IMPLEMENTASI METODE *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM) DALAM KLASIFIKASI TIPE GANGGUAN SKIZOFRENIA

SKRIPSI

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Disusun Oleh

RISALATUL JANNAH

H02216015

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA

2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	:	RISALATUL JANNAH
NIM	:	H02216015
Program Studi	:	Matematika
Angkatan	:	2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul " IMPLEMENTASI METODE *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM) DALAM KLASIFIKASI TIPE GANGGUAN SKIZOFRENIA ". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 6 Maret 2020

Yang menyatakan,

RISALATUL JANNAH

NIM. H02216015

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama	:	RISALATUL JANNAH
NIM	:	H02216015
Judul Skripsi	:	IMPLEMENTASI METODE *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM) DALAM KLASIFIKASI TIPE GANGGUAN SKIZOFRENIA

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 6 Maret 2020

Pembimbing

Nurissaidah Ulinnuha, M.Kom

NIP. 199011022014032004

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : RISALATUL JANNAH
NIM : H02216015
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI METODE *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM) DALAM KLASIFIKASI TIPE GANGGUAN SKIZOFRENIA

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 12 Maret 2020

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I

Nurissaidah Ulinnuha, M.Kom
NIP. 199011022014032004

Penguji II

Aris Fanani, M.Kom
NIP. 198701272014031002

Penguji III

Yuniar Farida, M.T
NIP. 197905272014032002

Penguji IV

Putroue Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805282018012001

Mengetahui,
Plt. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Risalatul Jannah
NIM : H02216015
Fakultas/Jurusan : Sains dan teknoligi/Matematika
E-mail address : risalatul.jannah7@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……)
yang berjudul :
Implementasi Metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dalam Klasifikasi Tipe Gangguan Skizofrenia

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 12 April 2020

Penulis

(Risalatul Jannah)
nama terang dan tanda tangan

ABSTRAK

IMPLEMENTASI METODE *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM) DALAM KLASIFIKASI TIPE GANGGUAN SKIZOFRENIA

Gangguan jiwa merupakan pola perilaku yang berkaitan dengan penderitaan yang menyebabkan gangguan pada fungsi jiwa manusia. Rikesdas menunjukkan prevalensi skizofrenia dan gangguan jiwa berat di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 6,7% per 100 rumah tangga. Skizofrenia merupakan gangguan mental yang cukup sulit untuk didiagnosa karena gejala delusi dan halusinasi tidak selalu disadari dan dilaporkan oleh penderitanya. Agar dapat mendiagnosa dengan baik dibutuhkan suatu program yang dapat membantu mengklasifikasikan tipe penyakit skizofrenia. Tipe skizofrenia yang diklasifikasi pada penelitian ini yaitu tipe paranoid dan *undifferentiated*. Salah satu metode yang digunakan untuk klasifikasi yaitu *Extreme Learning Machine* (ELM). ELM merupakan metode yang memiliki tingkat pembelajaran yang cepat dan akurasi yang tinggi. Penelitian ini menggunakan data sebanyak 180 data, dimana 90 data merupakan skizofrenia paranoid dan 90 data merupakan skizofrenia *undifferentiated*. Hasil klasifikasi tipe skizofrenia menggunakan ELM dengan pembagian data *training* dan data *testing* menggunakan *k-fold cross validation* dengan $k = 5$ dan fungsi aktivasi sigmoid biner menghasilkan kinerja yang cukup baik. Hasil akurasi terbaik terdapat pada jumlah node *hidden* sebanyak 10 yaitu sebesar 92.22%.

Kata kunci: Skizofrenia, Paranoid, *Undifferentiated*, Klasifikasi, ELM

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF EXTREME LEARNING MACHINE (ELM) METHOD FOR CLASSIFICATION TYPE OF SCHIZOPHRENIC DISORDER

Mental disorders are patterns of behavior related to suffering that cause interference with the functioning of the human soul. Rikesdas shows the prevalence of schizophrenia and major mental disorders in Indonesia in 2018 of 6.7 % per 100 households. Schizophrenia is a mental disorder that is quite difficult to diagnose because symptoms of delusions and hallucinations are not always realized and reported by sufferer. In order to properly diagnose schizophrenia, a program that can help classify types of schizophrenia is needed. In this study paranoid schizophrenia and undifferentiated schizophrenia will be classified using Extreme Learning Machine (ELM). ELM is a method that has a fast learning rate and high accuracy. This study use 180 data, which 90 data are paranoid schizophrenia and 90 data are undifferentiated schizophrenia. The results from classification types schizophrenia using ELM with the division of training data and testing data using k-fold cross validation with $k = 5$ and the binary sigmoid activation function produces a pretty good performance. The best accuracy result is in the number of 10 nodes hidden as many as 92.22%.

Keywords: Schizophrenia, Paranoid, Undifferentiated, Classification, ELM

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING ii

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI iii

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN iv

MOTTO v

HALAMAN PERSEMBAHAN vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR LAMBANG xiv

ABSTRAK xv

ABSTRACT xvi

I PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang Masalah 1

1.2. Rumusan Masalah 5

1.3. Tujuan Penelitian 6

1.4. Manfaat Penelitian 6

1.5. Batasan Masalah 7

1.6. Sistematika Penulisan 7

II TINJAUAN PUSTAKA 9

2.1. Skizofrenia 9

2.1.1. Definisi 9

2.1.2. Tipe-tipe Skizofrenia 11

2.1.3. Epidemiologi 12

2.1.4. Etiologi 13

2.1.5. Gejala-gejala Skizofrenia 16

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.2. Gangguan Mental dalam Islam 19
2.3. Klasifikasi 22
2.4. *K-fold Cross Validation* 22
2.5. Jaringan Saraf Tiruan 24
2.5.1. Konsep Jaringan Saraf Tiruan 26
2.5.2. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan 27
2.6. Fungsi Aktivasi 28
2.7. *Extreme Learning Machine* (ELM) 29
2.7.1. Umpan maju (*Feedforward*) 29
2.7.2. *Pseudoinvers Moore-Penrose* 31
2.7.3. *Single Hidden Layer Feedforward Neural Network* (SLFNs) 32
2.7.4. Algoritma ELM 34
2.7.5. Struktur Jaringan ELM 35
2.8. Evaluasi 36
III METODE PENELITIAN 38
3.1. Jenis Penelitian 38
3.2. Data Penelitian 38
3.3. Pengolahan Data 38
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 43
4.1. Analisa Data 43
4.2. *Preprocessing* Data 44
4.2.1. Transformasi Data 45
4.2.2. Pembagian Data *Training* dan *Testing* 46
4.3. Proses *Training* 46
4.4. Proses *Testing* 51
4.5. Evaluasi 53
V PENUTUP 57
5.1. Simpulan 57
5.2. Saran 58
DAFTAR PUSTAKA 59

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

A SOURCE CODE **66**
B PARAMETER 3 NODE *HIDDEN LAYER* **69**
C PARAMETER 4 NODE *HIDDEN LAYER* **70**
D PARAMETER 5 NODE *HIDDEN LAYER* **71**
E PARAMETER 6 NODE *HIDDEN LAYER* **72**
F PARAMETER 7 NODE *HIDDEN LAYER* **73**
G PARAMETER 8 NODE *HIDDEN LAYER* **74**
H PARAMETER 9 NODE *HIDDEN LAYER* **75**
I PARAMETER 10 NODE *HIDDEN LAYER* **76**
J PARAMETER 11 NODE *HIDDEN LAYER* **77**
K PARAMETER 12 NODE *HIDDEN LAYER* **78**
L PARAMETER 15 NODE *HIDDEN LAYER* **79**
M PARAMETER 20 NODE *HIDDEN LAYER* **80**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

2.1 Model Confusion Matrix 37

4.1 Tipe gangguan skizofrenia 43
4.2 Parameter tipe gangguan skizofrenia 44
4.3 Transformasi data pada tipe skizofrenia 45
4.4 Transformasi data variabel 45
4.5 Data yang telah ditransformasi 46
4.6 Hasil Confusion Matrix 5 Node Hidden 53
4.7 Hasil Klasifikasi 55
4.8 Confussion Matrix 10 Node Hidden 56

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

2.1 Pola Pembagian *K-fold Cross Validation* 23
2.2 Jaringan Saraf Tiruan dengan Lapisan Tunggal 27
2.3 Jaringan Saraf Tiruan dengan Banyak Lapisan 28
2.4 Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner 29
2.5 Langkah Perambatan Maju 30
2.6 Struktur Jaringan *Extreme Learning Machine* 35

3.1 Diagram Alir Penelitian 39
3.2 Diagram Alir Algoritma 40

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR LAMBANG

i : 1, 2, ..., n

j : 1, 2, ..., m

n : Jumlah *input*

m : Jumlah *hidden layer*

β_j : Bobot vektor yang menghubungkan antara *hidden layer* ke-i dan *output*

w_{ji} : Bobot vektor yang menghubungkan antara *input* ke-i dengan *hidden layer* ke-j

x_i : *input layer* ke-i

b_j : Vektor bias pada *hidden layer* ke-j

y : *output*

H^+ : Matriks *pseudoinverse moore-penrose*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Gangguan jiwa atau gangguan psikosis merupakan sindrom atau pola perilaku yang berkaitan dengan penderitaan dan menyebabkan ketidakmampuan pada satu atau lebih fungsi jiwa pada kehidupan manusia. Fungsi jiwa yang mendapatkan gangguan diantaranya fungsi psikologis, fungsi biologis, fungsi sosial dan fungsi spiritual. Gangguan pada fungsi jiwa yang muncul pada seorang individu secara umum dapat diamati dari tampilan, komunikasi, interaksi, proses berpikir, dan pada kegiatan yang dilakukan setiap harinya. Gangguan jiwa memiliki berbagai jenis diantaranya skizofrenia dan depresi (Stuart, 1998).

Riset Kesehatan Dasar menunjukkan data tahun 2018 yang menyebutkan bahwa prevalensi skizofrenia dan gangguan jiwa berat di Indonesia sebesar 6,7% per 1000 rumah tangga (Kementrian Kesehatan RI, 2018). Kemungkinan terjadinya skizofrenia pada pria lebih besar dibandingkan dengan kemungkinan terjadi pada wanita. Kisaran usia penderita skizofrenia pada kaum pria yaitu 20 tahun sedangkan pada wanita yaitu awal 30 tahun (Frith, 1992). Angka prevalensi kejadian pada pria 1,4% lebih besar dibandingkan dengan wanita (Kaplan, 2015). Di Indonesia, pasien skizofrenia yang dirawat pada bagian psikiatri mencapai 70%. Angka prevalensi pada masyarakat berkisar antar 1-2% dari seluruh penduduk pernah menderita skizofrenia dalam hidup mereka. Prevalensi kejadian per tahun mencapai 15,2% untuk setiap 100.000 penduduk di dunia, angka

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

prevalensi kejadian pada imigran 4,7% lebih besar dibandingkan dengan penduduk asli (Zahnia, 2016).

Skizofrenia merupakan istilah yang digunakan untuk menunjukkan suatu gangguan psikosis mayor yang disertai dengan adanya perubahan pada afek, pikiran dan kepribadian seseorang. Kesadaran dan kemampuan intelektual biasanya masih terdapat pada pasien skizofrenia, meskipun penurunan kognitif tertentu dapat terjadi sewaktu-waktu (Sadock et.al, 2003). Gangguan skizofrenia termasuk dalam kelompok psikotik yang memengaruhi berbagai fungsi individu. Fungsi individu yang terganggu diantaranya pola pikir dan komunikasi, menerima dan memahami kenyataan, merasakan dan menunjukkan emosi. Skizofrenia merupakan gangguan jiwa dimana penderitanya tidak memiliki kemampuan untuk menilai realita (*reality testing ability*) dengan baik dan memiliki pemahaman diri yang buruk (Hawari, 2007).

Menurut Maslim skizofrenia terbagi menjadi beberapa tipe. Tipe-tipe skizofrenia diantaranya yaitu skizofrenia paranoid, hebefrenik, *undifferentiated*, dan lain-lain. Pasien skizofrenia akan mengalami delusi atau dalam bahasa kedokteran disebut dengan psikosis. Psikosis membuat mereka merasa sangat kesulitan membedakan antara kehidupan nyata dengan kehidupan khayalan yang dibuat oleh dirinya sendiri. Psikosis merupakan karakteristik yang biasa muncul pada penderita skizofrenia (Maslim, 2001).

Skizofrenia merupakan gangguan mental yang cukup sulit untuk didiagnosa karena gejala delusi dan halusinasi tidak selalu disadari dan dilaporkan oleh penderitanya. Gejala-gejala yang ditimbulkan oleh beberapa tipe skizofrenia memiliki beberapa kesamaan sehingga, dokter perlu menindaklanjuti lebih pada pasiennya untuk dapat mendeteksi gejala-gejala yang lainnya. Proses diagnosis

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tersebut membutuhkan waktu yang relatif lama sehingga mengakibatkan kondisi penderita semakin menurun dikarenakan menunggu hasil diagnosa tersebut. Selain itu biaya pemeriksaan dan pengobatan penderita skizofrenia relatif mahal sedangkan, sebagian besar penderita skizofrenia merupakan masyarakat yang memiliki tingkat ekonomi rendah. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah program untuk membantu mengklasifikasikan tipe penyakit skizofrenia.

Penelitian ini memiliki fokus pada klasifikasi dua tipe gangguan skizofrenia yaitu skizofrenia paranoid dan skizofrenia *undifferentiated*. Penelitian tentang skizofrenia paranoid dan skizofrenia *undifferentiated* pada beberapa daerah di Indonesia menunjukkan angka prevalensi yang cukup besar. Diantaranya yaitu penelitian oleh Ahmad Muhyi pada tahun 2011 di RSJ Dr. Soeharto Heerdjan Jakarta tentang prevalensi penderita skizofrenia paranoid. Penelitian tersebut menghasilkan nilai prevalensi penderita skizofrenia paranoid sebesar 22% (Muhyi, 2011). Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Avina Alawya pada tahun 2014 di Departemen Jiwa RSUP dr. Sardjito Yogyakarta. Penelitian tersebut mendapatkan nilai prevalensi penderita skizofrenia *undifferentiated* sebesar 48% (Alawya, 2015). Selain penelitian tentang prevalensi skizofrenia, terdapat penelitian pada klasifikasi tipe skizofrenia oleh Kurniawaty dkk yang menglasifikasikan skizofrenia paranoid dan skizofrenia simpleks menggunakan metode *Support Vector Machine* dari data yang berjumlah 75 dan mendapatkan hasil akurasi sebesar 100% (Kurniawaty dkk, 2018). Penelitian lain dalam klasifikasi tipe skizofrenia juga dilakukan oleh Kurniawan yang menerapkan metode *Forward Chaining* dan mendapatkan hasil akurasi sebesar 87%. Tipe skizofrenia yang diklasifikasi pada penelitian tersebut diantaranya skizofrenia paranoid, hebefrenik, katatonik dan *undifferentiated* (Kurniawan, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Klasifikasi merupakan penentuan atau identifikasi data untuk masuk pada suatu kelas tertentu. Klasifikasi menggunakan dua proses tahapan, tahap pertama yaitu fase *training* atau tahap pelatihan. Pada proses *training* dilakukan evaluasi seberapa baik model dalam mengenal data yang diketahui. Pada tahap kedua yaitu fase *testing* atau tahap uji. Pada proses *testing* akan dilakukan pengujian data baru untuk masuk ke dalam kelas tertentu berdasarkan hasil data pada proses *training* (Han & Kamber, 2006). Pada umumnya klasifikasi merupakan pembelajaran terawasi (*supervised learning*) karena pada proses *training* suatu kelas membutuhkan label.

Klasifikasi dapat diselesaikan menggunakan *Artificial Neural Network* atau biasa disebut dengan jaringan saraf tiruan. Jaringan saraf tiruan dalam istilah sederhana merupakan gagasan dari istilah biologi yaitu otak manusia yang direpresentasikan menjadi model komputasi, dimana otak asli memiliki kemampuan untuk mempelajari hal-hal baru (Shanmuganathan, 2016). Pada jaringan saraf tiruan terdapat elemen *processing* (neuron) dan hubungan antara setiap elemen dengan koefisien (bobot) yang terhubung satu sama lain. Masalah kompleks dalam kehidupan sehari-hari dapat dibantu dipecahkan dengan menggunakan jaringan saraf tiruan melalui proses belajar yang berasal dari contoh pelatihan yang diberikan. Jaringan saraf tiruan dapat mengorganisasi dirinya sendiri dan membangun berbagai macam pola dengan memberikan data yang akan digunakan serta akan membuat sebuah lapisan tersembunyi menggunakan aturan yang dipelajari dalam pola data tersebut (Priddy et.al., 2005) (Yegnanarayana, 2006). Tujuan mempelajari jaringan saraf tiruan yaitu untuk mencapai keseimbangan dalam mengingat kembali dan generalisasi.

Salah satu metode jaringan saraf tiruan yang dapat digunakan untuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menyelesaikan kasus klasifikasi yaitu *Extreme Learning Machine* (ELM). ELM merupakan metode yang memiliki tingkat pembelajaran yang cepat dan akurasi yang tinggi. Proses yang dilakukan pada ELM yaitu memilih bobot masukan dan *hidden* bias secara acak, oleh karena itu ELM memiliki tingkat kecepatan pembelajaran yang baik dan menghasilkan kinerja yang baik. ELM memiliki model matematis yang lebih sederhana dibandingkan dengan model jaringan saraf tiruan *feedforward*. Hal tersebut menjadikan ELM sebagai metode yang cukup baik untuk memecahkan masalah klasifikasi (Mingyue et.al, 2016). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ivan Fadila pada tahun 2018 mengklasifikasi gagal ginjal (*Chronic Kidney Disease*/CKD) menerapkan metode ELM yang menggunakan pembagian data latih dan data uji sebesar 70:30 menghasilkan akurasi sebesar 96,7% (Fadilla dkk., 2018). Selajutnya terdapat penelitian yang menerapkan metode ELM untuk mengklasifikasi kanker payudara oleh Abdullah Toprak pada tahun 2018 menghasilkan akurasi 98.99% Toprak (2018). Pada penelitian lain yang dilakukan Huang, Zhu dan Siew yang membandingkan metode ELM dengan metode untuk klasifikasi lainnya, diantaranya SVM, RBF dan C4.5 didapatkan *testing rate* untuk metode ELM sebesar 77,57%, dimana *testing rate* tersebut merupakan *testing rate* terbesar diantara metode lain yang diujikan (Huang, et.al, 2006).

Dari pemaparan diatas dan berdasarkan hasil penelitian sebelumnya penulis mengusulkan penelitian dengan judul ”Implementasi metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dalam Klasifikasi Tipe Skizofrenia”.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijabarkan, dapat ditarik sebuah rumusan masalah yaitu :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. Bagaimana hasil klasifikasi pasien skizofrenia tipe paranoid dan *undifferentiated* dengan menerapkan metode *Extreme Learning Machine*?

2. Berapa akurasi yang didapatkan dari hasil klasifikasi dengan menggunakan metode *Extreme Learning Machine*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah :

1. Untuk mengklasifikasikan tipe gangguan skizofrenia menggunakan metode *Extreme Learning Machine*

2. Untuk mengetahui akurasi yang didapatkan dari hasil klasifikasi dengan menggunakan metode *Extreme Learning Machine*

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan skripsi ini antara lain:

1. Manfaat teoritis

   Adapun manfaat secara teoritis yang dapat diambil berdasarkan tujuan penelitian yaitu diharapkan dapat memberikan manfaat dalam bidang akademik mengenai ilmu pengetahuan dan teknologi yang membahas tentang penerapan metode *Extreme Learning Machine* (ELM) pada pengklasifikasian penyakit gangguan mental. Selanjutnya diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan metode ataupun topik yang terkait.

2. Manfaat Praktis

   Manfaat secara praktis diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

manfaat kepada seluruh pihak yang terkait. Adapun manfaat praktis dari penelitian ini diantaranya:

a. Bagi penulis, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan baru tentang metode yang digunakan maupun topik yang akan diselesaikan
b. Bagi umum, hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat umum jika penelitian ini digunakan oleh pakar unutk mempermudah mendiagnosis penyakit ganggual mental skizofrenia tipe paranoid dan tipe *undifferentiated*. Sehingga, pasien dapat dideteksi lebih dini dan bisa mendapatkan perawatan yang sesuai dengan gangguan mental yang terdeteksi.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan yaitu:

1. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data historis pasien skizofrenia pada tahun 2018 di RSJ Tampan Riau
2. Tipe skizofrenia yang diklasifikasikan yaitu tipe paranoid dan *undifferentiated*
3. Hasil dari penelitian ini berupa informasi hasil klasifikasi dari dua tipe skizofrenia

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan ini dibuat dalam lima bab yang memberikan gambaran sistematis sejak awal penelitian hingga tercapainya tujuan penelitian. Adapun penjabaran kelima bab tersebut yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistematika penyusunan

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

   Bab ini menjelaskan tentang beberapa teori yang berhubungan dengan penulisan yang bersumber dari buku, penelitian terdahulu, dan jurnal-jurnal ilmiah. Seperti Skizofrenia, *Extreme Learning Machine*, dan lain-lain.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

   Bab ini menjelaskan langkah-langkah dalam penelitian meliputi jenis dan sumber data, pengolahan data, dan analisis data

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

   Bab ini menjelaskan mengenai hasil yang diperoleh pada penelitian ini. Dari bab ini dapat dilihat hasil pengolahan data untuk menarik kesimpulan sesuai dengan tujuan penulisan.

5. BAB V PENUTUP

   Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diberikan sebagai hasil dari penulisan ini.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Topik yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah klasifikasi tipe skizofrenia dengan menggunakan metode *Extreme Learning Machine*. Oleh karenanya, akan dijabarkan materi yang berkaitan dengan topik tersebut.

2.1. Skizofrenia

2.1.1. Definisi

Skizofrenia merupakan istilah yang berasal dari bahasa Yunani yaitu *schistos* yang memiliki arti terbelah dan *phren* yang memiliki arti otak, sehingga arti dari skizofrenia yaitu otak yang terbelah (Nevid et.al., 2005). Bleuler menekankan skizofrenia yaitu karena terpecahnya dan terpisahnya antara kognisi, afeksi, dan tingkah laku yang menyebabkan berkurangnya keteraturan antara pemikiran dan emosi serta persepsi seseorang tentang kenyataan yang dipercayai dengan apa yang benar-benar terjadi (Sovitriana, 2019). Skizofrenia merupakan suatu gangguan jiwa berat yang dapat memengaruhi pikiran, perasaan dan perilaku individu. Skizofrenia adalah bagian dari gangguan psikosis yang ditandai dengan kehilangan pemahaman terhadap realitas dan hilangnya daya tilik diri (Sadock et.al, 2014). Skizofrenia merupakan suatu gangguan otak permanen dan serius yang mengakibatkan perilaku psikotik, pemikiran nyata, dan kesulitan dalam memproses suatu informasi, berkomunikasi, serta memecahkan masalah (Stuart, 1998).

Menurut pedoman penggolongan dan diagnosis gangguan jiwa III

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(PPDGJ-III), skizofrenia ialah suatu deskripsi sindrom dengan variasi penyebab dan perjalanan penyakit yang luas, serta sejumlah akibat yang terkait dengan keseimbangan pengaruh genetik, fisik, dan sosial budaya (Departemen Kesehatan RI, 1998). Pada gangguan psikosis, yang didalamnya termasuk skizofrenia dapat ditemukan gejala gangguan jiwa berat seperti halusinasi, waham, tingkah laku dan pembicaraan yang kacau, serta gejala negatif (Stahl, 2013).

Definisi skizofrenia selalu mengalami perubahan seiring dengan penemuan gejala-gejala klinis yang berbeda-beda. Definisi skizofrenia mengalami pergantian pada setiap edisi mulai dari *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM) mulai dari DSM-I hingga DSM-5. Namun, skizofrenia memiliki tiga akar utama, yaitu (Yudhantara dkk, 2018):

1. Pandangan Kraepelinian yang memfokuskan adanya avolisi yaitu penyusutan motivasi untuk melakukan sebuah aktivitas yang berguna bagi dirinya sendiri, keadaan kronis, dan hasil yang kurang memuaskan

2. Pandangan Bleurian memfokuskan pada perubahan disosiatif yang bersifat primer dan ditemukan pada gejala negatif

3. Pandangan Schneiderian memfokuskan pada penyimpangan realita atau gejala positif.

Definisi umum skizofrenia disepakati sebagai gangguan jiwa berat (psikosis) yang ditandai dengan penyimpangan pada pikiran, persepsi, emosi, pembicaraan, tilikan diri, dan perilaku (Tandon et.al., 2013).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.1.2. Tipe-tipe Skizofrenia

Diagnosa gangguan skizofrenia bersumber dari *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM) yaitu DSM-III yang diterbitkan pada tahun 1980, kemudian DSM-IV yang diterbitkan pada tahun 1994 dan DSM-IV-TR yang merupakan diagnosa terbaru dan diterbitkan pada tahun 2000. Menurut DSM-IV-TR diagnosis dikukuhkan berdasarkan gejala yang paling menonjol, tipe skizofrenia dari DSM-IV-TR diantaranya (Davison, 2006):

1. Skizofrenia Paranoid

   Faktor utama skizofrenia paranoid yaitu waham atau halusinasi auditorik dimana fungsi kognitif dan afektif yang relatif masih terjaga. Waham yang muncul biasanya waham kejar atau waham kebesaran, atau keduanya, namun terdapat kemungkinan muncul waham tipe lain seperti waham kecemburuan dan keagamaan. Ciri-ciri lain dalam tipe ini yaitu kecemasan, kemarahan, agresif, suka menjaga jarak, dan suka berargumentasi.

2. Skizofrenia *Disorganized* atau Hebefrenik

   Faktor utama skizofrenia *disorganized* yaitu cara bicara dan tingkah laku yang berantakan serta fungsi afektif yang datar. Cara bicara yang berantakan biasanya disertai dengan tertawa yang tidak berkaitan dengan isi pembicaraan. Tingkah laku yang kacau dapat menyebabkan gangguan yang serius pada kegiatan sehari-hari.

3. Skizofrenia Katatonik

   Faktor utama skizofrenia katatonik adalah gangguan pada psikomotorik yang mencakup kelumpuhan motorik. Tindakan motorik yang berlebihan, pemikiran negatif yang ekstrim, tidak mau berkomunikasi sama sekali,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

gerakan-gerakan yang tidak terkendali, meniru ucapan atau gerakan orang lain.

4. Skizofrenia *Undifferentiated*

   Skizofrenia tipe ini merupakan skizofrenia yang menunjukkan perubahan pola gejala-gejala yang cepat menyangkut semua indikator skizofrenia diantaranya yaitu kebingungan, emosi yang berubah-ubah secara signifikan, munculnya delusi, autisme seperti mimpi, depresi, dan sewaktu-waktu timbul perasaan ketakutan.

5. Skizofrenia *Residual*

   Skizofrenia tipe ini merupakan tipe yang dianggap telah sembuh dari skizofrenia namun masih menunjukkan gejala-gejala sisa atau residual seperti memiliki keyakinan-keyakinan negatif, masih memiliki ide-ide yang tidak wajar. Gejala-gejala residual meliputi menarik diri dari sosial, memiliki pikiran negatif, inaktivitas dan afek datar.

2.1.3. Epidemiologi

Ganggun skizofrenia memiliki prevelensi seumur hidup sebesar 0,3-0,7% (Sadock et.al, 2014). Pada sumber yang lainnya, dikatakan bahwa prevelensi skizofrenia sebesar 15,2% per 100.000 individu (McGrath et.al., 2008). Pada tahun 2018, Riset Kesehatan Dasar menyebutkan bahwa prevelensi skizofrenia dan gangguan jiwa berat di Indonesia mencapai 6,7%. Gangguan skizofrenia dapat menyebabkan gangguan fungsi individu, seperti gangguan akademik, gangguan pekerjaan, dan ganguan pada fungsi sehari-hari yang lainnya dalam taraf berat (Kementrian Kesehatan RI, 2018).

Secara umum penderita skizofrenia melingkupi usia remaja hingga dewasa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

muda. Pada pria berkisar usia 18-25 tahun, sedangkan pada wanita berkisar usia 25-35 tahun. Penderita skizofrenia jarang ditemukan pada individu yang berada pada usia dini (*early onset schizophrenia*) dan pada usia lanjut di atas 40 tahun (*late onset schizophrenia*) (Vahia et.al, 2010). Penderita skizofrenia lebih banyak ditemukan pada individu yang berjenis kelamin pria dibandingkan wanita dengan jumlah perbandingan sebesar 1,4:1. Pasien dengan skizofrenia memiliki angka kematian 2,6 kali lipat lebih besar dibandingkan dengan semua penyebab pada populasi tanpa skizofrenia (McGrath et.al., 2008).

2.1.4. Etiologi

Beberapa penelitian menyebutkan hubungan beberapa etiologi yang berakibat pada perubahan neurobiologis pada skizofrenia. Hubungan tersebut diantaranya yaitu infeksi prenatal (*first hit*) dimana dengan gen "rentan" tertentu dapat menyebabkan inflamasi dan terjadi perubahan neurobiologis dan mengakibatkan berlanjutnya proses tersebut pada saat dewasa individu jika disertai dengan faktor-faktor seperti trauma, stresol sosial, dan aktifitas inflamasi (*secondary hit*) sehingga akan menyebankan perubahan neurobiologis lebih lanjut (Anderson dan Maes, 2013).

Skizofrenia merupakan sebuah gangguan yang terdiri dari berbagai penyebab dan perjalanan penyakit (Carpenter, 2010). Interaksi antara genetik dan lingkungan berperan penting dalam munculnya gangguan skizofrenia (Taylor et.al, 2009).

1. Faktor genetik

   Munculnya gejala klinis pada skizofrenia seperti gejala positif dan gejala negatif disebabkan oleh adanya gangguan pada fungsi sistem

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

neurotransmitter tertentu, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa interaksi kompleks antara faktor genetik dan lingkungan berperan dalam munculnya proses tersebut. Studi genetik yang dilakukan pada kembar identik menunjukkan bahwa persentase kemungkinan kejadian skizofrenia sebesar 40-50% jika kembarannya juga menderita skizofrenia. Pada kembar tidak identik angka persentase terjadinya skizofrenia turun menjadi 10-15% (Kringlen, 2000). Penelitian tentang genetik *Genome-Wide Association Studies* (GWAS) menunjukkan bahwa timbulnya skizofrenia bersifat poligenik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 108 *Single Nucleotide Polymorphisms* (SNPs) memiliki hubungan kuat dengan skizofrenia. Sebagian gen tersebut berperan pada neurotransmisi glutamat dan dopamin. Gen-gen yang berperan dalam skizofrenia sebagian besar akan berpengaruh pada sinaptogenesis. Dalam kasus skizofrenia tidak hanya gen yang memiliki peranan tunggal dalam kemunculannya, namun terdapat faktor yang lainnya yaitu faktor lingkungan. Lingkungan yang berpengaruh pada skizofrenia meliputi kondisi prenatal, perinatal, imigrasi, dan pola asuh (Sovitriana, 2019).

2. Faktor infeksi dan inflamasi

Berbagai macam kondisi yang memengaruhi kesehatan janin dalam kandungan dapat memengaruhi munculnya gangguan skizofrenia di kemudian hari. Faktor prenatal dan faktor perinatal merupakan contoh kondisi yang dapat menyebabkan gangguan skizofrenia. Infeksi diperkirakan berperan pada respon imun dari ibu yang disalurkan pada janin melalui plasenta sehingga dapat memengaruhi perkembangan otak pada janin. Infeksi pada awal masa kanak-kanak juga menyebabkan terjadinya proses

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

inflamasi yang memengaruhi perkembangan pada otak bayi dan anak-anak yang menyebabkan mereka rentan terkena skizofrenia dan gangguan jiwa di kemudian hari (Carpenter, 2010).

Inflamasi juga dikatakan dapat berperan pada pasien skizofrenia. Pada penderita gangguan skizofrenia ditemukan adanya peningkatan pada kadar *sitokin proinflamasi*. Salah satu bukti bahwa proses inflamasi merupakan salah satu faktor yang dapat menimbulkan skizofrenia yaitu dapat terlihat pada efek tidak langsung antipsikosis yang memiliki efek anti inflamasi sehingga dapat memperbaiki kondisi klinisnya (Kato et al, 2011).

3. Faktor risiko lain

   Penggunaan kanabis memiliki kemungkinan 2,2-2,8 untuk menderita psikosis tergantung dengan faktor risiko yang lainnya seperti riwayat skizofrenia pada keluarga, dan lain-lain (McGrath et al, 2010). Imigrasi, para imigran memiliki risiko hingga 4 kali lipat dapat menderita skizofrenia, hingga generasi kedua (Bourque et al, 2011). Keadaan tersebut terkait dengan diskriminasi sosial dan kesenjangan ekonomi. Risiko terjangkit skizofrenia juga dapat dikaitkan dengan defisiensi vitamin D (McGrath et.al., 2008).

4. Faktor Biokimiawi

   (a) Dopamin

   (b) Glutamat

   (c) Serotonin

   (d) *Gamma-Amino-Butyric-Acid* (GABA)

   (e) Sistem Kolinergik

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.1.5. Gejala-gejala Skizofrenia

Gejala-gejala skizofrenia dibagi menjadi dua kelompok yaitu gejala positif dan gejala negatif. Gejala positif berupa memiliki keyakinan yang salah atau biasa disebut dengan delusi, halusinasi, kekacauan alam pikir yang menyebabkan orang lain tidak dapat memahami alur pikirnya, gaduh, gelisah, berpikiran penuh dengan kecurigaan, dan menyimpan rasa permusuhan. Sedangkan, gejala negatif yang ditimbulkan yaitu penderita tidak menunjukkan ekspresi, suka melamun, menarik diri dari pergaulan, kehilangan ambisi, malas, bersifat monoton, kehilangan spontanitas, inisisatif maupun usaha (Hawari, 2007).

Kriteria diagnosa skizofrenia menurut Diagnostic Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV-TR) yaitu (APA, 2006)

1. Kriteria A. Gejala karakteristik: dua atau lebih dari poin berikut, masing-masing terjadi dalam porsi waktu yang signifikan selama periode 1 bulan
   (a) Waham
   (b) Halusinasi
   (c) Bicara kacau
   (d) Perilaku yang sangat kacau
   (e) Gejala negatif
2. Kriteria B. Disfungsi Sosial/okupasional

   Selama suatu waktu yang signifikan sejak awal gangguan, terdapat satu atau lebih area fungsi utama, seperti pekerjaan, hubungan interpersonal, atau perawatan diri, yang berada jauh di bawah tingkatan yang telah dicapai sebelum awal gangguan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Kriteria C. Durasi

   Tanda lanjut gangguan terjadi selama kurang lebih 6 bulan. Dalam kurun waktu 6 bulan ini melingkupi setidaknya 1 bulan gejala yang memenuhi kriteria A dan dapat meliputi periode gejala prodromal. Tanda gangguan dapat berbentuk dalam gejala negatif saja atau dua atau lebih gejala yang tercantum dalam kriteria A yang tampak dalam bentuk yang lebih lemah

4. Kriteria D. Eksklusi gangguan *mood* dan skizoafektif

   Gangguan skizoafektif dan gangguan *mood* dengan ciri psikotik telah disingkirkan baik karena tidak ada episode depresif campuran dari episode depresif mayor yang terjadi bersamaan dengan gejala fase aktif, maupun saat episode *mood* terjadi selama gejala fase aktif yang memiliki durasi total yang relatif singkat dibandingkan dengan durasi periode aktif dan residual.

5. Kriteria E. Eksklusi kondisi umum/zat

   Gangguan tersebut tidak disebabkan oleh efek fisiologis langsung dari suatu zat atau kondisi umum medis.

6. Kriteria F. Hubungan dengan gangguan perkembangan pervasif

   Jika terdapat riwayat gangguan autistik atau gangguan pervasif lainnya, diagnosis tambahan skizofrenia hanya dibuat waham atau halusinasi yang prominen juga terdapat selama setidaknya satu bulan.

Menurut Blueler terdapat dua kelompok gejala-gejala skizofrenia, yaitu gejala primer dan gejala sekunder (Sovitriana, 2019).

1. Gejala-gejala primer:

   (a) Gangguan proses pikiran,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(b) Gangguan afeksi

Gangguan ini berupa:

1. Parathimi : sesuatu yang seharusnya menimbulkan rasa senang dan gembira, namun muncul perasaan sebaliknya pada penderita.
2. Paramimi: penderita merasa senang dan gembira, namun diluapkan dengan menangis.
3. Ambivalensi
4. Autisme

2. Gejala-gejala sekunder

(a) Waham

Waham merupakan sifat yang tidak logis, tetapi penderita tidak menyadarinya dan menurut penderita wahamnya merupakan realita dan tidak bisa diubah oleh siapapun.

(b) Halusinasi

Halusinasi timbul pada penderita skizofrenia tanpa menurunkan kesadaran, sehingga hal tersebut merupakan gejala yang tidak ditemukan pada keadaan yang lainnya.

(c) Ilusi

Pada penderita skizofrenia, ilusi merupakan munculnya pemahaman baru yang disebabkan oleh *mental image*.

(d) Depersonalisasi

Depersonalisasi yaitu suatu kondisi dimana penderita skizofrenia merasakan perubahan.

(e) Negativisme

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Negativisme yaitu sikap yang berlawanan dengan sesuatu yang diinstruksikan kepadanya sehingga penderita menolak tanpa alasan.

(f) Automatisasi

Perilaku yang dilakukan dengan sendirinya tanpa diperintah atau terpengaruh dari luar.

(g) Echolalia

Sifat yang secara refleks menirukan bunyi atau suara atau ucapan yang didengar dari orang lain.

(h) Mannerisme

Sikap untuk mengulang-ulang perilaku tertentu yang biasanya dilakukan secara ritual seperti melakukan seremonial.

(i) Streotipi

Streotipi yaitu tindakan yang dilakukan secara berulang-ulang.

(j) Fleksibilitas cerea

Sikap atau bentuk atau posisi yang dipertahankan dalam posisi yang kosong.

(k) Benommenheit

Yaitu keadaan dimana intelektual atau perkembangan yang lambat.

(l) Katapleksi

Yaitu keadaan hilangnya intensitas otot dan kelemahan secara sementara Yang ditimbulkan oleh berbagai keadaan emosional.

2.2. Gangguan Mental dalam Islam

Dalam ilmu psikologi dikenalkan sebuah istilah gangguan kejiwaan (*mental disorder*). Penyebab dari gangguan tersebut diantaranya faktor saraf dan faktor

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

psikis. Dalam perspektif Islam gangguan kejiwaan dapat terjadi dikarenakan faktor akhlak yang rendah, diantaranya riya', dengki, syirik, nifaq, tamak, dan yang lainnya (Mubarok, 2001). Dalam bahasa agama Islam gangguan kejiwaan atau gangguan mental biasa disebut dengan penyakit hati (*fi qulubihim maradh*), Al-Qur'an menyabutkan tentang penyakit hati lebih dari sepuluh kali. Dalam bahasa arab *maradh* diinterpretasikan sebagai sesuatu yang menyebabkan manusia melebihi batas keseimbangan yang menyebabkan gangguan pada fisik, mental dan tidak utuhnya amal seseorang. Penyakit akal yang berasal dari suatu hal yang berlebihan akan berwujud kelicikan, akan tetapi jika penyakitnya berasal dari suatu hal yang kekurangan akan berwujud ketidaktahuan. Penyakit kejiwaan lain yang berasal dari hal yang berlebihan berupa takabur, dengki, dendam, fanatisme, tamak dan kikir. Sedangkan penyakit yang berasal dari hal yang kekurangan berupa putus asa, minder, gelisah, dan sebagainya (Shihab, 1995).

Al-Qur'an juga menjelaskan bahwa gangguan mental juga dapat digolongkan dengan hati yang sakit, Imam al-Ghazali menyebutkan dalam kitabnya yang berjudul *Ihya Ulumuddin* bahwa definisi dari hati yang sakit yaitu adanya sikap dan sifat manusia yang mengajalnya untuk selalu berbuat buruk dan menyasatkan, sehingga mengakibatkan kurangnya kebahagiaan dan jauh dari ridha Allah SWT (Meldayati, 2010).

إِنَّ الْإِنسَانَ خُلِقَ هَلُوعًا ﴿١٩﴾

"Sesungguhnya manusia diciptakan bersifat keluh kesah lagi kikir.(Q.S Al-Ma'arij/70:19)"

وَلَقَدْ صَرَّفْنَا فِي هَٰذَا الْقُرْآنِ لِلنَّاسِ مِن كُلِّ مَثَلٍ وَكَانَ الْإِنسَانُ أَكْثَرَ شَيْءٍ جَدَلًا ﴿٥٤﴾

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

”Dan sesungguhnya Kami telah mengulang-ulangi bagi manusia dalam Al Quran ini bermacam-macam perumpamaan. Dan manusia adalah makhluk yang paling banyak membantah.(Q.S al-Kahfi/18:54)”

لِكَيْلَا تَأْسَوْا عَلَى مَا فَاتَكُمْ وَلَا تَفْرَحُوا بِمَا آتَاكُمْ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ كُلَّ مُخْتَالٍ فَخُورٍ ﴿٢٣﴾

”(Kami jelaskan yang demikian itu) supaya kamu jangan berduka cita terhadap apa yang luput dari kamu, dan supaya kamu jangan terlalu gembira terhadap apa yang diberikan-Nya kepadamu. Dan Allah tidak menyukai setiap orang yang sombong lagi membanggakan diri.(Q.S al-Hadid/57:23)”

Dari ayat-ayat diatas dapat disimpulkan bahwa sesungguhnya manusia itu telah memiliki benih penyakitnya dan Allah SWT tidak berkenan jika penyakit tersebut meningkat. Dr. Zakiyah Darajat menjelaskan bahwa kesehatan mental merupakan terhindarnya orang dari gejala-gejala gangguan dan penyakit jiwa. Sedangkan Dr. Kartini Kartono menyebutkan bahwa garis besar dari gangguan mental yaitu Psikopat, Psikoneurosa, dan Skizofrenia. Dr. Hamzah Ya’kub mengemukakan bahwa apayang disebutkan oleh Dr. Zakiyah Darajat dan Dr. Kartini Kartono merupakan dampak dari penyakit rohani. Kerusakan yang ditumbullkan dari penyakit rohani diantaranya:

1. Mengganggu ketenangan
2. Menjauhkan diri dari Tuhan
3. Membekukan daya kerja

Dapat disimpulkan bahwa rohani yang sehat yaitu rohani yang tidak mempunyai sifat dan sikap yang buruk serta senantiasa mendorong umat manusia untuk berbuat hal-hal yang diridhai Allah SWT. Dalam Al-Qur’an disebutkan bahwa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

penyebab gangguan mental yaitu nafsu, syetan, rohani yang tidak diberi kajian, dan pengaruh lingkungan. Bentuk gangguan mental dalam Al-Qur'an diantaranya pesimis, dengki, sombong, marah, dendam, ujub, putus asa, penakut, dan ragu (Meldayati, 2010).

2.3. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan proses yang digunakan untuk mendapatkan model atau fungsi yang membedakan konsep atau kelas data yang bertujuan untuk mengasumsikan kelas yang tidak diketahui dari suatu objek. Pada klasifikasi terdapat dua proses yang dilakukan yaitu (Han & Kamber, 2006):

1. Proses *training*

   Proses *training* merupakan proses yang menggunakan data *training* set yang telah diketahui label-labelnya untuk membentuk suatu model atau fungsi.

2. Proses *testing*

   Proses *testing* digunakan untuk mengetahui keakuratan model atau fungsi yang dilakukan pada saat proses *training* menggunakan data *testing* set untuk memprediksi label-labelnya

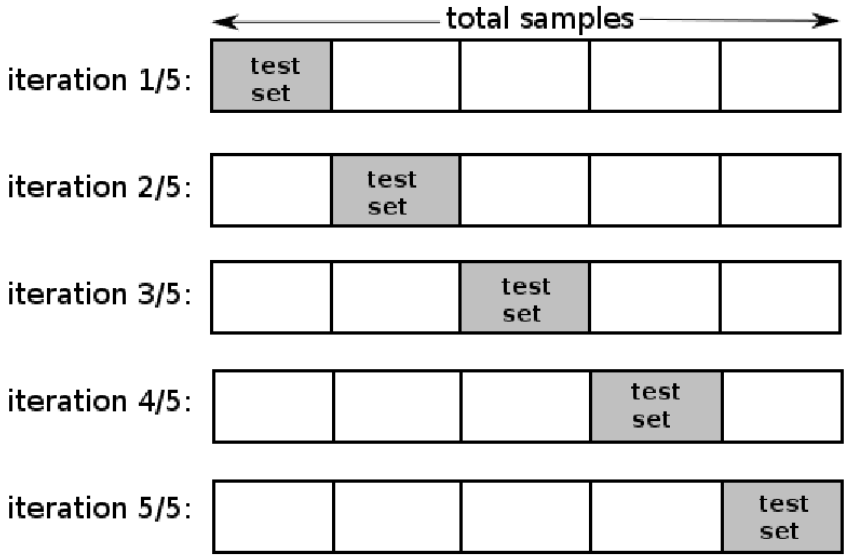
Metode yang digunakan dalam klasifikasi dikelompokkan menjadi beberapa kelompok diantaranya *Decision Tree, Bayesian*, jaringan syaraf tiruan, teknik yang berbasis konsep dari pengembangan aturan-aturan asosiasi, dan teknik yang lainnya.

2.4. *K-fold Cross Validation*

K-fold cross validation merupakan sebuah metode yang digunakan untuk meminimalisasi bias yang berhubungan dengan pengambilan sampel acak pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

proses *training* dan *testing* sehingga mendapatkan sistem yang teruji pada beberapa atribut masukan yang acak. Pada *k-fold cross validation* data set dibagi secara acak dengan ukuran yang sama sebanyak k yang telah ditentukan (Kohavi, 1995). Model klasifikasi dibagi menjadi lapisan *training* dan *testing*. Pada setiap proses, lapisan ke-k merupakan lapisan yang digunakan sebagai lapisan *testing* dan seluruh lapisan sisanya digunakan sebagai lapisan *training*. Pola pembagian data pada *k-fold cross validation* ditunjukkan pada gambar



Gambar 2.1 Pola Pembagian *K-fold Cross Validation*

Berdasarkan gambar step-step yang dilakukan pada *K-fold cross validation* diantaranya (Olson et.al., 2008):

Step 1. Dataset asli dibagi secara acak sejumlah k yang telah ditentukan dimana setiap pembagian terdapat jumlah data yang sama. Pengambilan sampel dikelompokkan berdasarkan label kelas untuk memastikan bahwa representasi pembagian sama dengan label kelas pada dataset asli.

Step 2. Pada setiap lapisan, proses pengelompokan diuji untuk mendapatkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

estimasi *cross validation* dari nilai errornya.

Step 3. Step 2 dilakukan secara berulang sebanyak jumlah *k* yang ditentukan kemudian menghitung rata-rata dari seluruh estimasi *cross validation* untuk mendapatkan akurasi dari setiap jenis model.

2.5. Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Network*) merupakan cabang ilmu kecerdasan buatan dan alat yang digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan sulit dipahami, terutama pada bidang pengelompokan data yang menunjukkan tendensi untuk menyimpan pengetahuan yang bersifat pengalaman sehingga data tersebut siap untuk digunakan. Jaringan saraf tiruan berfungsi untuk mencari pola dan hubungan dalam data yang memiliki kapasitas besar dan terlalu rumit untuk dianalisis oleh manusia (Kusumadewi, 2004).

Jaringan saraf tiruan dapat mengorganisasikan dirinya sendiri dan dapat dilatih dengan memberikan data yang digunakan dan membiarkan jaringan saraf itu sendiri untuk mencari berbagai pola serta hubungan dalam data tersebut. Jaringan saraf tiruan menggunakan aturan dipelajari dari pola-pola data untuk membangun sebuah lapisan tersembunyi (Laudon, 2007).

Tujuan mempelajari jaringan saraf tiruan yaitu untuk mencapai keseimbangan antara mengingatkan kembali dan generalisasi. Kemampuan mengingat kembali digunakan untuk memanggil kembali pola yang telah dilakukan pembelajaran. Sedangkan, kemampuan generalisasi digunakan untuk menghasilkan respon yang dapat diterima oleh pola masukan yang serupa dengan pola sebelumnya yang telah melewati proses pembelajaran (Santosa dkk, 2007). Pada pembelajaran jaringan saraf tiruan terdapat dua pembagian pembelajaran

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yaitu (Sutojo dkk., 2011):

1. Jaringan saraf tiruan umpan maju (*feed-forward networks*)

   Jaringan saraf umpan maju merupakan graf yang tidak memiliki *loop* dan bergerak maju. Contohnya yaitu *Generelized Regression Neural Network*

2. Jaringan saraf tiruan umpan balik (*recurrent-feedback network*)

   Jaringan saraf tiruan umpan balik merupakan graf yang memiliki *loop* dan koneksi balik. Contohnya yaitu *Self Organizing Map*

Jaringan saraf tiruan umpan maju menggunakan fungsi aktivasi kedalam bobot dan masukan yang melakukan perhitungan dan hasilnya dianggap sebagai sinyal berbobot yang diterapkan pada lapisan diatasnya dan digunakan sebagai masukan pada lapisan selanjutnya. Fungsi aktivasi digunakan pada lapisan tersebut untuk menghitung hasil jaringan yang akan dikeluarkan. Proses tersebut dilakukan terus menerus hingga kondisi berhenti atau terpenuhi.

Kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh jaringan saraf tiruan diantaranya (Kukreja et.al., 2016):

1. *Adaptive Learning*

   Jaringan saraf tiruan mereplikasi otak manusia yang menunjukkan kemampuan untuk mempelajari data yang diberikan untuk pelatihan dan pengalaman awal

2. *Self Organization*

   Jaringan saraf tiruan dapat membuat gambaran sendiri dari informasi yang diterima selama proses pembelajaran

3. *Parallel Operation*

   Jaringan saraf tiruan dapat bekerja paralel sebagaimana otak manusia,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sehingga perangkat keras yang dirancang dan diproduksi mendapatkan keuntungan.

4. *Fault Tolerance*

   Salah satu bagian menarik dari jaringan saraf tiruan yaitu kemampuannya dalam bekerja meskipun terdapat data yang tidak lengkap dan tidak jelas ataupun data berupa data *fuzzy*.

2.5.1. Konsep Jaringan Saraf Tiruan

Kerangka kerja dan skema interkoneksi merupakan hal yang dapat dilihat pada konsep dasar jaringan saraf tiruan. Kerangka kerjanya dapat diketahui dengan melihat jumlah lapisan (*layer*) dan jumlah node pada setiap lapisan. Lapisan dalam jaringan saraf tiruan dibagi menjadi 3 bagian yaitu (Puspitaningrum, 2006):

1. Lapisan masukan (*input layer*)

   Pada *input layer* node-node didalamnya disebut dengan unit *input*. Unit *input* menerima *input* dari luar. Sedangkan, *input* yang dimasukkan yaitu sebuah representasi dari suatu masalah.

2. Lapisan tersembunyi (*hidden layer*)

   Hidden layer merupakan lapisan dibawah *input layer*, dimana node-node didalamnya disebut dengan unit tersembunyi

3. Lapisan keluaran (*output layer*)

   Output layer merupakan lapisan terluar dari jaringan saraf tiruan. Node-node di dalamnya disebut dengan unit *output*. Lapisan ini merupakan *output* dari jaringan saraf tiruan.

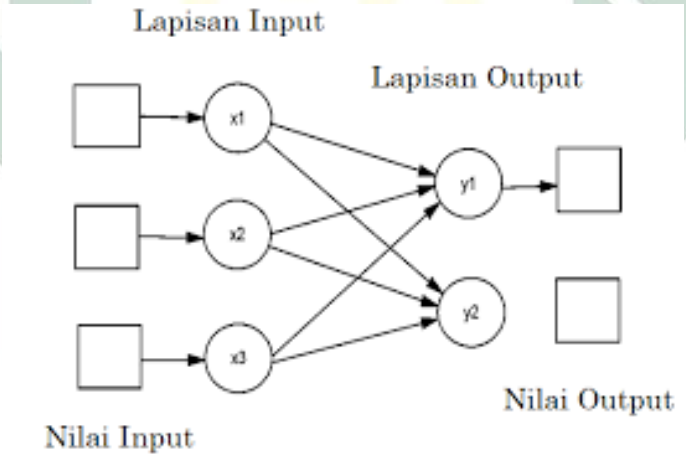
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.5.2. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan menggunakan sebuah aturan yang bersifat menyeluruh (*general rule*), dimana seluruh model jaringan memiliki konsep dasar yang sama. Terdapat 3 macam arsitektur dalam jaringan saraf tiruan (Kusumadewi, 2003):

1. Jaringan dengan lapisan tunggal

   Jaringan dengan lapisan tunggal hanya memiliki satu lapisan dengan bobot-bobot yang menghubungkannya. Jaringan ini hanya menerima *input* kemudian langsung diolah sehingga menghasilkan *output* tanpa melalui *hidden layer*.



Gambar 2.2 Jaringan Saraf Tiruan dengan Lapisan Tunggal

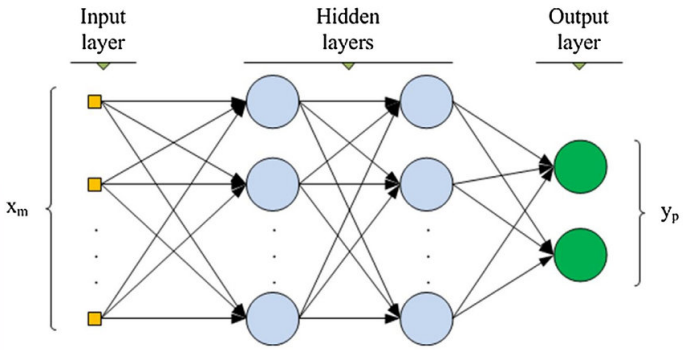
(Sumber: (Kusumadewi, 2004))

Gambar 2.2 menunjukkan bahwa jaringan tersebut memiliki 3 neuron dalam *input layer*, sedangkan lapisan *output* memiliki 2 neuron. Neuron-neuron pada kedua lapisan saling berhubungan. Hubungan antara 2 neuron ditentukan oleh bobot yang bersesuaian. Semua unit *input* dihubungkan dengan setiap unit *output*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Jaringan dengan banyak lapisan

   Jaringan dengan banyak lapisan memiliki lapisan yang lebih dari satu dimana terletak di antara lapisan *input* dan lapisan *output*.



Gambar 2.3 Jaringan Saraf Tiruan dengan Banyak Lapisan

(Sumber: Hosseini et.al. (2017))

Gambar 2.3 menunjukkan bahwa terdapat lapisan tersembunyi yang terletak diantara 2 lapisan yang bersebelahan. Jaringan dengan banyak lapisan ini dapat memecahkan permasalahan yang lebih kompleks daripada jaringan dengan *single layer* dan dengan pembelajaran yang lebih rumit.

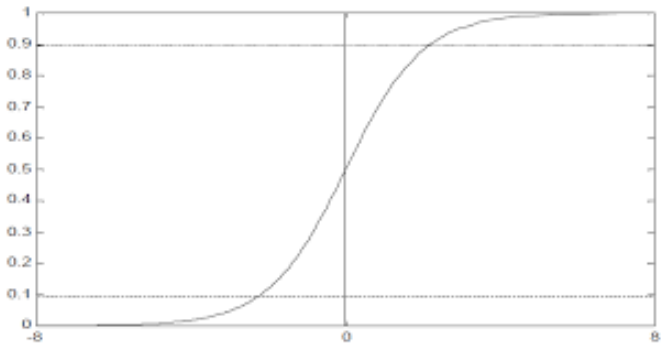
2.6. Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi dalam jaringan saraf tiruan digunakan untuk menentukan *output* dari suatu neuron. Terdapat beberapa fungsi aktivasi yang digunakan dalam jaringan saraf tiruan salah satunya yaitu fungsi aktivasi sigmoid biner (Siang, 2009). Fungsi ini digunakan untuk jaringan saraf tiruan yang dilatih menggunakan metode *Backpropagation*. Fungsi sigmoid biner memiliki nilai pada *range* 0 sampai 1, sehingga fungsi ini sering digunakan untuk jaringan saraf yang menggunakan *output* yang terletak pada interval 0 sampai 1 dan juga fungsi ini dapat digunakan oleh jaringan saraf yang *output*nya 0 atau 1. Fungsi sigmoid biner

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dirumuskan dengan :

$$y = f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \tag{2.1}$$



Gambar 2.4 Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner

(Sumber: (Kusumadewi, 2004))

2.7. *Extreme Learning Machine* (ELM)

Extreme Learning Machine merupakan salah satu metode jaringan saraf tiruan umpan maju (*feedforward network*) yang memiliki satu *hidden layer* atau dikenal dengan istilah *single hidden layer feedforward neural network* (SLFNs). Metode ELM digunakan untuk menyempurnakan kekurangan dari jaringan saraf tiruan *feedforward* terutama dalam hal kecepatan pembelajaran. Algoritma ELM tidak melatih bobot masukan dan bias, namun ELM melatih untuk memperoleh bobot keluarannya dengan menerapkan metode *least square* dan *moore-penrose inverse* pada sistemnya. Parameter-parameter seperti bobot masukan dan bias dipilih secara random, sehingga ELM memiliki kecepatan pembelajaran yang baik dan mampu menghasilkan *performance* yang baik (Huang, et.al, 2006).

2.7.1. Umpan maju (*Feedforward*)

Feedforward atau umpan maju merupakan suatu jaringan yang memiliki beberapa lapisan (*Multilayer network*) dengan sinyal *input* yang dipropagasikan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

maju melalui beberapa lapis neuron sebelum keluaran jaringannya dihitung (Pandjaitan, 2007). Proses *feedforward* dimulai dengan memberikan pola masukan pada lapisan masukan. Pola masukan yang dimaksud yaitu nilai aktivasi unit-unit *input*, kemudian dilakukan perambatan maju untuk menghitung nilai aktivasi pada unit-unit di lapisan berikutnya. Pada setiap lapisan, setiap unit pengolah melakukan penjumlahan bobot dan menerapkan fungsi sigmoid untuk menghitung keluarannya (Hermawan, 2006). Penjumlahan bobot menggunakan rumus:

$$S_j = \sum_{i=0}^{n} a_i w_{ji} \tag{2.2}$$

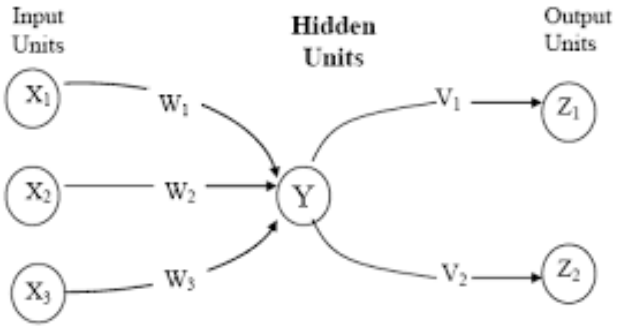
dengan :

a_i = *input* yang berasal dari unit i

w_{ji} = bobot dari unit i ke j

Setelah menghitung nilai S_j, fungsi aktivasi sigmoid diterapkan pada S_j untuk membentuk $f(S_j)$. Persamaan yang digunakan yaitu :

$$f(S_j) = \frac{1}{1 + e^{-sj}} \tag{2.3}$$



Gambar 2.5 Langkah Perambatan Maju

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.7.2. *Pseudoinvers Moore-Penrose*

Pada umumnya konsep invers matriks yang dipelajari terbatas pada matriks persegi berordo $n \times n$ dan non singular. Matriks yang berordo $m \times n$ dan matriks singular tidak memiliki invers, namun terdapat matriks yang seakan-akan menjadi invers semu atau biasa dikenal dengan *pseudoinvers moore-penrose* (Setiadji, 2006).

Definisi 2.7.1 *Diberikan matriks A berukuran $m \times n$ atas bilangan kompleks suatu matriks X yang memenuhi*

i. $AXA = A$

ii. $(AXA)^* = XA$

iii. $(AX)^* = AX$

dimana $()^*$ merupakan notasi konjugat transpose dari suatu matriks yang disebut invers semu (pseudoinvers) dari matriks A dan dinotasikan dengan A^+

Dari definisi 2.1 didapatkan untuk menghitung invers dari matriks persegi berordo $m \times n$ yaitu dengan Persamaan 2.4 (Barata & Hussein, 2012).

$$A^+ = (A^T A)^{-1} A^T \tag{2.4}$$

Misalnya terdapat matriks A

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

maka *pseudoinverse moore-penrose* matriks A yaitu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$
\begin{aligned}
A^{+} &= (A^{T}A)^{-1}A^{T} \\
&= \left(\begin{bmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \right)^{-1} \begin{bmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -1 \\ -1 & \frac{13}{6} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 0 & -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{3} & \frac{7}{6} & -\frac{5}{6} \end{bmatrix}
\end{aligned}
$$

2.7.3. *Single Hidden Layer Feedforward Neural Network* (SLFNs)

Secara matematis standar SLFNs dengan *hidden* neuron sebanyak m dan fungsi aktivasi $g(x)$ digambarkan dengan (Huang, et.al, 2006):

$$\sum_{j=1}^{m} \beta_j \, g(z_{net_j}) = t_i \tag{2.5}$$

$$(z_{net_j}) = w_{ji} \cdot x_i + b_j \tag{2.6}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dimana :

i : 1, 2, ..., n

j : 1, 2, ..., m

n : Jumlah *input*

m : Jumlah *hidden layer*

β_j : Bobot vektor yang menghubungkan antara *hidden layer* ke-i dan *output*

w_{ji} : Bobot vektor yang menghubungkan antara *input* ke-i dengan *hidden layer* ke-j

x_i : *input layer* ke-i

b_j : Vektor bias pada *hidden layer* ke-j

y : *output*

Untuk jumlah *input* sebanyak n dan jumlah *hidden* neuron sebanyak m, dapat dibentuk sebuah matriks H yang berisi *output* dari *hidden layer* yang berukuran $m \times n$.

$$\begin{bmatrix} g(b_1 + w_{11} \cdot x_1) & \dots & g(b_m + w_{1m} \cdot x_1) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ g(b_1 + w_{n1} \cdot x_n) & \dots & g(b_m + w_{nm} \cdot x_n) \end{bmatrix} \tag{2.7}$$

Dalam ELM, bobot *input* dan bias ditentukan secara acak, sehingga bobot *output* diperoleh dari persamaan :

$$\beta = H^{+}y \tag{2.8}$$

dengan H^{+} merupakan matriks *pseudoinvers* dari matriks H.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.7.4. Algoritma ELM

Langkah-langkah pada metode ELM diantaranya (Jezowicz, 2015):

1. Proses *training*

   (i) Inisialisasi matriks data *input* dan vektor target, dimana n merupakan jumlah pola data latih dan i merupakan jumlah node *input* dari jaringan yang akan dibangun

$$x_i = [x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, ..., x_{in}]^T \in R^n \tag{2.9}$$

   (ii) Inisialisasi bobot w_ij dan bias b_j secara random, dimana j merupakan jumlah *hidden* neuron

   (iii) Menghitung matriks *output hidden layer* (H) dengan fungsi aktivasi sigmoid

$$H_init = \left(\sum_{i=1}^{n} w_i x_i\right) + b_j \tag{2.10}$$

$$H = \frac{1}{1 + e^{-H_init}} \tag{2.11}$$

   (iv) Menghitung matriks pseudoinvers yang diperoleh dari perkalian matriks invers dan transpos *output hidden layer*.

$$H^+ = (H^T \cdot H)^{-1} \cdot H^T \tag{2.12}$$

   (v) Menghitung *output weight* (β) yang berasal dari proses perkalian matriks pseudoinverse dengan matriks target.

$$\beta = H^+ \cdot Y \tag{2.13}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Proses *testing*

   (i) Inisialisasi matriks data *testing* dan target

   (ii) Inisialisasi bobot dan bias dari proses *training* untuk dihitung fungsi aktivasinya

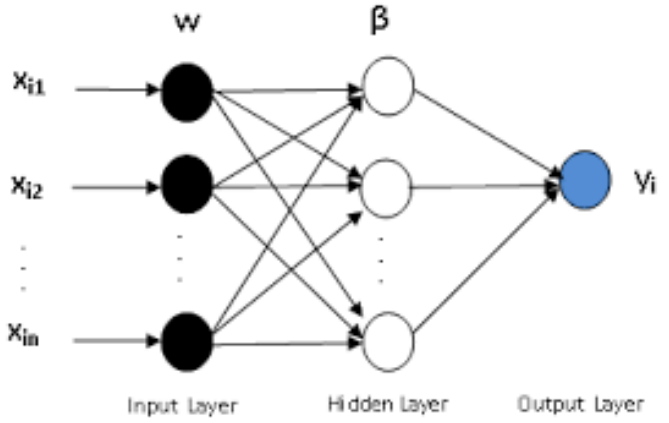
$$H_init = \left(\sum_{i=1}^{n} w_i x_{test} \right) + b_j \tag{2.14}$$

$$H = \frac{1}{1 + e^{-H_init}} \tag{2.15}$$

   (iii) Menghitung unit keluaran $(\hat{Y})$ dari proses perkalian *output hidden layer* dengan bobot *output* dari proses *training*.

$$\hat{Y} = H \cdot \beta \tag{2.16}$$

2.7.5. Struktur Jaringan ELM



Gambar 2.6 Struktur Jaringan *Extreme Learning Machine*

(Sumber: (Aditama dkk, 2015))

Model jaringan saraf tiruan ELM dimulai dengan diberikan n neuron *input*, m neuron *hidden layer* dan fungsi aktivasi $g(x)$. Misal $x = [x_1, x_2, x_3, ..., x_n]$ dengan x_i merupakan nilai *input* dalam jaringan yang diberikan, H merupakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

matriks bobot yang menghubungkan antara *input layer* dan *hidden layer* maka matriks H memiliki ukuran $n \times m$. Untuk menentukan nilai dari setiap elemen matriks tersebut dilakukan secara acak. Kemudian setiap nilai *input* diproses pada *hidden layer* menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner, dan nilai tersebut terdapat dalam sebuah matriks H dengan ordo $n \times m$ (Humaini, 2015).

2.8. Evaluasi

Evaluasi digunakan sebagai proses pengukuran dalam menentukan nilai dari suatu hal. Evaluasi terhadap kinerja algoritma klasifikasi serta hasil klasifikasi dari sistem perlu dilakukan untuk mengukur seberapa andal algoritma yang digunakan dalam sistem tersebut. Dalam penelitian ini, evaluasi dilakukan dengan menghitung *Confussion matrix* untuk mendapatkan nilai *sesitivity, specificity*, dan *accuracy* (Fonseca & Gomez, 2013).

Sensitivity dan *specificity* merupakan model pengukuran statistik untuk klasifikasi yang bersifat biner atau klasifikasi yang terdiri dari dua kelas. Evaluasi *sesitivity, specificity*, dan *accuracy* dapat dihitung menggunakan tabel *confussion matrix*. *Confussion matrix* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur hasil kerja suatu metode untuk klasifikasi. *Confussion matrix* pada dasarnya memberikan informasi tentang perbandingan hasil klasifikasi yang dilakukan oleh sistem dengan hasil klasifikasi yang sebenarnya (Prasetyo, 2012).

Terdapat 4 istilah yang digunakan untuk menunjukkan hasil proses klasifikasi (Prasetyo, 2012):

1. *True Positive* (TP) yaitu data yang bersifat positif dan terdeteksi positif
2. *False Positive* (FP) yaitu data yang bersifat positif namun terdeteksi negatif
3. *False Negative* (FN) yaitu data yang bersifat negatif namun terdeteksi positif

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4. *True Negative* (TN) yaitu data yang bersifat negatif dan terdeteksi negatif

Tabel 2.1 Model Confusion Matrix

Kelas Aktual	Kelas Kasifikasi	
	Kelas Positif	Kelas Negatif
Kelas Positif	TP	FN
Kelas Negatif	FP	TN

Sensitivitas adalah perhitungan untuk mengetahui dan mengukur tingkat keberhasilan program untuk menemukan atau menampilkan hasil perbandingan antara data kelas positif yang berhasil diklasifikasikan sebagai kelas positif.

$$Sensitivitas = \frac{TP}{TP + FN} \tag{2.17}$$

Spesifisitas merupakan perhitungan untuk mengetahui dan mengukur tingkat keberhasilan program untuk menampilkan hasil perbandingan antara data kelas negatif yang berhasil diklasifikasikan sebagai kelas negatif.

$$Spesifisitas = \frac{TN}{TN + FP} \tag{2.18}$$

Akurasi merupakan nilai tingkat kebenaran program dalam melakukan klasifikasi.

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + FN + FP + TN} \times 100\% \tag{2.19}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif, karena sesuai dengan data yang didapat yaitu data numerik. Hasil dari klasifikasi berfungsi sebagai alternatif yang dapat mempermudah dalam mendeteksi tipe gangguan skizofrenia.

3.2. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berupa data deskriptif pasien skizofrenia tipe paranoid dan *undifferentiated*. Jumlah data pasien skizofrenia sebanyak 180 data yang terdiri dari 90 data pasien skizofrenia paranoid dan 90 data pasien skizofrenia *undifferentiated*. Data ini diperoleh dari penelitian yang dilakukan oleh Khairil Azmi pada tahun 2018 yang bertempat di RSJ Tampan Riau (Azmi, 2019).

3.3. Pengolahan Data

1. Pengumpulan data

   Mengumpulkan data historis pasien skizofrenia paranoid dan *undifferentiated*. Untuk menjelaskan langkah-langkah penelitian diperlukan desain sistem penelitian yang berfungsi untuk menjelaskan uraian ditunjukkan pada Gambar 3.1. Penelitian dilakukan melalui dua tahapan yaitu *preprocessing* dan klasifikasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

2. *Preprocessing*

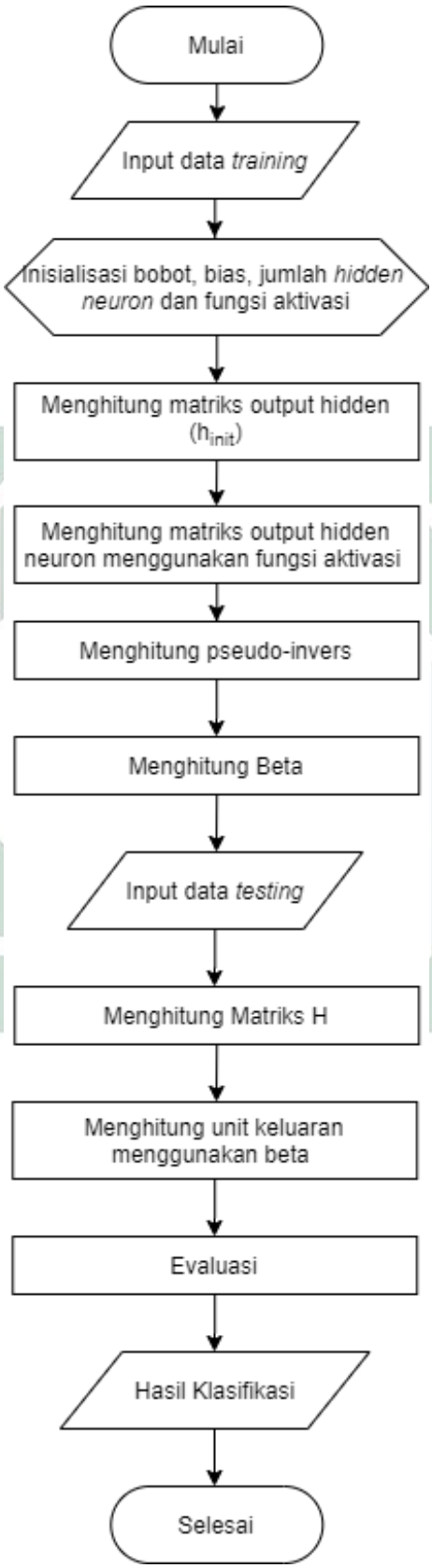
   Data pasien skizofrenia merupakan data deskriptif, sehingga diperlukan proses *preprocessing* untuk mengubah data tersebut menjadi data numerik dan lebih mudah untuk mengklasifikasikan data tersebut. Terdapat 2 tahap yang akan dilakukan dalam *preprocessing* yaitu :

   a. Transformasi Data

      Data yang didapatkan akan ditransformasi kedalam interval [0, 1]. Tujuan dari transformasi data yaitu agar data yang diklasifikasi lebih mudah, karena nilai data memiliki rentang 0-1

   b. Pembagian data *training* dan data *testing* mengunakan *k-fold cross validation* dengan $k = 5$.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3.2 Diagram Alir Algoritma

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Klasifikasi

   Proses klasifikasi dilakukan menggunakan metode *Extreme Learning Machine* (ELM). Pada tahap ini akan dibagi menjadi tiga, yaitu proses *training*, proses *testing* dan evaluasi. Tahap *training* dilakukan untuk membangun model terbaik sedangkan tahap *testing* dilakukan untuk menguji keakuratan model yang telah dibentuk.

   a. Proses *training*

      1. Memasukkan data, data yang digunakan merupakan data *training*
      2. Menginisialisasi secara acak bobot *input* dan bias dengan nilai antara -1 sampai 1
      3. Menghitung matriks *output hidden layer* menggunakan persamaan (2.10)
      4. Menghitung matriks *output hidden layer* dengan fungsi aktivasi sigmoid biner yang ditunjukkan pada persamaan (2.11)
      5. Menghitung *pseudoinvers* dengan *moore-penrose* yang menggunakan persamaan (2.12)
      6. Menghitung bobot *output* atau β yang didapatkan dari perkalian antara matriks *pseudoinvers* dengan matriks target, dimana β akan digunnakan pada proses *testing* untuk memperoleh hasil klasifikasi.

   b. Proses *testing*

      1. Memasukkan data *testing*
      2. Inisialisasi bobot *input* dan bias yang didapatkan dari proses *training* serta bobot *output* (β) dari perhitungan pada proses *training*
      3. Menghitung matriks *output hidden* neuron menggunakan persamaan (2.14)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4. Menghitung matriks *output hidden layer* menggunakan fungsi aktivasi yang ditunjukkan dengan persamaan (2.15)
5. Menghitung unit keluaran berdasarkan proses perkalian *output hidden layer* dengan bobot *output* yang diperoleh dari proses *training*

c. Mengevaluasi hasil klasifikasi berupa menghitung akurasi, spesifisitas dan sensitivitas menggunakan Persamaan (2.17 - 2.19)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Data

Pada penelitian ini, klasifikasi tipe skizofrenia menggunakan metode ELM berdasarkan pada data historis pasien skizofrenia tipe paranoid dan *undifferentiated*. Data historis ini berjumlah 180 data yang terdiri dari 90 data pasien skizofrenia paranoid dan 90 data pasien skizofrennia *undifferentiated*. Data yang digunakan dikumpulkan pada tahun 2018. Setiap data telah diberi label oleh ahli psikiatri, dimana psikiater masih menggunakan buku-buku di bidangnya untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan tipe skizofrenia. Data pasien skizofrenia berasal dari wawancara psikiater dengan pasien maupun keluarga pasien yang menyadari munculnya gejala-gejala pada pasien, sehingga dapat disimpulkan menjadi variabel-variabel yang digunakan dalam mengklasifikasikan tipe skizofrenia yang diderita. Tabel 4.1 menunjukkan tipe gangguan skizofrenia dengan gejala dominan yang ditimbulkan.

Tabel 4.1 Tipe gangguan skizofrenia

No.	Tipe Gangguan	Keterangan
1.	Paranoid	Ketakutan pada sesuatu yang berlebihan
2.	*Undifferentiated*	Halusinasi yang berlebihan

Tabel 4.2 menunjukkan variabel-variabel yang digunakan untuk proses klasifikasi pasien skizofrenia tipe paranoid dan *undifferentiated*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.2 Parameter tipe gangguan skizofrenia

No.	Jenis Gejala
1.	Riwayat keluarga bunuh diri
2.	Adanya diagnosa gangguan jiwa
3.	Rasa putus asa
4.	Peristiwa / kejadian signifikan
5.	Kehilangan kontrol diri
6.	Insiden kekerasan akhir-akhir ini
7.	Riwayat menggunakan senjata
8.	Riwayat melakukan tindak kekerasan
9.	Kurangnya peran dalam kehidupan sehari-hari
10.	Memiliki ide untuk melukai orang lain
11.	Memiliki akses untuk melakukan tindak kekerasan
12.	Munculnya ide paranoid atau lainnya
13.	Berhalusinasi perintah untuk melakukan kekerasan
14.	Rasa marah dan frustasi
15.	Berkurangnya kontrol diri

4.2. *Preprocessing* Data

Pada tahap ini dilakukan *preprocessing* data agar data dapat dimasukkan dalam sistem klasifikasi menggunakan ELM. Terdapat dua tahap yang akan digunakan dalam *preprocessing* data yaitu transformasi data dan pembagian data *training* dan data *testing*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2.1. Transformasi Data

Tahap ini bertujuan untuk mengubah data asli yang berupa keterangan menjadi data numerik agar dapat digunakan dalam proses perhitungan selanjutnya menggunakan metode ELM. Tabel 4.3 merupakan transformasi data pada tipe skizofrenia yang akan digunakan sebagai label atau target dalam proses perhitungan menggunakan metode ELM. Data yang semula berupa tipe skizofrenia ditransformasikan menjadi nilai 0 dan 1, dimana tipe paranoid diberi label 0 dan tipe *undifferentiated* diberi label 1

Tabel 4.3 Transformasi data pada tipe skizofrenia

Tipe Skizofrenia	Transformasi Data
Paranoid	0
Undifferentiated	1

Setelah mentransformasi tipe skizofrenia, selanjutnya yaitu mentransformasi data nilai variabel yang ditunjukkan pada Tabel 4.4. Nilai variabel yang sebelumnya berupa keterangan ya dan tidak ditransformasi menjadi nilai 1 dan 0, dimana keterangan ya diberi label 1 dan tidak diberi 0.

Tabel 4.4 Transformasi data variabel

Nilai Variabel	Transformasi Data
YA	1
TIDAK	0

Tabel 4.5 menunjukkan data yang telah ditransformasi menjadi data numerik yang memiliki nilai 1 dan 0.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.5 Data yang telah ditransformasi

No.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	y
1.	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3.	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
4.	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	
180.	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1

4.2.2. Pembagian Data *Training* dan *Testing*

Pembagian data *training* dan data *testing* dihasilkan menggunakan *k-fold crossvalidation* dengan k = 5. Pembagian data *training* dan data *testing* menggunakan *k-fold crossvalidation* bertujuan untuk menguji kestabilan akurasi pada saat menggunakan data *training* dan data *testing* yang berbeda.

4.3. Proses *Training*

Proses *training* dilakukan menggunakan data yang berjumlah 144 yang terdiri dari 72 data pasien skizofrenia paranoid dan 72 data pasien skizofrenia *undifferentiated*. Pada proses *training*, diperlukan beberapa parameter yang akan digunakan sebagai pembentukan sebuah jaringan. Algoritma klasifikasi ELM ditunjukkan dengan:

a. Inisialisasi parameter yang dibutuhkan diantaranya

$x = x_1, x_2, ..., x_m$: data *training*

$y = y_1, y_2, ..., y_m$: target *training*

w_{mm} : bobot *input*

b_m : bobot bias

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

n : jumlah node *hidden layer*

$funact$: Fungsi aktivasi yang akan digunakan

b. Mencari matriks H menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner

c. Mencari *pseudoinverse moore-penrose* dari matriks H

d. Mencari bobot pada *hidden layer*

Langkah pertama yang akan dilakukan yaitu inisialisasi parameter yang digunakan. Parameter bobot dan bias diperoleh secara acak dengan interval -1 sampai dengan 1. penelitian ini melakukan beberapa percobaan jumlah node pada *hidden layer* diantaranya 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15 dan 20. Pada perhitungan ini menggunakan *hidden neuron* berjumlah 5 dan model *k-fold crossvalidation* ke-1 serta menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner.

Inisialisasi bobot berupa matriks yang berukuran 15×5 dimana ukuran matriks sesuai dengan jumlah variabel input dan jumlah *hidden neuron* yang digunakan. Sedangkan bias berukuran 1×5.

$$w = \begin{bmatrix} 0.5035 & 0.5038 & -0.0063 & -0.4417 & -0.8144 \\ 0.7947 & 0.9801 & -0.9829 & 0.1966 & -0.1228 \\ 0.7910 & 0.7606 & -0.7574 & -0.3892 & -0.2957 \\ -0.7044 & 0.3887 & 0.6672 & 0.0820 & 0.5143 \\ -0.7601 & 0.1437 & 0.0345 & -0.3820 & 0.4741 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0.7709 & -0.5925 & 0.5426 & -0.0650 & -0.5941 \end{bmatrix}$$

$$b = \begin{bmatrix} 0.5155 & -0.4750 & -0.8776 & -0.1453 & 0.0442 \end{bmatrix}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Setelah menginisialisasi bobot dan bias, tahap selanjutnya yaitu mencari matriks H_{init} dengan menggunakan persamaan (2.10).

$$
\begin{aligned}
H_{init} &= g(x_{i,:}w_{:,j} + b_{j,1}) \\
H_{(1,1)} &= g(x_{1,1:15}w_{(1:15,1)} + b_{1,1}) \\
&= ((0 \times 0.5035) + (1 \times 0.7947) + (0 \times 0.7910) + ... + (1 \times 0.7709)) + (0.5155) \\
&= 1.3211
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
H_{init} &= g(x_{i,:}w_{:,j} + b_{j,1}) \\
H_{(2,1)} &= g(x_{2,1:15}w_{(1:15,1)} + b_{1,1}) \\
&= ((0 \times 0.5035) + (0 \times 0.7947) + (0 \times 0.7910) + ... + (1 \times 0.7709)) + (0.5155) \\
&= 0.3579
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
H_{init} &= g(x_{i,:}w_{:,j} + b_{j,1}) \\
H_{(2,1)} &= g(x_{1,1:15}w_{(1:15,2)} + b_{1,2}) \\
&= ((0 \times 0.5038) + (1 \times 0.9801) + (0 \times 0.7606) + ... + (1 \times 0.5925)) + (-0.4750) \\
&= 0.3579
\end{aligned}
$$

Langkah tersebut dilakukan terus menerus sehingga mendapatkan matriks H_{init} yang berukuran 144×5

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$H_{init} = \begin{bmatrix} 1.3211 & 0.0563 & -1.2833 & -0.3958 & -0.1986 \\ 0.3579 & -1.7433 & -0.7742 & 0.0235 & 0.8476 \\ -0.3322 & -0.2001 & -3.8637 & 2.5947 & 1.2937 \\ 1.0522 & 0.1737 & -2.4204 & 0.9252 & -0.1599 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0.3579 & -1.7433 & -0.7742 & 0.0235 & 0.8476 \end{bmatrix}$$

Langkah selanjutnya yaitu mencari matriks H menggunakan fungsi aktivasi sigmoid yang ditunjukkan oleh persamaan (2.11)

$$\begin{aligned} H(1,1) &= sigmoid(H_{init}) \\ &= \frac{1}{1+\epsilon^{-H_{1,1}}} \\ &= \frac{1}{1+\epsilon^{-1.3211}} \\ &= 0.7894 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H(2,1) &= sigmoid(H_{init}) \\ &= \frac{1}{1+\epsilon^{-H_{2,1}}} \\ &= \frac{1}{1+\epsilon^{-0.3579}} \\ &= 0.5885 \end{aligned}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$
\begin{aligned}
H(2,2) &= sigmoid(H_{init}) \\
&= \frac{1}{1+\epsilon^{-H_{2,2}}} \\
&= \frac{1}{1+\epsilon^{1.7433}} \\
&= 0.1489
\end{aligned}
$$

Perhitungan diatas juga dilakukan secara terus menerus sehingga diperoleh matriks berukuran 144×5

$$
H = \begin{bmatrix}
0.7894 & 0.5141 & 0.2170 & 0.4023 & 0.4505 \\
0.5885 & 0.1489 & 0.3156 & 0.5059 & 0.7001 \\
0.4177 & 0.4501 & 0.0206 & 0.9305 & 0.7848 \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
0.5885 & 0.1489 & 0.3156 & 0.5059 & 0.7001
\end{bmatrix}
$$

Selanjutnya yaitu menghitung matriks *pseudoinverse moore-penrose* dengan persamaan (2.12)

$$H^{+} = (H^{T} \cdot H)^{-1} \cdot H^{T}$$

Sehingga didapatkan matriks berukuran 5×144

$$
H^{+} = \begin{bmatrix}
-0.0201 & -0.0897 & -0.1532 & 0.0286 & ... & -0.0897 \\
0.0556 & 0.0145 & 0.1289 & -0.0441 & ... & 0.0145 \\
0.0352 & 0.2765 & -0.0044 & -0.0136 & ... & 0.2765 \\
-0.0640 & 0.0452 & 0.0061 & 0.0994 & ... & 0.0452 \\
0.0519 & -0.0074 & 0.1146 & -0.0905 & ... & -0.0074
\end{bmatrix}
$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Setelah mendapatkan matriks *pseudoinverse moore-penrose* dari H, langkah selanjutnya yaitu mencari nilai β dengan persamaan (2.13)

$$\beta = H^{+} \cdot Y$$

$$= \begin{bmatrix} -0.0201 & -0.0897 & -0.1532 & 0.0286 & ... & -0.0897 \\ 0.0556 & 0.0145 & 0.1289 & -0.0441 & ... & 0.0145 \\ 0.0352 & 0.2765 & -0.0044 & -0.0136 & ... & 0.2765 \\ -0.0640 & 0.0452 & 0.0061 & 0.0994 & ... & 0.0452 \\ 0.0519 & -0.0074 & 0.1146 & -0.0905 & ... & -0.0074 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh matriks β yang berukuran 5×1 yang akan digunakan pada proses *testing*

$$\beta = \begin{bmatrix} 1.0732 \\ -2.4508 \\ 2.6935 \\ 3.2189 \\ -2.7082 \end{bmatrix}$$

4.4. Proses *Testing*

Proses *testing* dilakukan dengan data yang berjumlah 36 yang terdiri dari 18 data pasien skizofrenia paranoid dan 18 data pasien skizofrenia *undifferentiated*. Langkah pertama yang dilakukan dalam proses *testing* yaitu memasukkan data *testing* berupa matriks yang berukuran 36×15 kemudian menghitung matriks H dengan menggunakan bobot dan bias yang sama dan diinisialisasi pada proses *training*. Matriks H didapatkan dari perhitungan dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

persamaan (2.14-2.15) sehingga didapatkan matriks yang berukuran 36×5

$$H = \begin{bmatrix} 0.5885 & 0.1489 & 0.3156 & 0.5059 & 0.7001 \\ 0.7894 & 0.5141 & 0.2170 & 0.4023 & 0.4505 \\ 0.6403 & 0.5090 & 0.1063 & 0.3436 & 0.2967 \\ 0.7835 & 0.6292 & 0.1042 & 0.5814 & 0.3205 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0.7600 & 0.3180 & 0.1472 & 0.5548 & 0.6737 \end{bmatrix}$$

Langkah selanjutnya yaitu menghitung *output* hasil klasifikasi menggunakan β yang telah didapatkan pada proses *training*. *Output* didapatkan dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan(2.16).

$$\begin{aligned} \hat{Y} &= H \cdot \beta \\ &= \begin{bmatrix} 0.5885 & 0.1489 & 0.3156 & 0.5059 & 0.7001 \\ 0.7894 & 0.5141 & 0.2170 & 0.4023 & 0.4505 \\ 0.6403 & 0.5090 & 0.1063 & 0.3436 & 0.2967 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0.7600 & 0.3180 & 0.1472 & 0.5548 & 0.6737 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.0732 \\ -2.4508 \\ 2.6935 \\ 3.2189 \\ -2.7082 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0.8492 \\ 0.2468 \\ 0.0284 \\ \vdots \\ 0.3943 \end{bmatrix} \approx \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.5. Evaluasi

Setelah melakukan proses *training* dan *testing*, selanjutnya yaitu mengevaluasi model klasifikasi yang telah terbentuk. Jumlah *output* pada proses *testing* untuk setiap fold didapatkan sebanyak 36 data dengan 2 kelas klasifikasi. Dari hasil *output* tersebut, dibentuk *confussion matrix* yang digunakan untuk menghitung akurasi, sensitivitas dan spesifisitas dari sistem yang telah dibangun. Tabel 4.6 menunjukkan hasil *confussion matrix* 5 node *hidden layer*.

Tabel 4.6 Hasil Confusion Matrix 5 Node Hidden

Data	Klasifikasi	
	Kelas I	Kelas II
Kelas I	77	13
Kelas II	18	72

Pada Tabel 4.6 ditunjukkan bahwa pada kelas I yang menunjukkan kelas dari skizofrenia paranoid terdapat 77 data yang terklasifikasi kelas I dari data asli yang berjumlah 90 data dan 13 data yang terklasifikasi kelas II. Sedangkan pada kelas II yang menunjukkan kelas dari skizofrenia *undifferentiated* terdapat 72 data yang terklasifikasi kelas II dari data asli yang berjumlah 90 data dan 18 data yang terklasifikasi kelas I. Selanjutnya yaitu mengevaluasi hasil klasifikasi dengan menghitung akurasi, sensitifitas dan spesifisitas dari model yang telah didapatkan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$
\begin{aligned}
Sensitivitas &= \frac{TP}{TP + FN} \\
&= \frac{77}{90} \\
&= 0.8556
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
Spesifisitas &= \frac{TN}{TN + FP} \\
&= \frac{72}{90} \\
&= 0.8000
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
Akurasi &= \frac{TP + TN}{TP + FN + TN + FP} \times 100\% \\
&= \frac{149}{180} \times 100\% \\
&= 82.78\%
\end{aligned}
$$

Hasil perhitungan evaluasi yang didapatkan pada klasifikasi dengan jumlah node *hidden layer* sebanyak 5 mendapatkan akurasi sebesar 82.78% dan sensitivitas sebesar 0.8556 atau 85.56% serta spesifisitas sebesar 0.8 atau 80.00%. Hasil klasifikasi tersebut didapatkan dengan waktu perhitungan selama 2.98 detik.

Pada percobaan menggunakan beberapa node *hidden layer* yaitu sebanyak 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15 dan 20 akurasi, spesifisitas dan sensitivitas yang dihasilkan dalam klasifikasi tipe skizofrenia ditunjukkan pada Tabel 4.7.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.7 Hasil Klasifikasi

Node Hidden	Akurasi	Sensitivitas	Spesifisitas	Waktu (detik)
3	82,78	81,11	84,44	4,12
4	88,33	85,55	91,11	3,71
5	82,78	85,56	80,00	2,98
6	87,78	88,89	86,67	3,59
7	90,55	100,00	81,11	4,17
8	89,44	84,44	94,44	3,76
9	88,89	77,78	100,00	3,45
10	92,22	87,78	96,67	3,71
11	91,67	100,00	83,33	3,44
12	91,67	96,66	86,67	3,77
15	91,67	88,89	94,44	3,41
20	91,11	94,44	87,77	3,48

Berdasarkan Tabel 4.7 kolom pertama menunjukkan jumlah percobaan node *hidden layer*, kolom kedua sampai kolom keempat menunjukkan hasil akurasi, sensitivitas dan spesifisitas dalam satuan persen yang didapatkan pada proses klasifikasi, serta kolom kelima menunjukkan waktu yang digunakan pada proses klasifikasi dalam satuan detik. Hasil klasifikasi tipe skizofrenia menggunakan metode ELM diperoleh hasil akurasi terbaik terdapat pada percobaan dengan jumlah node *hidden layer* sebanyak 10 dengan akurasi rata-rata yang didapatkan pada proses *testing* sebesar 92.22% dengan sensitivitas sebesar 87.78% dan spesifisitas sebesar 96.67% dengan waktu yang digunakan pada proses klasifikasi selama 3.71 detik. *Confussion Matrix* dari hasil klasifikasi dengan node *hidden layer* 10 ditunjukkan pada tabel 4.8.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.8 Confussion Matrix 10 Node Hidden

Kelas Aktual	Kelas Klasifikasi	
	Paranoid	*Undifferentiated*
Paranoid	79	11
Undifferentiated	3	87

Berdasarkan Tabel 4.8 menunjukkan bahwa dari 180 data yang digunakan dengan data aktual sebanyak 90 data skizofrenia tipe paranoid terdapat 79 data yang terklasifikasi pada tipe paranoid dan 11 data terklasifikasi tipe *undifferentiated*, serta dari 90 data aktual skizofrenia tipe *undifferentiated* terdapat 87 data yang terklasifikasi pada tipe *undifferentiated* dan 3 data terklasifikasi tipe paranoid.

Pada penelitian sebelumnya yang menerapkan metode *Learning Vector Quantixation* 3 (LVQ3) dan *k-fold cross validation* dengan $k = 10$ dalam klasifikasi tipe skizofrenia didapatkan rata-rata akurasi sebesar 79.99%. Metode LVQ3 membutuhkan data latih yang banyak pada proes *trainig* agar dapat memperoleh tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam proses *testing* dan waktu yang cukup lama untuk melakukan proses klasifikasi. Metode *Extreme Learning Machine* merupakan metode yang dapat digunakan untuk memperbaiki metode LVQ3 dalam klasifikasi tipe skizofrenia karena metode ELM dapat menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dengan meminimalkan waktu yang digunakan dalam proses klasifikasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PENUTUP

Pada bab ini akan diberikan simpulan dan saran-saran yang dapat diambil berdasarkan materi-materi yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya.

5.1. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil penulis setelah menyelesaikan pembuatan skripsi ini adalah :

1. Klasifikasi tipe skizofrenia menggunakan ELM dengan pembagian data training dan data testing menggunakan *k-fold crossvalidation* dengan $k = 5$ menghasilkan kinerja yang cukup baik. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa dari 90 data aktual skizofrenia tipe paranoid terdapat 79 data yang terklasifikasi pada tipe paranoid dan 11 data terklasifikasi pada tipe *undifferentiated* sedangkan dari 90 data aktual skizofrenia tipe *undifferentiated* terdapat 87 data yang terklasifikasi pada tipe *undifferentiated* dan 3 data terklasifikasi pada tipe paranoid.

2. Akurasi yang didapatkan dari klasifikasi tipe skizofrenia menggunakan metode ELM dengan fungsi aktivasi sigmoid biner dan jumlah node hidden layer sebanyak 10 sebesar 92.22% dengan nilai sensitivitas sebesar 87.78% dan nilai spesivisitas sebesar 96.67% dengan waktu yang digunakan selama proses klasifikasi yaitu 3.71 detik. Dari hasil akurasi yang diperoleh menunjukkan bahwa kinerja yang dilakukan oleh metode ELM sangat baik.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5.2. Saran

Setelah membahas dan mengimplementasikan metode *Extreme Learning Machine* dalam klasifikasi tipe skizofrenia, penulis ingin menyampaikan beberapa saran.

1. Perlu dilakukan uji coba dengan menggunakan beberapa fungsi aktivasi yang lain untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal
2. Klasifikasi tidak hanya menggunakan 2 tipe skizofrenia agar manfaat yang hasilkan lebih banyak
3. Penelitian selanjutnya bisa menerapkan metode jaringan saraf tiruan lainnya yang memiliki kinerja yang lebih baik dari metode ELM seperti metode yang termasuk dalam metode *deep learning*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

APA, 2006, *Practice Guidelines for the Treatment of Psychiatric Disorder : Compendium 2006*, American Psychiatric Association, Arlington

Aditama, S., Indrabayu, Prayogi, A., 2015, *Prediksi Hujan Jangka Pendek Berbasis Data Spasial Menggunakan Metode Extreme Learning Machine*, Universitas Hasanuddin

Alawya, Avina, 2015, Prevalensi Penderita Skizofrenia di Departemen Jiwa RSUP dr. Sardjito Tahun 2012-2014, Universitas Gajah Mada Yogyakarta

Azmi, K., 2019, *Penerapan Metode Learning Vector Quantization 3 untuk Mengklasifikasi Tipe Gangguan Skizofrenia pada Pasien Rumah Sakit Jiwa Tampan Pekanbaru*, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Barata, J.C.A. & Hussein, M.H., 2012, *The Moore-Penrose Pseudoinverse: A Tutorial Review of the Theory*, Sociedade Brasileira de Fisica, 42:146-165

Carpenter, W. T., 2010, *Conceptualizing Schizophrenia Through Attenuated Symptoms in the Population*, American Journal of Psychiatry, 167, 9.

Davison, G.C., Neale J.M., 2006, *Psikologi Abnormal*, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta

Departemen Kesehatan RI, 1998, *Pedoman Penggolongan dan Diagnosis Gangguan Jiwa di Indonesia III*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta

Departemen Kesehatan RI, 2007, *Pharmaceutical Care untuk Penderita Gangguan Depresif*, Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Fadilla, I., Adikara, P. P., Perdana, R. S., 2018, *Klasifikasi Penyakit Chronic Kidney Disease (CKD) Dengan Menggunakan Metode Extreme Learning Machine (ELM)*, 2(10):3397–3405

Fonseca-Delgado, R., Gomez, P., 2013, *An Assessment of Ten-Fold and Monte Carlo Cross Validations for Time Series Forecasting*, International Conference on Electrical Engineering Computer Science and Automatic Control, Mexico City, pp.215-220

Frith, Christopher D., 1992, *Cognitive Neuropsychology of Schizophrenia*, Psychology Press, New York.

Han, Jiawei & Kamber, Micheline *Data Mining: Concepts and Techniques*, 2nd edition, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco

Hariyanto, A.D., 2010, *Prevalensi Depresi dan Faktor yang Memengaruhi pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Univerasitas Katolik Atma Jaya Angkatan 2007*, Karya Tulis Ilmiah Kedokteran, Jakarta

Hawari, Dadang, 2007.*Pendekatan Holistik pada Gangguan Jiwa Skizofrenia*, Balai Penerbit FKUI, Jakarta

Hermawan, A., 2006, *Jaringan Saraf Tiruan, Teori dan Aplikasi*, Andi, Yogyakarta

Hosseini, M., Agereh, S., Khaledian, Y., Zoghalchali, H., Naeini, S., Brevik, E, 2017, *Comparison of Multiple Statistical Techniques to Predict Soil Phosphorus*, Applied Soil Ecology. 114. 123-131

Huang, G.B., Zhu, Q.Y., Siew, C.K., 2006, *Extreme Learning Machine: Theory and Application*, Neurocomputing, 70:489-501

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Humaini, Q., 2015, *Jaringan Syaraf Tiruan Extreme Learning Machine (ELM) untuk Memprediksi Kondisi Cuaca di Wilayah Malang*, Skripsi UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang

Jezowicz, T., 2015, *Classification with Extreme Learning Machine on GPU*

Kaplan, H.I., Sadock, B. J., 2015, *Kaplan & Sadock's Synopsis of Psychiatry :Behavioral Sciences/Clinical Psychiatry*, 11th edition, Lippincott Williams & Wilkins, New York

Kementrian Kesehatan RI, 2018, *Riset Kesehatan Dasar 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan

Kohavi, R., 1995, *A Study of Cross-Validation and Bootstap for Accuracy Estimation and Model Selection*, Conference on Artificial Intelligence. Montreal, Quebec, Canada. American Association for Artificial Intelligence (AAAI): 202-209

Kukreja, H., Bharata, N., Siddesh, C.S., Kuldeep, S., 2016, *An Introduction to Artificial Neural Network*. 1(5):27-30

Kurniawan, D.C., 2016, *Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Skizofrenia dengan Metode Forward Chaining (Studi Kasus: RS Jiwa Surakarta)*

Kurniawaty, D., Cholissodin, I., Adikara, P.P., 2018, *Klasifikasi Gangguan Jiwa Skizofrenia Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)*, Jurnal Perkembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 2(5).1866-1873

Kusumadewi, S., 2003, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Graha Ilmu, Yogyakarta

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kusumadewi, S., 2004, *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan*, Graha Ilmu, Yogyakarta

Laudon, Kenneth C., Laudon, Jane P, 2007, *Management Information System*, 10th Edition, Pearson Education, New Jersey

Maslim, R., 2001.*Diagnosis Gangguan Jiwa : Rujukan Ringkas dari PPDGJ - III dan DSM -5*, Bagian Ilmu Kedokteran Jiwa FK-Unika Atmajaya, Jakarta

Mayasari, Tri, Wistya, N.N., 2013, *Overview of Depression*, E-Jurnal Med Udayana, 2(11):1938–57.

McGrath, J., Saha, S., Chant, D., Welham, J., 2008, *Schizophrenia : A Consice Overview of Incidence, Prevalence, and Mortality*, Oxford Journals, 30(1), pp. 67-76.

Meldayati, R., 2010, *Mental Disorder Dalam Al-Qur'an*, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Mingyue, Q., Cheng, L., Song, Y., 2016, *Application of the Artifical Neural Network in Predicting the Direction of Stock Market Index*, pp. 1–5

Mubarok, A., 2001, *Psikologi Islam Kearifan dan Kecerdasan Hidup*, Pustaka Firdaus, Jakarta

Muhyi, A., 2011, *Prevalensi Penderita Skizofrenia Paranoid dengan Gejala Depresi di RSJ dr. Soeharto Heerdjan Jakarta Tahun 2010*, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Nevid, J.S., Rathus, S.A., Greene, B., 2005, *Psikologi Abnormal*, Edisi Kelima, Erlangga, Jakarta.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Olson, D.L., Delen, D., 2008, *Advance Data Mining Techniques*, Springer, German

Pandjaitan, L. W., 2007, *Dasar-dasar Komputasi Cerdas*, Andi, Yogyakarta

Prasetyo, E., 2012, *Data Mining: Konsep dan Aplikasi menggunakan Matlab*, First edition, Andi, Yogyakarta

Priddy, K.L., Keller, P.E., 2005, *Artificial Neural Network: An Introduction*, SPIE, Washington

Pujiastuti, E., 2001, *Hubungan Antara Kepuasan Pernikahan dengan Depresi pada Kelompok Wanita Nikah yang Bekerja dan yang Tidak Bekerja di Perumahan Taman Bumyagara, Bekasi*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta

Puspitaningrum, D., 2006, *Pengantar Jaringan Saraf Tiruan*, Andi, Yogyakarta.

Sadock, B.J, Sadock, V.A., 2003, *Synopsis of Psychiatry* . 9th edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia

Sadock, B. J., Sadock, V. A., Ruiz, P., 2009. *Kaplan & Sadock's : Comprehensive Textbook of Psychiatry* , 9th edition, Lippincott Williams & Wilkins, New York

Sadock, Benjamin J., Sadock, Virginia A., 2014, *Kaplan & Sadock's Concise Textbook of Clinical Psychiatry*, 2nd edition, Lippincott Williams & Wilkins Inc., USA

Santosa, B. & Nugraha, R., 2007, *Peramalan dengan Menggunakan Artificial Neural Network dan Support Vector Regression*

Setiadji, 2006, *Matriks Invers Tergeneralisasi*, Pascasarjana UGM, Yogyakarta

Shanmuganathan, S., 2016, *Artificial Neural Network Modelling: An Introduction*, Springer, Switzerland

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Shihab, M.Q., 1995, *Wawasan Al-Qur'an: Tafsir Maudu'i Atas Berbagi Persoalan Umat*, Mizan, Bandung

Siang, J. J., 2009, *Jaringan Saraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*, Andi, Yogyakarta

Sovitriana, R., 2019, *Dinamika Psikologis Kasus Penderita Skizofrenia*, Uwais Inspirasi Indonesia, Ponorogo

Stahl, S. M., 2013, *Stahl's Essential Psychopharmacology* , 4th edition, Cambridge University Press, New York

Stuart, Sudeen, 1998, *Buku Saku Keperawatan Jiwa* , Edisi 3, Alih Bahasa Akhir Yani S, EGC, Jakarta

Sutojo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V., 2011,*Kecerdasan Buatan*, Andi Offset, Yogyakarta

Tandon, R. et al., 2013, *Definition and description of schizophrenia in the DSM5*, Schizophrenia Research, 150(1):3-10.

Taylor, et al., 2009, *Social Psychology*, Pearson Education

Toprak, A., 2018, *Extreme Learning Machine (ELM)-Based Classification of Benign and Malignant Cells in Breast Cancer*, Medical Science Monitor, 24:5637-6543

Vahia, I.V., Palmer B.W., Depp, C., Fellows, I., Golshan, S., Kraemer, H.C., Jeste, D.V., 2010, *Is late-onset Schizophrenia a Subtype of Schizophrenia?*, Acta Psychiatrica Scandinavica, 122(5):414-426

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Yegnanarayana, B., 2006, *Artificial Neural Networks*, Prentice Hall-of India Private Limited, New Delhi

Yudhantara, D.S. & Istiqomah, R., 2018, *Sinopsis Skizofrenia untuk Mahasiswa Kedokteran*, UB Press, Malang

Zahnia S., Sumekar, 2016, *Kajian Epidemiologis Skizofrenia*, MAJORITY, 5(5):160-166

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id