Pengaruh Jumlah Hidden Layer terhadap Kinerja Akurasi dan Waktu Pembelajaran pada Jaringan Syaraf
Tiruan
Muhamad Alif Ridha, Prof. Dr. Ir. Risanuri Hidayat, M.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR SINGKATAN xii
INTISARI xiii
ABSTRACT xiv
BAB I Pendahuluan 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Batasan Penelitian 2
1.5 Manfaat Penelitian 3
1.6 Sistematika Penulisan 4
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori 5
2.1 Tinjauan Pustaka 5
2.2 Dasar Teori 9
2.2.1 Fungsi Linear Diskriminan 9
2.2.2 Jaringan Syaraf Tiruan 12
2.2.2.1 *Perceptron* 13
2.2.2.2 *Multilayer Perceptron* 15
2.2.3 Backpropagation 16
2.2.3.1 *Forward Pass* 17
2.2.3.2 *Backward Pass* 17
2.2.4 *Loss Function* 17
2.2.5 Metode Optimisasi 19
2.2.5.1 *Newton-Raphson* 19
2.2.5.2 Momentum 20
2.2.5.3 AdaGrad 20
2.2.5.4 RMSprop 21
2.2.5.5 Adam 21
2.2.6 *Relative Weight Change* 22
2.2.7 Normalisasi 22

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Pengaruh Jumlah Hidden Layer terhadap Kinerja Akurasi dan Waktu Pembelajaran pada Jaringan Syaraf Tiruan
Muhamad Alif Ridha, Prof. Dr. Ir. Risanuri Hidayat, M.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2.8 *K-Fold Cross Validation* 23
2.2.9 Evaluasi Kinerja Model 25
2.2.9.1 Akurasi 25
2.2.9.2 Jumlah Epoch 25
2.2.9.3 *Analysis of Variance* 25
2.2.9.4 *Tukey's Honest Significant Difference* 26
BAB III Metode Penelitian 27
3.1 Alat dan Bahan Tugas akhir 27
3.1.1 Alat Tugas akhir 27
3.1.2 Bahan Tugas akhir 27
3.2 Metode yang Digunakan 29
3.2.1 Implementasi Algoritma Pelatihan 30
3.2.2 *Dataset* yang digunakan 33
3.3 Alur Tugas Akhir 35
3.3.1 Pengembangan MLP dengan Python 36
3.3.2 Pengujian Model 36
3.3.3 Pencarian *Hyperparameter* Terbaik 36
3.3.4 Satu *hidden layer* dan Jumlah *hidden neuron* yang Bervariasi 37
3.3.5 Beberapa *hidden layer* dan Jumlah *hidden neuron* yang Sama 37
BAB IV Hasil dan Pembahasan 39
4.1 Hasil Pengembangan MLP dengan Python 39
4.2 Hasil Pengujian Model 39
4.3 Hasil Terbaik untuk *Hyperparameter* 40
4.4 Evaluasi pada Model Satu *hidden layer* dan Jumlah *hidden neuron* yang Berbeda 43
4.5 Evaluasi pada Model dengan *hidden layer* Berbeda dan *hidden neuron* yang Sama 52
4.5.1 Pengujian Menggunakan 25 *hidden neuron* 54
4.5.2 Pengujian Menggunakan 30 *hidden neuron* 61
BAB V Kesimpulan dan Saran 68
5.1 Kesimpulan 68
5.2 Saran 68
DAFTAR PUSTAKA 70
LAMPIRAN L-1
L.1 Penurunan Analitik Gradien dan Hessian Jaringan Saraf Tiruam L-1
L.1.1 *Loss Function* L-1
L.1.2 Differensial *Loss Function* L-1
L.1.3 Gradien Layer Terakhir L-1
L.1.4 Backpropagation error L-2

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Jumlah Hidden Layer terhadap Kinerja Akurasi dan Waktu Pembelajaran pada Jaringan Syaraf Tiruan
Muhamad Alif Ridha, Prof. Dr. Ir. Risanuri Hidayat, M.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

L.1.5 Gradien terhadap Bobot Layer ke-l L-2
L.1.6 Hessian dan Aproksimasi Gauss–Newton L-2
L.2 Source Code L-4
L.2.1 *Class* Neural Network L-4
L.2.2 *Preprocessing data* L-14
L.2.3 *Step Function* L-15
L.2.4 *Mean Squared Error* L-15
L.2.5 *Accuracy* L-16
L.2.6 *Relative Weight Change* L-17
L.2.7 *K-Fold Cross Validation* L-17