UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Kontrol Parameter Adaptif Melalui Interpolasi Kuadratik Newton: Studi Kasus pada Varian Adaptive Nelder-Mead Simplex dan Chebyshev Spacing Points Nelder-Mead Simplex
Fitriansyah Eka Putra, Faizal Makhrus, S.Kom., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN iii
PRAKATA iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR PERSAMAAN x
DAFTAR PSEUDOCODE xi
DAFTAR KODE xii
DAFTAR SINGKATAN xiii
INTISARI xv
ABSTRACT xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Batasan Penelitian 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
BAB III Metodologi Penelitian 12
3.1 Tahapan Penelitian 12
3.2 *Standard Nelder-Mead Simplex* (SNMS) 13
3.3 Rancangan Metode 14
3.4 Data 26
3.5 Rancangan Pengujian dan Analisis 27
3.6 Skenario Pengujian: Pelatihan *Jaringan Saraf Tiruan* (JST) 33
BAB IV IMPLEMENTASI 36
4.1 Lingkungan Implementasi 36
4.2 Arsitektur Program 37
4.3 Kerangka Implementasi Eksperimen 41
4.4 Implementasi Algoritma Usulan (TSINM) 43
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 50
5.1 Skenario Eksperimen 50
5.2 Hasil Pengujian JST 51
5.3 Pembahasan 53
5.4 Hasil Validasi Moré-Garbow-Hillstrom 54
5.5 Sintesis Hasil Pengujian 60
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN 62
6.1 Simpulan 62

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Kontrol Parameter Adaptif Melalui Interpolasi Kuadratik Newton: Studi Kasus pada Varian Adaptive Nelder-Mead Simplex dan Chebyshev Spacing Points Nelder-Mead Simplex
Fitriansyah Eka Putra, Faizal Makhrus, S.Kom., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

6.2 Saran 63
DAFTAR PUSTAKA 64

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Kontrol Parameter Adaptif Melalui Interpolasi Kuadratik Newton: Studi Kasus pada Varian Adaptive Nelder-Mead Simplex dan Chebyshev Spacing Points Nelder-Mead Simplex
Fitriansyah Eka Putra, Faizal Makhrus, S.Kom., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil perbandingan HINFO-NM dengan algoritma lain pada fungsi objektif COWBR, BS, PV, WB, dan ASA 6
Tabel 2.2 Perbandingan metode penelitian 10
Tabel 3.1 Ringkasan skenario evaluasi 12
Tabel 3.2 Konfigurasi algoritma yang diuji 13
Tabel 4.1 Spesifikasi perangkat keras yang digunakan 36
Tabel 5.1 Rata-rata *loss* (MSE) $\pm$ standar deviasi pada pengujian JST untuk empat ukuran *dataset* (30 *seed*). Sel hijau menandakan nilai terbaik . 51
Tabel 5.2 Spesifikasi dimensi n (parameter) dan m (residual) pada fungsi uji MGH yang digunakan 55
Tabel 5.3 Perbandingan akurasi ($|f(x) - f^*|$) pada 13 fungsi MGH. Kolom f^* menunjukkan nilai minimum global yang diketahui. Sel merah menandakan kegagalan konvergensi. Sel hijau menandakan akurasi terbaik 57
Tabel 5.4 Perbandingan waktu konvergensi (ms) pada 13 fungsi MGH. Sel merah menandakan kegagalan konvergensi (batas 10.000 iterasi). Sel hijau menandakan waktu tercepat 58

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Kontrol Parameter Adaptif Melalui Interpolasi Kuadratik Newton: Studi Kasus pada Varian Adaptive Nelder-Mead Simplex dan Chebyshev Spacing Points Nelder-Mead Simplex
Fitriansyah Eka Putra, Faizal Makhrus, S.Kom., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Inisiasi simpleks di dua dimensi 21
Gambar 3.2 Urut titik-titik simpleks 21
Gambar 3.3 Sentroid dari titik-titik simpleks 22
Gambar 3.4 Titik refleksi dari titik-titik simpleks 22
Gambar 3.5 Titik ekspansi dari titik-titik simpleks 22
Gambar 3.6 Ekstrapolasi titik-titik simpleks 24
Gambar 3.7 Kontraksi luar dari titik-titik simpleks 24
Gambar 3.8 Kontraksi dalam dari titik-titik simpleks 25
Gambar 3.9 Reduksi titik-titik simpleks 25
Gambar 3.10 Interpolasi titik-titik simpleks 26
Gambar 3.11 Arsitektur *Multi-Layer Perceptron* (MLP) dengan struktur $8 \rightarrow 16 \rightarrow 1$ dan total 161 parameter yang dioptimasi 34
Gambar 4.1 Arsitektur modular program 38
Gambar 4.2 Diagram kelas arsitektur program optimasi 40
Gambar 5.1 Analisis skalabilitas JST. TSINM menunjukkan skalabilitas lebih baik dibandingkan ANMS dan CSP-NM seiring bertambahnya ukuran *dataset* 52
Gambar 5.2 Kurva konvergensi JST pada *seed* representatif (*seed* 41) untuk *dataset* 1k (kiri atas), 2k (kanan atas), 3k (kiri bawah), dan 4k (kanan bawah) 53
Gambar 5.3 Hasil validasi lengkap pada 13 fungsi MGH. TSINM menunjukkan stabilitas dan tingkat akurasi yang kompetitif pada berbagai jenis lanskap fungsi 56

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Kontrol Parameter Adaptif Melalui Interpolasi Kuadratik Newton: Studi Kasus pada Varian Adaptive Nelder-Mead Simplex dan Chebyshev Spacing Points Nelder-Mead Simplex
Fitriansyah Eka Putra, Faizal Makhrus, S.Kom., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2.1) 7
Persamaan (3.1) 14
Persamaan (3.2) 15
Persamaan (3.3) 16
Persamaan (3.4) 21
Persamaan (3.5) 21
Persamaan (3.6) 22
Persamaan (3.7) 22
Persamaan (3.8) 23
Persamaan (3.9) 23
Persamaan (3.10) 23
Persamaan (3.11) 23
Persamaan (3.12) 24
Persamaan (3.13) 24
Persamaan (3.14) 25
Persamaan (3.15) 26
Persamaan (3.16) 26
Persamaan (3.17) 26
Persamaan (3.18) 28
Persamaan (3.19) 28
Persamaan (3.20) 28
Persamaan (3.21) 29
Persamaan (3.22) 29
Persamaan (3.23) 30
Persamaan (3.24) 30
Persamaan (3.25) 30
Persamaan (3.26) 31
Persamaan (3.27) 32
Persamaan (3.28) 32
Persamaan (3.29) 32
Persamaan (3.30) 32
Persamaan (3.31) 33

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Kontrol Parameter Adaptif Melalui Interpolasi Kuadratik Newton: Studi Kasus pada Varian Adaptive Nelder-Mead Simplex dan Chebyshev Spacing Points Nelder-Mead Simplex
Fitriansyah Eka Putra, Faizal Makhrus, S.Kom., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR PSEUDOCODE

Pseudocode 3.1 Algoritma utama TSINM 16
Pseudocode 3.2 Fungsi TentukanFase untuk strategi *switching* dinamis 17
Pseudocode 3.3 Fungsi Extracase 19
Pseudocode 3.4 Fungsi Intercase 20
Pseudocode 3.5 Fungsi Reduction 20

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Kontrol Parameter Adaptif Melalui Interpolasi Kuadratik Newton: Studi Kasus pada Varian Adaptive Nelder-Mead Simplex dan Chebyshev Spacing Points Nelder-Mead Simplex
Fitriansyah Eka Putra, Faizal Makhrus, S.Kom., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR KODE

Kode 4.1 Definisi trait Problem untuk injeksi masalah 41
Kode 4.2 Definisi trait OptimizerDF untuk variasi Nelder-Mead 41
Kode 4.3 Definisi enum ParamType untuk strategi penentuan parameter kontrol 42
Kode 4.4 Definisi enum Stop untuk kriteria penghentian 42
Kode 4.5 Definisi enum SimplexInitialization untuk inisialisasi simpleks 43
Kode 4.6 Definisi struktur NeuralNetworkProblem untuk injeksi masalah pelatihan JST 43
Kode 4.7 Implementasi logika switching TSINM 44
Kode 4.8 Implementasi fungsi interpolasi kuadratik 45
Kode 4.9 Iterasi TSINM: refleksi dan ekstrapolasi NQI 46
Kode 4.10 Iterasi TSINM: kontraksi dan interpolasi NQI 46
Kode 4.11 Skrip pengujian TSINM pada fungsi standar Beale 48
Kode 4.12 Skrip pelatihan jaringan saraf tiruan dengan TSINM 49

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Kontrol Parameter Adaptif Melalui Interpolasi Kuadratik Newton: Studi Kasus pada Varian Adaptive Nelder-Mead Simplex dan Chebyshev Spacing Points Nelder-Mead Simplex
Fitriansyah Eka Putra, Faizal Makhrus, S.Kom., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR SINGKATAN

ABC	*Artificial Bee Colony*
Adam	*Adaptive Moment Estimation*
ANMS	*Adaptive Nelder-Mead Simplex*
ASA	*Automatic Suspension Arm*
BS	*Belleville Spring*
CLPSO	*Comprehensive Learning Particle Swarm Optimization*
COWBR	*Coupling with Bolted Rim*
CSP-NM	*Chebyshev Spacing Points Nelder Mead*
DHNM	*Dynamic Hasan Nelder-Mead*
GD	*Gradient Descent*
GNM	*Genetic Nelder-Mead*
GWO	*Grey Wolf Optimizer*
HINFO-NM	*Hybrid In-Formed Optimizer - Nelder-Mead*
INFO	*In-Formed Optimizer*
TSINM	*Two-Stage Interpolated Nelder-Mead*
NM-POSTA	*Nelder Mead - Parameter Optimal State Transition Algorithm*
JST	*Jaringan Saraf Tiruan*
NMQI-POSTA	*Nelder Mead Quadratic Interpolation - Parameter Optimal State Transition Algorithm*
NQI	*Newton Quadratic Interpolation*
POSTA	*Parameter Optimal State Transition Algorithm*
PSO	*Particle Swarm Optimization*
PSO-NMS	*Particle Swarm Optimization-Nelder Mead Simplex*
PV	*Pressure Vessel*
QI	*Quadratic Interpolation*
QI-POSTA	*Quadratic Interpolation - Parameter Optimal State Transition Algorithm*
SNMS	*Standard Nelder-Mead Simplex*
SaDE	*Self-adaptive Differential Evolution*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Kontrol Parameter Adaptif Melalui Interpolasi Kuadratik Newton: Studi Kasus pada Varian Adaptive Nelder-Mead Simplex dan Chebyshev Spacing Points Nelder-Mead Simplex
Fitriansyah Eka Putra, Faizal Makhrus, S.Kom., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

WB	*Welded Beam*