

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
INTISARI .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	8
1.3 Batasan Masalah.....	8
1.4 Tujuan Penelitian .....	8
1.5 Manfaat Penelitian .....	8
1.6 Sistematika Penulisan .....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	11
BAB III LANDASAN TEORI.....	20
3.1 Embun Upas .....	20
3.2 Prediksi.....	21
3.2.1 Prediksi <i>Open Loop</i> .....	22
3.2.2 Prediksi <i>Closed Loop</i> .....	23
3.3 Prediksi Deret Waktu .....	23
3.3.1 Prediksi Deret Waktu <i>Multivariate</i> .....	24
3.4 Data Sekuensial.....	24
3.5 Data Deret Waktu.....	25
3.5.1 Data Deret Waktu <i>Multivariate</i> .....	25
3.6 Prediksi Embun Upas.....	25
3.6.1 Suhu .....	26
3.6.2 Kelembapan Udara .....	27
3.6.3 Curah Hujan.....	28
3.7 Sensor.....	28
3.7.1 Modul Sensor DHT22 .....	29
3.7.2 <i>Rain Gauge Tipping Bucket</i> .....	30

3.8 ESP32.....	31
3.9 NVIDIA Jetson Nano Developer Kit .....	33
3.10 <i>Recurrent Neural Network</i> .....	34
3.11 <i>Long-Short Term Memory</i> .....	36
3.12 <i>Bidirectional-LSTM</i> .....	38
3.13 Evaluasi Model.....	39
3.14 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	41
3.15 <i>Message Queuing Telemetry Transport</i> (MQTT) .....	42
<b>BAB IV ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM</b> .....	44
4.1 Peralatan .....	44
4.2 Analisis Kebutuhan Sistem .....	46
4.3 Tahapan Penelitian .....	47
4.4 Studi Literatur .....	49
4.5 Rancangan Perangkat Keras .....	49
4.6 Pengumpulan Data .....	50
4.7 Rancangan Akuisisi Data .....	50
4.8 Pra-Pengolahan Data.....	50
4.9 Pengolahan Data.....	51
4.10 Rancangan Model.....	53
4.11 Rencana Pengujian .....	60
4.12 Rencana Kalibrasi Sensor .....	63
4.13 Rencana Implementasi Internet of Things .....	63
<b>BAB V IMPLEMENTASI</b> .....	66
5.1 Implementasi Perangkat Keras.....	66
5.2 Implementasi Akuisisi Data .....	67
5.3 Implementasi Pra-Pengolahan Data .....	70
5.3.1 Prediksi Suhu dan Kelembapan Udara .....	71
5.3.2 Prediksi Hujan .....	76
5.3.3 Prediksi Embun Upas .....	83
5.4 Implementasi Model.....	87
5.4.1 Prediksi Suhu dan Kelembapan Udara .....	88
5.4.2 Prediksi Hujan .....	91
5.4.3 Prediksi Embun Upas .....	93
5.5 Implementasi Pengujian .....	96
5.5.1 Prediksi Suhu dan Kelembapan Udara .....	97
5.5.2 Prediksi Hujan .....	102
5.5.3 Prediksi Embun Upas .....	104

5.6 Implementasi Sistem Model pada Perangkat Keras .....	109
5.7 Implementasi Kalibrasi Sensor .....	110
5.8 Implementasi Internet of Things .....	110
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>117</b>
6.1 Akuisisi Data .....	117
6.2 Hasil Pra-Pengolahan Data .....	118
6.2.1 Prediksi Suhu dan Kelembapan Udara .....	118
6.2.2 Prediksi Hujan .....	120
6.2.3 Prediksi Embun Upas .....	121
6.3 Hasil Perancangan Arsitektur Model .....	122
6.3.1 Prediksi Suhu dan Kelembapan Udara .....	123
6.3.2 Prediksi Hujan .....	124
6.4 Hasil Pengujian Model .....	125
6.4.1 Prediksi Suhu dan Kelembapan Udara .....	125
6.4.2 Prediksi Hujan .....	133
6.4.3 Prediksi Embun Upas .....	138
6.5 Hasil Pengujian Sistem pada Perangkat Keras .....	140
6.6 Hasil Kalibrasi Sensor .....	141
6.6.1 Suhu .....	141
6.6.2 Kelembapan Udara .....	142
6.6.3 Curah Hujan .....	143
<b>BAB VII KESIMPULAN .....</b>	<b>145</b>
7.1 Kesimpulan .....	145
7.2 Saran .....	146
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>147</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>152</b>