

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL.....	v
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Peneilitan	2
1.6. Metodologi Penelitian	3
1.7. Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1. Arduino Uno	10
3.2. Jaringan Saraf Tiruan	10
3.3. Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik (Backpropagation).....	11
3.5.1. Algoritma Backpropagation	12
3.5.2. Fungsi Aktivasi	13
3.5.3. Penambahan momentum pada backpropagation	16
3.4. Linear Regression	17
3.5. Polynomial Regression	18
3.6. Mean Squared Error (MSE)	19
3.7. R^2	19
3.8. Suhu	19
BAB IV METODE PENELITIAN.....	21
4.1. Alat dan Bahan.....	21
4.2. Tahapan Penelitian	22
4.3. Analisis Sistem.....	22
4.4. Rancangan Sistem	23
4.4.1 Rancangan Sistem Perangkat Keras	24
4.4.2 Rancangan Sistem Perangkat Lunak	26
4.5. Rencana Pengujian	29
BAB V IMPLEMENTASI.....	30
5.1. Implementasi Pembuatan Dataset	30
5.2. Implementasi Pra-pengolahan	31
5.3. Implementasi Pembentukan Model.....	33
5.3.1. Artificial Neural Network (ANN).....	33

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
6.1. Hasil Pembuatan Dataset	38
6.2. Hasil Preprocessing.....	39
6.2.1. LM35.....	39
6.2.2. DHT11	40
6.2.3. DHT22	40
6.3. Hasil Artificial Neural Network (ANN)	41
6.3.1. Hasil ANN LM35.....	42
6.3.2. Hasil ANN DHT11	44
6.3.3. Hasil ANN DHT22	47
6.4. Hasil Polynomial Regression	49
6.4.1. Hasil Polynomial Regression LM35	50
6.4.2. Hasil Polynomial Regression DHT11	52
6.4.3. Hasil Polynomial Regression DHT22.....	55
6.5. Performa Model Keseluruhan	57
BAB VII PENUTUP.....	59
7.1. Kesimpulan	59
7.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Sampel <i>Linear Regression</i>	17
Gambar 4. 1 Tahapan penelitian	22
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> ANN	24
Gambar 4. 3 Rangkaian perangkat keras.....	25
Gambar 4. 4 Akuisisi data dari Arduino dan <i>thermogun</i>	26
Gambar 4. 5 Arsitektur Jaringan 1-15-1	28
Gambar 5.1 Rangkaian pengakuisisian data pada Arduino	30
Gambar 5.2 Potongan program Arduino untuk mengakuisisi data	31
Gambar 5. 3 Potongan program Python visualisasi data suhu sensor DHT11 terhadap suhu aktual.....	32
Gambar 5. 4 Potongan program Python untuk mengetahui nilai R^2	32
Gambar 5. 5 Potongan program Python untuk menskalakan dataset input.....	32
Gambar 5. 6 Potongan program Python untuk membagi dataset.....	33
Gambar 5. 7 Potongan program Python penyusunan arsitektur ANN	34
Gambar 5. 8 Potongan program Python inialisasi parameter ANN	34
Gambar 5. 9 Potongan program Python <i>tuning hyperparameter</i> ANN	35
Gambar 5. 10 Potongan program Python <i>training</i> dan menyimpan model ANN. 35	
Gambar 5. 11 Potongan program Python melihat nilai R^2 dari data <i>testing</i> ANN 36	
Gambar 5. 12 Potongan program Python visualisasi hasil <i>testing</i> ANN dengan suhu aktual	36
Gambar 5. 13 Potongan program Python <i>plotting</i> R^2 dengan variasi <i>epoch</i>	37
Gambar 5. 14 Potongan program Python <i>plotting</i> R^2 dengan variasi <i>batch size</i> ..	37
Gambar 6. 1 Hasil perbandingan suhu LM35 dengan suhu aktual	39
Gambar 6. 2 Hasil R^2 LM35 awal sebelum diolah	40
Gambar 6. 3 Hasil perbandingan suhu DHT11 dengan suhu aktual	40
Gambar 6. 4 Hasil R^2 DHT11 awal sebelum diolah.....	40
Gambar 6. 5 Hasil perbandingan suhu DHT22 dengan suhu aktual	41
Gambar 6. 6 Hasil R^2 DHT22 awal sebelum diolah.....	41
Gambar 6. 7 Hasil <i>training</i> LM35 dengan metode ANN.....	42
Gambar 6. 8 Grafik nilai R^2 terhadap jumlah <i>epoch</i> pada LM35 dengan ANN ..	43
Gambar 6. 9 Grafik nilai R^2 terhadap jumlah <i>batch size</i> pada LM35 dengan ANN	43
Gambar 6. 10 Hasil prediksi suhu LM35 dengan ANN dibanding dengan suhu aktual	44
Gambar 6. 11 Hasil R^2 LM35 berdasarkan data <i>testing</i> dari metode ANN	44
Gambar 6. 12 Hasil <i>training</i> DHT11 dengan metode ANN	45
Gambar 6. 13 Grafik nilai R^2 terhadap jumlah <i>epoch</i> pada DHT11 dengan ANN	45
Gambar 6. 14 Grafik nilai R^2 terhadap jumlah <i>batch size</i> pada DHT11 dengan ANN	46

Gambar 6. 15 Hasil prediksi suhu DHT11 dengan ANN dibanding dengan suhu aktual	47
Gambar 6. 16 Hasil R2 DHT11 berdasarkan data <i>testing</i> dari metode ANN	47
Gambar 6. 17 Hasil <i>training</i> DHT22 dengan metode ANN	47
Gambar 6. 18 Grafik nilai R2 terhadap jumlah <i>epoch</i> pada DHT22 dengan ANN	48
Gambar 6. 19 Grafik nilai R2 terhadap jumlah <i>batch size</i> pada DHT22 dengan ANN	48
Gambar 6. 20 Hasil prediksi suhu DHT22 dengan ANN dibanding dengan suhu aktual	49
Gambar 6. 21 Hasil R2 DHT22 berdasarkan data <i>testing</i> dari metode ANN	49
Gambar 6. 22 Grafik <i>residual</i> plot LM35	50
Gambar 6. 23 Hasil training LM35 dengan metode <i>Polynomial Regression</i>	51
Gambar 6. 24 Grafik nilai R2 terhadap jumlah <i>degree</i> pada LM35 dengan <i>Polynomial Regression</i>	51
Gambar 6. 25 Hasil prediksi suhu LM35 dengan <i>Polynomial Regression</i> dibanding dengan suhu aktual	52
Gambar 6. 26 Hasil R2 LM35 berdasarkan data <i>testing</i> dari metode <i>Polynomial Regression</i>	52
Gambar 6. 27 Grafik <i>residual</i> plot pada DHT11	53
Gambar 6. 28 Hasil <i>training</i> DHT11 dengan metode <i>Polynomial Regression</i>	53
Gambar 6. 29 Grafik nilai R2 terhadap jumlah <i>degree</i> pada DHT11 dengan <i>Polynomial Regression</i>	54
Gambar 6. 30 Hasil prediksi suhu DHT11 dengan <i>Polynomial Regression</i> dibanding dengan suhu aktual	54
Gambar 6. 31 Hasil R2 DHT11 berdasarkan data <i>testing</i> dari metode <i>Polynomial Regression</i>	55
Gambar 6. 32 Grafik <i>residual</i> plot pada DHT22	55
Gambar 6. 33 Hasil <i>training</i> DHT22 dengan metode <i>Polynomial Regression</i>	56
Gambar 6. 34 Grafik nilai R2 terhadap jumlah <i>degree</i> pada DHT22 dengan <i>Polynomial Regression</i>	56
Gambar 6. 35 Hasil prediksi suhu DHT22 dengan <i>Polynomial Regression</i> dibanding dengan suhu aktual	57
Gambar 6. 36 Hasil R2 DHT22 berdasarkan data <i>testing</i> dari metode <i>Polynomial Regression</i>	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Korelasi penelitian	8
Tabel 3.1 Rumus konversi antar skala suhu	20
Tabel 4.1 Komponen dan peralatan sistem	21
Tabel 4.2 Pendukung penelitian	21
Tabel 4. 3 <i>Operating range</i> alat ukur	26
Tabel 4.4 Rencana pengujian	29
Tabel 6.1 Hasil performa model keseluruhan	58