang banyak dan berat dapat mengakibatkan punggung terasa sakit atau dikenal dengan istilah *Lower Back Pain*. Menurut Dokter Yudi yang merupakan pakar di bidang *chiropractic*, selain aktivitas yang berat *Lower Back Pain* juga dapat disebabkan oleh beberapa penyakit seperti HNP, sindrom *cauda equine*, gangguan pada saluran kemih, kanker, dan *ankylosing spondylitis*. Untuk antisipasi dini kemungkinan munculnya penyakit tersebut, dibutuhkan sebuah alat bantu berupa sistem pakar yang dapat memberikan keluaran prediksi penyakit yang di derita *user* sesuai *input* gejala *Lower Back Pain* yang dimasukkan. Sistem pakar ini dibuat dengan menggunakan algoritma *Neural Network*, dengan metode *backpropagation*. Dari hasil pengujian yang menggunakan 50 sample data, 48 hasil deteksi sistem pakar sama dengan hasil yang dikeluarkan oleh pakar yang sesungguhnya (96%). Maka dapat disimpulkan bahwa algoritma *Neural Network* dengan metode *Backpropagation* layak digunakan untuk mendeteksi beberapa penyakit dengan gejala *Lower Back Pain*.

Kata kunci: sistem pakar, jaringan syaraf tiruan, *neural network*, sakit punggung, *lower back pain*, algoritma alur balik, *backpropagation*, sistem pakar deteksi penyakit dengan gejala *lower back pain*.



## **EXPERT SYSTEM FOR DISEASE DETECTION WITH LOWER BACK PAIN SYMPTOMS USING NEURAL NETWORK ALGORITHM**

### **ABSTRACT**

Back is one of the most important part of the body. Bunch of activities including the heavy one can lead to back ache or known as Low Back Pain. According to dr. Yudi, expert in chiropractic, in addition to heavy activity, Lower Back Pain can also be caused by some diseases such as HNP, cauda equine syndrome, urinary problem, cancer, and ankylosing spondylitis. To anticipate the possibility of the emergence of the disease early, it takes the form of an expert system tool that can provide output of disease prediction that may infected according to input which user give to the system. This expert system is made using Neural Network algorithm and backpropagation method. Based on the testing of expert system using 50 data samples, 48 of them matches the results issued by the human experts about approximately 96% of data samples. It can be concluded that Neural Network algorithm with Backpropagation method can be used to detect disease with symptoms of Lower Back Pain.

*Keyword : Expert system, Neural network, Lower back pain, Backpropagation, Expert system disease detection with lower back pain symptoms.*

## KATA PENGANTAR

Terima kasih dan ucapan syukur penulis panjatkan atas berkan dan kasih-Nya yang selalu menyertai sehingga penulis dapat menyelesakan laporan skripsi berjudul “Sistem Pakar Pendekripsi Penyakit dengan Gejala Lower Back Pain Menggunakan Algoritma Neural Network” yang menjadi salah satu syarat dalam kelulusan program studi Teknik Informatika di Universitas Multimedia nusantara.

Terselesaikannya laporan skipsi ini juga tidak lepas dari bantuan dan dukungan dar beberapa pihak. Oleh karenanya, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada

1. Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara,
2. Maria Irmina Prasetyowati, S. Kom, M.T., selaku Ketua program Studi Teknik Informatika,
3. Dodick Zulaimi Sudirman, S.Kom., B.App.Sc., M.T.I, selaku Dosen pembimbing,
4. dr. Yudi Basri, Reg.Chiro, Selaku pakar yang memberikan informasi medis,
5. Keluarga penulis yang selalu mendukung penulis kapanpun dan dimanapun dalam proses penyelesaian lapran ini,
6. Sahabat-sahabat penulis yang telah memberikan dukungan kepada penulis,

Semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca, tertama para mahasiswa Universtas Multimedia Nusantara dalam program Studi Teknik Informatika.

Tangerang, 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| HALAMAN PERSETUJUAN .....   | ii  |
| PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT .....                            | iii |
| ABSTRAKSI .....   | iv  |
| ABSTRACT .....  | v   |
| KATA PENGANTAR .....  | vi  |
| DAFTAR ISI .....  | vii |
| DAFTAR GAMBAR .....   | ix  |
| DAFTAR TABEL .....  | xi  |
| BAB I PENDAHULUAN .....   | 1   |
| 1.1 Latar Belakang .....  | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....   | 3   |
| 1.3 Batasan Masalah .....   | 4   |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....   | 4   |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....  | 4   |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                                     | 5   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                                       | 6   |
| 2.1 Sistem Pakar .....  | 6   |
| 2.2 <i>Lower Back Pain</i> .....                                    | 8   |
| 2.2.1 Fungsi Punggung bawah .....                                   | 9   |
| 2.2.2 Penyebab terjadinya <i>Lower Back Pain</i> .....              | 9   |
| 2.2.3 Gelaja yang berhubungan dengan <i>Lower Back Pain</i> .....   | 10  |
| 2.2.4 Penyakit yang berhubungan dengan <i>Lower Back Pain</i> ..... | 11  |
| 2.3 <i>Neural Network</i> .....                                     | 17  |
| 2.3.1 Arsitektur Jaringan .....                                     | 18  |
| 2.3.2 Pelatihan Standar Backpropagation .....                       | 20  |
| 2.3.3 Pemilihan Bobot dan Bias Awal .....                           | 22  |
| 2.3.4 Fungsi aktivasi .....   | 22  |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM ...            | 24  |
| 3.1 Metodologi Penelitian .....                                     | 24  |
| 3.2 Perancangan Jaringan Syaraf Tiruan .....                        | 26  |
| 3.2.1 Menentukan Jumlah Input dan Output .....                      | 26  |
| 3.2.2 Menentukan Jumlah Hidden Layer .....                          | 27  |
| 3.3 Perancangan Sistem .....  | 29  |
| 3.3.1 Gambaran Umum Sistem .....                                    | 29  |
| 3.3.2 Use Case Diagram .....  | 30  |
| A. Use Case Diagram <i>Training Application</i> .....               | 31  |
| B. Use Case Diagram <i>Web Application</i> .....                    | 31  |
| 3.3.3 Activity Diagram .....  | 32  |
| A. Activity Diagram Proses <i>Training Neural Network</i> .....     | 33  |
| B. Activity Diagram Proses Penyimpanan Bobot .....                  | 34  |
| C. Activity Diagram Proses Upload Bobot .....                       | 34  |
| D. Activity Diagram Proses Melihat Artikel .....                    | 35  |
| E. Activity Diagram Proses Deteksi .....                            | 36  |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 3.3.4 | Class Diagram .....   | 38  |
| 3.3.5 | State Chart Diagram.....  | 39  |
| 3.3.6 | Sequence Diagram .....  | 39  |
|       | A. Sequence Diagram pada <i>Training Application</i> .....                      | 40  |
|       | B. Sequence Diagram pada <i>Web Application</i> .....                           | 42  |
| 3.4   | Perancangan Database .....  | 43  |
| 3.5   | Perancangan Antarmuka.....  | 45  |
| 3.5.1 | Perancangan Antarmuka <i>Training Application</i> .....                         | 45  |
| 3.5.1 | Perancangan Antarmuka Web.....  | 46  |
|       | BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA.....   | 52  |
| 4.1   | Spesifikasi Perangkat.....  | 52  |
| 4.2   | Implementasi .....  | 52  |
| 4.2.1 | Implementasi Algoritma Neural Network pada<br><i>Training Application</i> ..... | 54  |
| 4.2.2 | Implementasi Algoritma Neural Network pada<br><i>Web Application</i> .....      | 63  |
| 4.2.3 | User Interface.....   | 67  |
| 4.3   | Pengujian .....   | 75  |
|       | BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....   | 81  |
| 5.1   | Simpulan .....  | 81  |
| 5.2   | Saran .....   | 81  |
|       | DAFTAR PUSTAKA .....  | 83  |
|       | LAMPIRAN 1 FORMULIR KONSULTASI SKRIPSI .....                                    | 85  |
|       | LAMPIRAN 2 BIOGRAFI PENULIS .....   | 86  |
|       | LAMPIRAN 3 BIOGRAFI PAKAR .....   | 88  |
|       | LAMPIRAN 4 TRANSKRIP WAWANCARA .....  | 91  |
|       | LAMPIRAN 5 FORMULIR PELATIHAN DAN PENGUJIAN .....                               | 100 |



## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Organisasi sistem pakar dan lingkungan operasinya .....         | 8  |
| Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan Layar Tunggal .....                         | 18 |
| Gambar 2.3 Arsitektur Jaringan Layar Jamak .....                           | 19 |
| Gambar 2.4 Ilustrasi Backpropagation .....                                 | 20 |
| Gambar 3.1 Perancangan Jaringan Syaraf Tiruan.....                         | 29 |
| Gambar 3.2 Gambaran Umum Sistem .....                                      | 30 |
| Gambar 3.3 Use Case Diagram <i>Training Application</i> .....              | 31 |
| Gambar 3.4 Use Case Diagram <i>Web Application</i> .....                   | 32 |
| Gambar 3.5 Activity Diagram <i>Training Neural Network</i> .....           | 33 |
| Gambar 3.6 Activity Diagram proses penyimpanan bobot.....                  | 34 |
| Gambar 3.7 Activity Diagram proses Upload bobot.....                       | 35 |
| Gambar 3.8 Activity Diagram proses melihat artikel .....                   | 36 |
| Gambar 3.9 Activity Diagram proses deteksi.....                            | 37 |
| Gambar 3.10 Class Diagram .....  | 38 |
| Gambar 3.11 <i>State Chart Diagram Class Neuron</i> .....                  | 39 |
| Gambar 3.12 Sequence Diagram <i>Training Neural Network</i> .....          | 41 |
| Gambar 3.13 Sequence Diagram Penyimpanan Bobot Hasil <i>Training</i> ..... | 42 |
| Gambar 3.14 Sequence Diagram Proses Deteksi pada web.....                  | 43 |
| Gambar 3.15 Entity Relationship Diagram.....                               | 43 |
| Gambar 3.16 Rancangan Halaman <i>splash screen</i> .....                   | 45 |
| Gambar 3.17 Rancangan Halaman Utama <i>training application</i> .....      | 46 |
| Gambar 3.18 Rancangan Halaman Utama <i>web application</i> .....           | 47 |
| Gambar 3.19 Rancangan Halaman <i>encyclopedia</i> .....                    | 47 |
| Gambar 3.20 Rancangan Halaman <i>detail encyclopedia</i> .....             | 48 |
| Gambar 3.21 Rancangan Halaman LBP <i>detection</i> .....                   | 49 |
| Gambar 3.22 Rancangan Halaman Hasil Deteksi .....                          | 49 |
| Gambar 3.23 Rancangan Halaman <i>About Us</i> .....                        | 50 |
| Gambar 3.24 Rancangan <i>Form Login</i> .....                              | 51 |
| Gambar 3.25 Rancangan <i>Upload weight.txt</i> .....                       | 51 |
| Gambar 4.1 <i>Class Connection</i> .....                                   | 54 |
| Gambar 4.2 <i>Constructor Neuron</i> .....                                 | 55 |
| Gambar 4.3 <i>Function transferFunction</i> .....                          | 55 |
| Gambar 4.4 <i>Function transferFunctionDerivative</i> .....                | 56 |
| Gambar 4.5 <i>Function feedForward</i> .....                               | 56 |
| Gambar 4.6 <i>Function calcOutputGradients</i> .....                       | 57 |
| Gambar 4.7 <i>Function calcHiddenGradients</i> .....                       | 57 |
| Gambar 4.8 <i>Function sumDOW</i> .....                                    | 57 |
| Gambar 4.9 <i>Function updateInputWeights</i> .....                        | 58 |
| Gambar 4.10 <i>Constructor NN</i> .....                                    | 59 |
| Gambar 4.11 <i>Function feedForward NN</i> .....                           | 60 |
| Gambar 4.12 <i>Function backProp NN</i> .....                              | 61 |
| Gambar 4.13 <i>Function getResults</i> .....                               | 62 |
| Gambar 4.14 <i>Function writeToText</i> .....                              | 62 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4.15 <i>Class Connection</i> .....                   | 63 |
| Gambar 4.16 <i>Class Neuron</i> .....                       | 63 |
| Gambar 4.17 setOutputVal(\$val) dan getOutputVal().....     | 64 |
| Gambar 4.18 transferFunction(\$val).....                    | 64 |
| Gambar 4.19 feedForward(\$prevLayer) .....                  | 65 |
| Gambar 4.20 <i>Constructor class NN</i> .....               | 65 |
| Gambar 4.21 feedForward().....                              | 66 |
| Gambar 4.22 getResult() .....                               | 67 |
| Gambar 4.23 Halaman <i>Splash Screen</i> .....              | 67 |
| Gambar 4.24 Halaman Utama <i>Training Application</i> ..... | 68 |
| Gambar 4.25 Halaman Utama <i>Web Application</i> .....      | 69 |
| Gambar 4.26 Halaman Encyclopedia.....                       | 70 |
| Gambar 4.27 Halaman Detail Encyclopedia.....                | 71 |
| Gambar 4.28 Halaman LBP Detection .....                     | 72 |
| Gambar 4.29 Halaman Hasil Deteksi.....                      | 73 |
| Gambar 4.30 Halaman About Us .....                          | 73 |
| Gambar 4.31 Tampilan Halaman Login .....                    | 74 |
| Gambar 4.32 Tampilan Halaman Upload Weight .....            | 74 |



## **DAFTAR TABEL**

|  |    |
|--|----|
| Tabel 3.1 Tabel Perbandingan Untuk Menentukan Arsitektur Jaringan..... | 28 |
| Tabel 3.2 Tabel User.....  | 44 |
| Tabel 3.3 Tabel Article .....  | 44 |
| Tabel 4.1 Tabel Pertanyaan untuk Deteksi Penyakit LBP .....            | 75 |
| Tabel 4.1 Tabel Pertanyaan untuk Deteksi Penyakit LBP (Lanjutan) ..... | 76 |
| Tabel 4.2 Tabel Penyakit Lower Back Pain.....                          | 76 |
| Tabel 4.2 Tabel Penyakit Lower Back Pain (Lanjutan).....               | 77 |
| Tabel 4.3 Tabel Kemungkinan <i>Input</i> .....                         | 77 |
| Tabel 4.4 Tabel Tabel Kemungkinan <i>Output</i> .....                  | 78 |
| Tabel 4.5 Tabel Pengujian Sistem Pakar .....                           | 78 |
| Tabel 4.5 Tabel Pengujian Sistem Pakar (Lanjutan).....                 | 79 |

