

**AKURASI MODEL NEURON 5-7-1 PADA ALGORITMA
PELATIHAN *LEVENBERG–MARQUARDT* BERDASARKAN
METODE PEMBOBOTAN AWAL**



SKRIPSI

WULAN OKTAVIANA

1703040105

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
APRIL 2021**

**AKURASI MODEL NEURON 5-7-1 PADA ALGORITMA
PELATIHAN *LEVENBERG–MARQUARDT* BERDASARKAN
METODE PEMBOBOTAN AWAL**



SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Komputer**

WULAN OKTAVIANA

1703040105

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
APRIL 2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Wulan Oktaviana
NIM : 1703040105
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Akurasi Model Neuron 5-7-1 pada Algoritma Pelatihan Levenberg-Marquadt Berdasarkan Metode Pembobotan Awal

telah diterima dan disetujui
Purwokerto, 28 April 2021

PEMBIMBING

Hindayati Mustafidah, S.Si., M.Kom.
NIK. 2160332



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Wulan Oktaviana
NIM : 1703040105
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Akurasi Model Neuron 5-7-1 pada Algoritma Pelatihan
Levenberg-Marquadt Berdasarkan Metode Pembobotan Awal

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 (Pembimbing) : Hindayati Mustafidah, S.Si., M.Kom.
Penguji 2 : Feri Wibowo, S.Kom., M.Cs.
Penguji 3 : Maulida Ayu Fitriani, S.Kom., M.Cs.

Ditetapkan di : Purwokerto
Tanggal : 28 April 2021

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Ir. Teguh Marhendi, M.T., ASEAN. Eng., ACPE., IPM.
NIK. 2160172

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Wulan Oktaviana
NIM : 1703040105
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 28 April 2021

Yang membuat pernyataan



Wulan Oktaviana

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wulan Oktaviana
NIM : 1703040105
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Akurasi Model Neuron 5-7-1 pada Algoritma Pelatihan *Levenberg-Marquardt* Berdasarkan Metode Pembobotan Awal

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Purwokerto

Pada Tanggal: 28 April 2021

Yang menyatakan,



Wulan Oktaviana

HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Skripsi ini kupersembahkan untuk yang tersayang kedua orang tua saya,
Bapak Yusuf dan Ibu Rodiyanti, serta adik saya Sufma Ramadan”*



HALAMAN MOTTO

“Belajarlah kamu semua, dan mengajarlah kamu semua, dan hormatilah gurugurumu, serta berlaku baiklah terhadap orang yang mengajarkanmu.”

(HR. Tabrani)

“Berusahalah sebaik-baiknya karena sebuah hasil tidak akan mengkhianati Usaha”



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. dengan rahmat dan hidayah-Nya laporan skripsi dengan judul “**Akurasi Model Neuron 5-7-1 pada Algoritma Pelatihan *Levenberg-Marquadt* Berdasarkan Metode Pembobotan Awal**” dapat penulis selesaikan. Shalawat dan salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW., karena berkat perjuangannya adalah karunia Iman dan Islam senantiasa menjadi inspirasi bagi penulis.

Skripsi ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik dan Sains di Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Selain itu, tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memberikan pengetahuan kepada pembaca mengenai jaringan syaraf tiruan.

Selama penulisan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Yth. Bapak Dr. Jebul Suroso, S.Kep., Ns., M.Kep. selaku rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto
2. Yth. Ibu Hindayati Mustafidah, S.Si., M.Kom., selaku dosen pembimbing skripsi, yang sudah membimbing dalam mengerjakan skripsi hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Yth. Bapak Feri Wibowo, S.Kom., M.Sc., selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Purwokerto
4. Dosen Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberi banyak ilmu selama diperkuliahkan maupun diluar perkuliahan.
5. Yang tersayang dan tercinta, kedua orang tua Bapak Yusuf dan Ibu Rodyanti, dan adik saya Sufma Ramadan, serta semua keluarga yang dengan ketulusan hati sudah memberikan doa dan dukungan tanpa henti sampai skripsi ini selesai.
6. Teruntuk Fajar Febrianto yang selalu memberikan dukungan, semangat dan do'a dalam proses pembuatan skripsi ini.

7. Rekan magang di Lembaga Sertifikasi Profesi UMP (Bapak Muhammad Hamka, S.T., M.Kom., Bapak Ridho Muktiadi, S.Kom., M.Kom., Bapak Mukhlis Prasetyo Aji, S.T., M.Kom., Ibu Listika Yusi Risnani, M.Pd., Mba Amelia Yuliasuti, S.Pd., Tiara Giofani Anggasta S.Kom., Uji Bagus Pambudi S.Kom., Majid Ali Masykhur, S.Pd.) yang sudah memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman jaringan syaraf tiruan (Zuhrotun Nisa, Yusi, Selvi, dan Ning) yang telah menjadi tim berjuang bersama untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman kelas Sintha Dewi Susanti, Muftikhah, Erna Tusliyanti dan teman seperjuangan angkatan 2017 Teknik Informatika, terimakasih atas canda tawa dan dukungannya selama ini.
10. Teman kos selama 4 tahun Ngafifatun Nangimah yang selalu memberikan semangat selama kuliah dan proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena adanya keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, semua kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Purwokerto, 28 April 2021

Wulan Oktaviana

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Penelitian Terdahulu	5
B. Landasan Teori.....	9
1. <i>Backpropagation</i>	9
2. <i>Algoritma Levenberg-Marquardt (trainlm)</i>	11
3. Parameter Jaringan	12
4. Neuron Tersembunyi (<i>Hidden Layer</i>)	13
5. Inisialisasi bobot awal Secara Random	13
6. Inisialisasi Bobot Awal dengan Metode Nguyen Widrow	14
7. MSE (<i>Mean Square Error</i>).....	15
8. Matlab.....	16
9. SPSS	17

10. Uji-t Berpasangan (<i>Paired sample t- test</i>)	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Jenis Penelitian	20
B. Waktu dan Tempat	20
C. Variabel yang Diteliti	20
D. Metode Pengumpulan Data	21
E. Alat Penelitian	21
F. Struktur Program Jaringan Syaraf Tiruan	22
G. Desain Model Neuron	23
H. Analisis Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Data Penelitian	27
1. Data Masukan dan Target.....	27
2. Data Keluaran.....	28
B. Analisis Hasil Penelitian	31
1. Hasil Uji Analisis Deskriptif	32
2. Hasil Uji Analisis Inferensia Uji-t Berpasangan	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
A. Kesimpulan	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	41

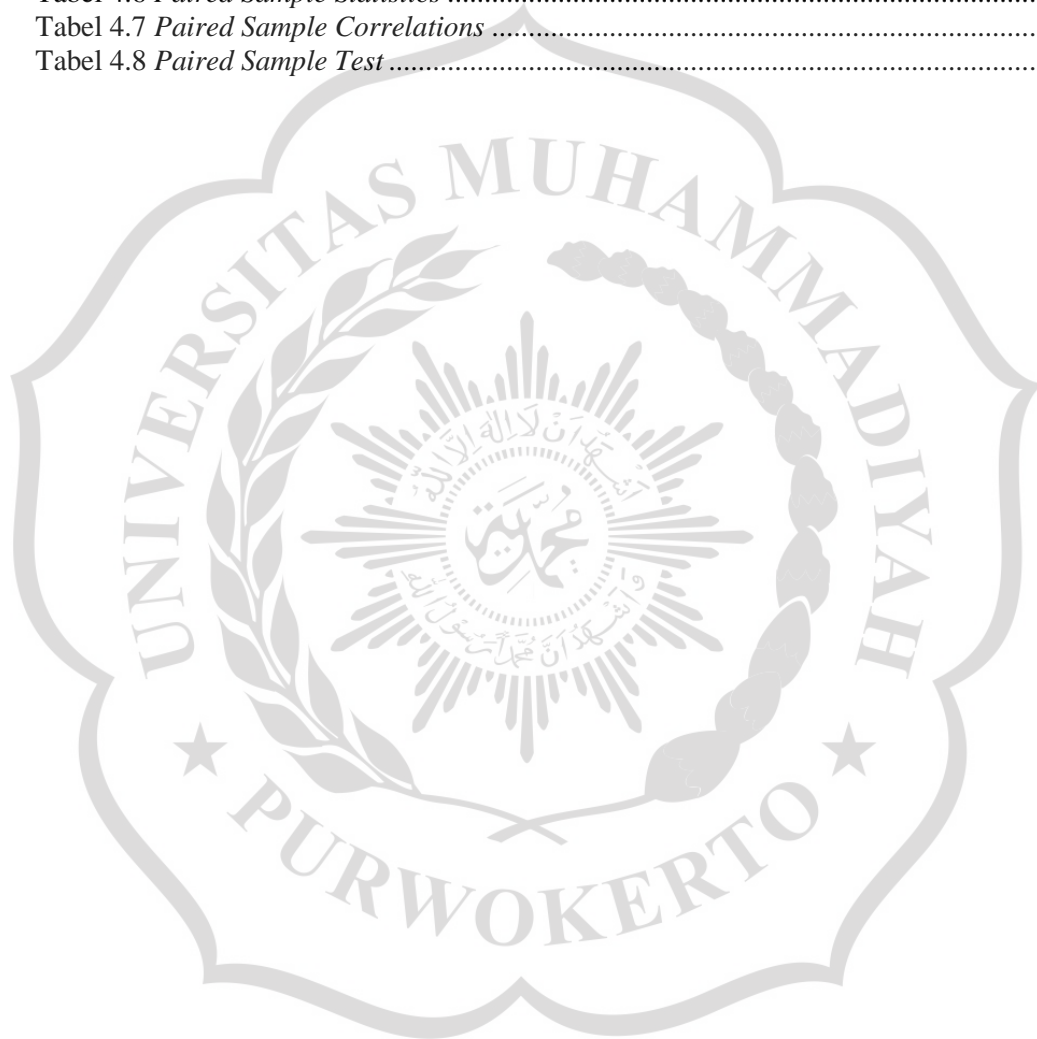
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model arsitektur <i>backpropagation</i>	11
Gambar 3.1 Struktur program	22
Gambar 3.2 Desain model neuron.....	24
Gambar 3.3 Alur analisis data.....	25



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data masukan dan target.....	27
Tabel 4.2 Data keluaran nilai MSE algoritma LM metode bobot awal secara Random...	28
Tabel 4.3 Data keluaran nilai MSE algoritma LM bobot awal metode Nguyen Widrow.	30
Tabel 4.4 Rata-rata MSE algoritma LM setiap lr pada setiap metode pembobotan awal.	32
Tabel 4.5 <i>Descriptive Statistics</i>	33
Tabel 4.6 <i>Paired Sample Statistics</i>	34
Tabel 4.7 <i>Paired Sample Correlations</i>	34
Tabel 4.8 <i>Paired Sample Test</i>	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Source code</i> metode pembobotan awal secara Random.....	42
Lampiran 2 <i>Source code</i> pembobotan awal dengan metode Nguyen Widrow	43
Lampiran 3 Hasil Uji Statistik Uji-t Berpasangan $\alpha = 15\%$	44



AKURASI MODEL NEURON 5-7-1 PADA ALGORITMA PELATIHAN LEVENBERG-MARQUADT BERDASARKAN METODE PEMBOBOTAN AWAL

Wulan Oktaviana
Hindayati Mustafidah, S.Si., M.Kom

ABSTRAK

Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran dalam JST yang terawasi (*supervised learning*) yang menggunakan model *multilayer*. Pemilihan bobot awal dalam *backpropagation* dapat menggunakan inisialisasi metode secara acak (*random*) atau dengan inisialisasi metode Nguyen Widrow. Pemilihan bobot awal sangat memengaruhi jaringan syaraf dalam mencapai nilai minimum terhadap nilai *error*, serta mempengaruhi waktu proses pelatihan menuju kekonvergenan. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui akurasi dari tingkat *error* terkecil model neuron 5-7-1 pada algoritma *Levenberg–Marquardt* antara penggunaan metode pembobotan awal secara Random dan dengan metode Nguyen Widrow. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah mengkombinasikan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif atau yang disebut dengan jenis penelitian metode campuran. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *random*. Data tersebut diterapkan dalam JST menggunakan *software Matlab* untuk menghasilkan nilai *error* pada algoritma *Levenberg–Marquardt*. Hasil nilai *error* kemudian dianalisis menggunakan uji statistik deskriptif dan Uji-t Berpasangan. Hasil pengujian didapatkan bahwa berdasarkan Uji Deskriptif diperoleh metode pembobotan awal yang lebih akurat ditinjau dari tingkat *error* terkecil adalah pada pembobotan awal dengan metode Nguyen Widrow dengan nilai rata-rata *error* keseluruhan sebesar 0.00018700683. Sedangkan berdasarkan uji statistik Uji-t Berpasangan dengan tingkat α (*alpha*) = 5% menghasilkan nilai *sig* = 0.101 sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai *error* metode pembobotan awal Random dan Nguyen Widrow adalah sama (tidak berbeda) secara signifikan. Sementara jika menggunakan tingkat α = 15% menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan nilai MSE dengan metode bobot awal Random lebih tinggi dibandingkan dengan Nguyen Widrow.

Kata Kunci: *Backpropagation*, Nguyen Widrow, Bobot Awal

THE ACCURACY OF 5-7-1 NEURON MODEL IN LEVENBERG-MARQUARDT TRAINING ALGORITHM BASED ON INITIAL WEIGHTING METHOD

**Wulan Oktaviana
Hidayati Mustafidah, S.Si., M.Kom**

ABSTRACT

Backpropagation is a learning algorithm in supervised learning using a multilayer model. Selection of initial weight in backpropagation can use the initialization method randomly or by initializing the Nguyen Widrow method. The selection of the initial weights greatly affects the neural network in reaching the global minimum (or maybe only local) on the error value, and affects the speed or failure of the training process towards convergence. Therefore, the aim of this study is to determine the accuracy of the smallest error rate of the 5-7-1 neuron model in the Levenberg – Marquardt algorithm between using the random and the Nguyen Widrow initial weighting method. The method used in this research is to combine qualitative and quantitative research methods or what is called a mixed methods research. The data source used in this study is random data. The data is applied in ANN using Matlab software to generate error values in the Levenberg – Marquardt algorithm. The results of the error value were then analyzed using descriptive statistical tests and Paired t-test. The test results show that based on the Descriptive Test, the initial weighting method is obtained which is more accurate in terms of the smallest error rate, which is the initial weighting using the Nguyen Widrow method with an overall average error value of 0.00018700683. Meanwhile, based on the Paired t-test statistical test with a level of α (alpha) = 5%, it results in a sig = 0.101, so it can be concluded that the mean error value of the initial weighting method of Random and Nguyen Widrow is the same (not different) significantly. Meanwhile, using the level of α = 15% indicates that H_0 is rejected and the MSE value with the Random initial weight method is higher than Nguyen Widrow.

Keywords: Backpropagation, Nguyen Widrow, Initial Weight