



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	2
2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Automatic Weather Station (AWS)</i>	3
2.2 Angin dan Udara	3
2.3 Arduino Mega	4
2.4 ESP32	4
2.5 Anemometer (<i>Optocoupler LM393</i>)	5
2.6 <i>Wind Vane</i>	5
2.7 BME280	6
2.8 Modul LoRa	6
2.9 Modul RTC	7
3 METODE	7
3.1 Lokasi dan Waktu Praktek Kerja Lapangan	7
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Metode Kerja	9
3.3.1 Analisis	9
3.3.2 Perancangan	9
3.3.3 Implementasi	10
3.3.4 Pengujian	10
4 KONDISI UMUM STASIUN KLIMATOLOGI BOGOR	10
4.1 Sejarah	10
4.2 Kegiatan Lembaga	11
4.3 Struktur Organisasi	11
4.4 Fungsi dan Tujuan	11
5 PEMBUATAN ALAT PEMANTAU ANGIN DAN UDARA SECARA WIRELESS DENGAN GELOMBANG LORA DI BMKG DARMAGA	12
5.1 Hasil dan Pembahasan	12
5.1.1 Analisis	12
5.1.2 Perancangan	13
5.1.3 Implementasi	21
5.1.4 Pengujian	37
5.2 Perbaikan Pada Alat	43
6 SIMPULAN DAN SARAN	45
6.1 Simpulan	45
6.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	48



DAFTAR TABEL

1.	Daftar kebutuhan perangkat keras	8
2.	Daftar kebutuhan perangkat lunak	9
3.	Tabel pengujian kecepatan angin	39
4.	Tabel pengujian arah angin	40
5.	Tabel pengujian suhu udara	40
6.	Tabel pengujian kelembaban udara	40
7.	Tabel pengujian tekanan udara	41
8.	Tabel pengujian ulang anemometer	45

DAFTAR GAMBAR

1.	Automatic Weather Station (AWS)	3
2.	Arduino Mega	4
3.	ESP32	5
4.	Anemometer dan piringan bercelah	5
5.	Wind Vane	6
6.	Sensor BME280	6
7.	Modul LoRa	7
8.	Modul RTC DS3231	7
9.	Metode kerja yang digunakan	9
10.	Struktur organisasi Stasiun Klimatologi Darmaga Bogor	11
11.	Metode kerja yang digunakan	12
12.	Blok Diagram Arduino Mega	13
13.	Blok Diagram ESP32	14
14.	Rangkaian modul <i>optocoupler</i> dan simbolnya	15
15.	Rangkaian <i>wind vane</i> dan skema pembentuknya	15
16.	Rangkaian BME280	16
17.	Rangkaian modul RTC DS3231	16
18.	Rangkaian modul Lora tipe RFM-95	17
19.	Rangkaian sensor dan LoRa <i>transmitter</i>	18
20.	Rangkaian LoRa <i>receiver</i>	18
21.	Flowchart alat pemantau angin dan udara	19
22.	Desain alat AWS dan <i>transmitter</i>	20
23.	Desain alat <i>receiver</i>	20
24.	Layout website	21
25.	Tampilan <i>software</i> Arduino IDE	21
26.	<i>Library</i> yang digunakan	22
27.	Deklarasi variabel program pada modul RTC	22
28.	Inisialisasi pin arduino dan program pada modul LoRa	23
29.	Deklarasi program pada sensor BME280	23
30.	Deklarasi nilai pada anemometer	24
31.	Inisialisasi arah mata angin pada pin di arduino dan nilai <i>wind vane</i>	24
32.	Deklarasi perhitungan nilai pada anemometer	25
33.	Program inisialisasi pada arduino dan modul RTC DS3231	25
34.	Program inisialisasi BME280	26



35. Inisialisasi <i>input</i> pembacaan arah mata angin	26
36. Inisialisasi anemometer pada pin di arduino	26
37. Inisialisasi pin, frekuensi dan alamat pada modul LoRa	27
38. Logika pembacaan modul RTC DS3231	27
39. Pembacaan nilai sensor yang digunakan	27
40. Keluaran parameter dari unsur cuaca yang diukur	28
41. Pengiriman data dengan LoRa <i>transmitter</i>	28
42. Perhitungan untuk menentukan lama pembacaan anemometer	29
43. Rumus mencari kecepatan angin	30
44. Deklarasi penambahan nilai kecepatan angin	30
45. Variabel yang digunakan sensor BME280	30
46. Variabel yang digunakan anemometer	31
47. Logika pembacaan <i>wind vane</i>	31
48. Variabel penjumlahan pada anemometer	32
49. mencari nilai rata-rata pada anemometer	32
50. Deklarasi untuk mereset perhitungan anemometer	32
51. <i>Library</i> yang digunakan	33
52. Inisialisasi <i>wi-fi</i> yang digunakan	33
53. Inisialisasi lokasi <i>database</i>	33
54. Inisialisasi pin yang digunakan	33
55. Program inisialisasi pada arduino dan modul LoRa	34
56. Inisialisasi pin, frekuensi dan alamat pada modul LoRa	34
57. Fungsi untuk mengecek konektivitas ESP32 dengan <i>wi-fi</i>	35
58. Inisialisasi apabila ESP32 terhubung dengan IP <i>wi-fi</i>	35
59. Fungsi yang menandakan pengiriman paket telah diterima	35
60. Inisialisasi program setelah LoRa menerima data	36
61. Inisialisasi program untuk pengiriman data ke <i>database</i>	36
62. Fungsi untuk menampilkan pesan tertentu	36
63. Fungsi untuk menampilkan parameter RSSI	37
64. Lapangan Observasi di BMKG Stasiun Klimatologi Darmaga	37
65. Penempatan Alat pemantau angin dan udara	37
66. Alat Penerima yang berisi modul LoRa <i>receiver</i>	38
67. Parameter yang diukur dalam pengujian	38
68. Pengiriman data dengan gelombang LoRa	39
69. Serial Monitor pada ESP32	39
70. Data yang disimpan di <i>database</i>	41
71. situs 000webhost yang menyediakan layanan <i>hosting</i>	41
72. Tampilan Beranda pada <i>website</i>	42
73. Tampilan data pada <i>website</i>	43
74. Tampilan data pada <i>file excel</i>	43
75. Bola pingpong dan stik es krim	44
76. <i>Cup counter</i> yang terbuat dari bola pingpong dan stik es krim	44
77. <i>Anemometer</i> dengan <i>cup counter</i> yang baru	44
78. Anemometer digital dan kipas angin yang digunakan	45

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Sekolah Vokasi
College of Vocational Studies