UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Kinerja Sistem Kendali Lingkungan Termal Berbasis Jaringan Saraf Tiruan dan Logika Fuzzy (Studi Kasus Ruang Diskusi Perpustakaan FT UGM)
FAKHRI AKMAL HIDAYAT, Faridah ,S.T., M.Sc. ; Ir. Agus Arif, M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN TUGAS iv
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN xiv
NHALAMAN JUDUL xvi
ABSTRACT xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
I.1. Latar Belakang 1
I.2. Perumusan Masalah 3
I.3. Tujuan Penelitian 3
I.4. Batasan Masalah 3
I.5. Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
BAB III DASAR TEORI 13
III.1. Lingkungan Termal Ruang Huni 13
III.1.1. Parameter Kualitas Lingkungan Ruang Huni 13
III.1.2. Beban Pendinginan 15
III.1.3. Beban Pendinginan Eksternal 18
III.1.4. Kenyamanan Termal 20
III.2. Sistem Pengondisian Udara 21
III.3. Falsafah Ilmu Kendali 22
III.4. Jaringan Saraf Tiruan 25

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Kinerja Sistem Kendali Lingkungan Termal Berbasis Jaringan Saraf Tiruan dan Logika Fuzzy (Studi Kasus Ruang Diskusi Perpustakaan FT UGM)
FAKHRI AKMAL HIDAYAT, Faridah ,S.T., M.Sc. ; Ir. Agus Arif, M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

III.4.1. Model Neuron 25
III.4.2. Konsep Dasar Jaringan Saraf Tiruan 27
III.4.3. Arsitektur Jaringan 27
III.4.4. Fungsi Aktivasi 30
III.4.5. Metode Pelatihan / Pembelajaran.....34
III.4.6. Jaringan Saraf Tiruan dengan *backpropagation* 35
III.5. Logika *Fuzzy* 43
III.5.1. Fungsi Keanggotaan Logika Fuzzy.....43
III.5.2. Operasi Dasar Himpunan Fuzzy 45
III.5.3. Cara Kerja Logika Fuzzy 46
III.5.4. Fuzzifikasi 47
III.5.5. Basis Kaidah Fuzzy.....47
III.5.6. Inferensi fuzzy.....48
III.5.7. Defuzzifikasi 49
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN 52
IV.1. Alat dan Bahan Penelitian.....52
IV.2. Tata Laksana Penelitian 54
IV.2.1. Studi Pustaka.....54
IV.2.2. Pengumpulan Data 54
IV.2.3. Identifikasi Sistem 56
IV.2.4. Pemodelan *Plant* 56
IV.2.5. Perancangan Kendali Berbasis JST.....62
IV.2.6. Perancangan Kendali Berbasis Logika *Fuzzy* 63
IV.2.7. Pengujian Sistem.....65
IV.2.8. Penulisan Laporan.....66
IV.3. Rencana Analisis Hasil Penelitian 66
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....67
V.1. Identifikasi Sistem.....67
V.2. Pemodelan *plant*.....68
V.3. Pemodelan Kendali berbasis JST.....72
V.4. Pemodelan kendali Logika *fuzzy*.....76
V.5. Kinerja Sistem Kendali berbasis JST & *Fuzzy Logic*.....77

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Kinerja Sistem Kendali Lingkungan Termal Berbasis Jaringan Saraf Tiruan dan Logika Fuzzy (Studi Kasus Ruang Diskusi Perpustakaan FT UGM)
FAKHRI AKMAL HIDAYAT, Faridah ,S.T., M.Sc. ; Ir. Agus Arif, M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 86
VI.1. Kesimpulan 86
VI.2. Saran 86
DAFTAR PUSTAKA 87
LAMPIRAN 89
LAMPIRAN A Data *Plant* 90
LAMPIRAN B Pasangan Data Kendali 99
LAMPIRAN C Variasi Gangguan Kepada Sistem 100
LAMPIRAN D *Rules* pada Interferensi *Fuzzy* 103
LAMPIRAN E *Error* Pada Pemodelan *Plant* 105
LAMPIRAN F *Error* Pada *Controller* Berbasis JST 109
LAMPIRAN G *Weight* dan *Bias* Pada *Controller* Berbasis JST 110
LAMPIRAN H 111

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Kinerja Sistem Kendali Lingkungan Termal Berbasis Jaringan Saraf Tiruan dan Logika Fuzzy (Studi Kasus Ruang Diskusi Perpustakaan FT UGM)
FAKHRI AKMAL HIDAYAT, Faridah ,S.T., M.Sc. ; Ir. Agus Arif, M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya terkait Sistem Kendali Termal pada Bangunan (lanjutan) 11
Tabel 3. 1 Nilai kalor dari aktivitas manusia [22].....17
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan Penelitian.....52
Tabel 4. 2 Alat dan Bahan Penelitian (lanjutan) 53
Tabel 5. 1 Variasi arsitektur JST untuk pemodelan *plant* ruang diskusi.....70
Tabel 5. 2 Variasi arsitektur JST pada *controller*.....73
Tabel 5. 3 Definisi variabel masukan pada kendali 76
Tabel 5. 4 Variabel keluaran pada kendali.....76
Tabel 5. 5 *Error* total pada masing-masing sistem 83
Tabel 5. 6 Perbandingan persebaran gangguan.....84

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Kinerja Sistem Kendali Lingkungan Termal Berbasis Jaringan Saraf Tiruan dan Logika Fuzzy (Studi Kasus Ruang Diskusi Perpustakaan FT UGM)
FAKHRI AKMAL HIDAYAT, Faridah ,S.T., M.Sc. ; Ir. Agus Arif, M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Skema sistem refrigerasi dasar 21
Gambar 3. 2 Skema *open loop system* [24] 22
Gambar 3. 3 Skema *closed loop system* [24] 23
Gambar 3. 4 Model Neuron Sederhana [26] 25
Gambar 3. 5 Lapisan penyusun JST [25] 27
Gambar 3. 6 Grafik fungsi tan sigmoid 34
Gambar 3. 7 Arsitektur jaringan *backpropagation* 36
Gambar 4. 1 Bagan Tata Laksana Penelitian 53
Gambar 4. 2 Memvariasikan kecepatan angin keluaran AC 54
Gambar 4. 3 Memvariasikan suhu keluaran AC pada ANSYS 55
Gambar 4. 4 Plot persebaran suhu pada ANSYS 55
Gambar 4. 5 Plot persebaran kelembapan relatif pada ANSYS 55
Gambar 4. 6 Langkah perancangan JST pada MATLAB 57
Gambar 4. 7 Memasukkan data di MATLAB 58
Gambar 4. 8 fitur nntol pada MATLAB 58
Gambar 4. 9 Antarmuka pengaturan arsitektur JST pada MATLAB 59
Gambar 4. 10 *Training Parameter* pada MATLAB 60
Gambar 4. 11 Antarmuka *training* JST 61
Gambar 4. 12 Contoh plot kinerja JST 61
Gambar 4. 13 Skema perancangan kendali logika *fuzzy* 63
Gambar 4. 14 *Toolbox Membership Function* pada MATLAB 63
Gambar 4. 15 *Toolbox Rules* pada MATLAB 64
Gambar 4. 16 Implementasi *Fuzzy Logic* pada SIMULINK 65
Gambar 5. 1 Fungsional Blok Diagram Sistem 67
Gambar 5. 2 Persebaran titik ukur di Ruang Diskusi 68
Gambar 5. 3 Hasil *training, test,* dan validasi model *plant* 71
Gambar 5. 4 Grafik persebaran variasi MSE *plant* 71
Gambar 5. 5 Arsitektur JST *plant* 72
Gambar 5. 6 Hasil *training, test*, dan validasi kendali 74
Gambar 5. 7 Arsitektur kendali JST 75
Gambar 5. 8 Hasil suhu keluaran dengan kendali JST 78
Gambar 5. 9 Hasil keluaran RH dengan kendali JST 79
Gambar 5. 10 Hasil Keluaran RH dengan kendali fuzzy logic 82