

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Perumusan Masalah	3
I.2.1 Batasan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	5
II.1 Permasalahan Pengambilan Data Bencana Angin Puting Beliung di Yogyakarta.....	5
II.2 Penelitian Sistem Peringatan Dini dan Monitoring.....	5
II.3 Posisi Penelitian.....	11
BAB III.....	12
III.1 Angin.....	12
III.2 Sensor.....	13
III.2.1 Sensor Tekanan Atmosfer <i>Piezoresistif</i>	13
III.3 Gelombang Radio.....	15
III.4 <i>Client – Server</i> dan <i>Gateway</i>	16
III.5 Standar Deviasi / Simpangan Baku.....	16
III.6 RMSE (<i>Root Mean Square Error</i>).....	17
III.7 Mikrokontroler	17



III.8 Hipotesis.....	18
BAB IV	19
IV.1 Metode Penelitian	19
IV.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
IV.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	19
IV.4 Tata Laksana Penelitian	21
IV.4.1 Studi Pustaka.....	23
IV.4.2 Pembentukan Hipotesis.....	23
IV.4.3 Tuntutan Perancangan.....	23
IV.4.4 Perancangan Sistem	24
IV.4.5 Pembangunan Sistem.....	66
IV.4.6 Kalibrasi Sensor	77
IV.4.7 Pengambilan Data	80
IV.4.8 Analisis	82
BAB V.....	83
V.1 Hasil Kalibrasi Sensor.....	85
V.2 Hasil pengambilan Data Transmisi	89
BAB VI	97
VI. 1 Kesimpulan	97
VI.2 Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN A.....	102
A.1 Kode Perhitungan Jumlah Bit	103
LAMPIRAN B	104
B.1 Pemograman Dalam Sistem Berbasisi WiFi	104
B.1.1 ESP32	104
B.1.2 Arduino Mega 2860.....	115
B.2 Pemograman Dalam Sistem Berbasisi LoRa.....	121
B.2.1 ESP32	121
B.2.2 Arduino Mega 2860.....	129
B.2.3 Server Jaringan Chirpstack.....	144
B.2.4 Server Aplikasi ThingsBoard	156

