



# **PEMBUATAN ALAT *OPEN PAN EVAPORIMETER* SECARA *WIRELESS* DENGAN LORA BERBASIS ARDUINO DI BMKG DARMAGA**

**AZOLA ZUBIZARRETA**



**Sekolah Vokasi**  
College of Vocational Studies



**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER**

**SEKOLAH VOKASI**

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**BOGOR**

**2020**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan laporan akhir berjudul Pembuatan Alat *Open Pan Evaporimeter* secara *Wireless* dengan Lora berbasis Arduino Di BMKG Darmaga adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.



**Sekolah Vokasi**  
College of Vocational Studies

Bogor, Juni 2020

*Azola Zubizarreta*

NIM J3D117144

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

## RINGKASAN

AZOLA ZUBIZARRETA. Pembuatan Alat *Open Pan Evaporimeter* Secara *Wireless* dengan Lora Berbasis Arduino di BMKG Darmaga. *The Manufacture of Open Pan Evaporimeter Devices Wirelessly with LoRa Based On Arduino in BMKG Darmaga*. Dibimbing oleh ARDIAN ARIEF.

Pada praktik kerja lapang ini, penulis mengangkat topik tentang pembuatan alat *open pan evaporimeter* secara *wireless* dengan lora berbasis arduino di BMKG Darmaga. Topik ini didapat setelah melakukan analisis masalah dengan pembimbing lapangan di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Masalah yang ada pada instansi tersebut adalah biaya pembangunan alat yang besar, pemeliharaannya yang sulit, faktor ketergantungan komponen dari luar negeri yang sulit didapatkan dan tidak tersedianya *database* untuk cadangan data hasil pengukuran yang dimiliki BMKG Darmaga Bogor. Alat yang dimiliki BMKG Stasiun Klimatologi Kelas 1 Darmaga Bogor adalah *open pan ovaporimeter* kelas A yang terdiri dari dua jenis yaitu, jenis pengamatan dengan metode konvensional dan pengamatan dengan metode otomatis. Alat tersebut untuk pengukuran parameter penguapan yaitu, tinggi permukaan air, kecepatan angin pada tinggi 50 cm dan suhu air.

*Open pan evaporimeter* konvensional terdiri dari panci penguapan, *hook gauge* jenis *casella*, *still well*, termometer apung, dan *cup counter* jenis mekanik, sedangkan didalam *open pan evaporimeter* otomatis terdiri dari panci penguapan, sensor ultrasonik Bernstein UT18I-D00I-0400-C30, sensor suhu DS18B20 *waterproof* dan *cup counter* jenis elektronik. Untuk pengukuran tinggi permukaan air pada metode konvensional menggunakan *hook gauge* jenis *casella* dan *still well* sedangkan pada metode otomatis menggunakan sensor ultrasonik Bernstein UT18I-D00I-0400-C30. Untuk pengukuran suhu air pada metode konvensional menggunakan termometer apung sedangkan pada metode otomatis menggunakan sensor suhu DS18B20 *waterproof* dan untuk pengukuran kecepatan angin pada metode konvensional menggunakan *cup counter* mekanik sedangkan pada metode otomatis menggunakan *cup counter* elektronik. Pengambilan data pada *open pan evaporimeter* dengan metode konvensional harus membaca pengukuran pada alat dikarenakan *open pan evaporimeter* dengan metode otomatis tidak dapat digunakan. Biaya pembangunan alat yang besar, pemeliharaannya yang sulit, faktor ketergantungan komponen dari luar negeri yang sulit didapatkan sehingga membuat *open pan evaporimeter* dengan metode otomatis sulit didapatkan dan tidak tersedianya *database* untuk cadangan data hasil pengukuran tersendiri yang dimiliki BMKG. Kegiatan kurang efektif dan pegawai di Stasiun Klimatologi Bogor harus mengecek kondisi alat pada jam tertentu, jika terjadi kerusakan atau tidak dapat membaca parameter penguapan.

Maka solusi untuk masalah tersebut adalah membuat alat yang terkait dengan komunikasi jarak jauh untuk pemantauan yaitu pembuatan alat *open pan evaporimeter* secara *wireless* dengan LoRa berbasis Arduino. Pada alat yang dibuat menggunakan beberapa sensor digital seperti MPU6050 (tinggi permukaan air), DS18B20 (suhu air) dan sensor enkoder LM393 (kecepatan angin). Sebagai



komponen - komponen yang mendukung seperti Arduino Mega 2560 (proses), NodeMCU ESP32 (proses dan komunikasi dengan wifi), LoRa HopeRF-RFM95 (komunikasi jarak jauh) dan RTC DS3231 (pewaktuan). *Input* sensor akan diproses mikrokontroler Arduino Mega 2560 selanjutnya dikirimkan melalui LoRa RFM95 *transmitter* ke LoRa RFM95 *receiver*. Data tersebut akan diproses NodeMCU ESP32 lalu dikirim ke *database*, kemudian akan ditampilkan pada *website* yang telah dibuat sebagai pemantauan dari pengukuran alat tersebut.

Metode yang digunakan dalam pembuatan alat *open pan evaporimeter* secara *wireless* dengan LoRa berbasis Arduino di BMKG Darmaga yaitu metode analisis, perancangan, implementasi dan pengujian. Tahap pertama adalah analisis bertujuan untuk mengetahui inti masalah dan mengetahui kebutuhan untuk memecahkan masalah yang telah ada. Tahap kedua adalah perancangan alat yang akan dibuat dan melengkapi komponen - komponen yang terkait pada pembuatan alat. Tahap ketiga adalah implementasi komponen yang sesuai dengan skema komponen yang sudah dibuat. Tidak lupa dalam pembuatan *casing* untuk menyimpan komponen yang akan dirangkai. Tahap terakhir adalah pengujian alat yang menggunakan metode validasi alat dengan metode ini diharapkan mendapatkan data yang sesuai harapan.

Pengiriman data dari *transmitter* ke *receiver* berhasil dilakukan. Data berhasil di kirim dan ditampilkan di *website* yang sudah dibuat. Hasil pengujian pengukuran pada masing-masing sensor mendapatkan persentase *error* sebesar 22,1% untuk sensor MPU6050 pengukur tinggi permukaan air, 1,5% untuk DB-8S20 pengukur suhu air dan 36,3% untuk sensor enkoder LM393 pengukur kecepatan angin. Pembuatan alat *open pan evaporimeter* secara *wireless* dengan LoRa berbasis Arduino Di BMKG Darmaga berhasil dibuat dengan menggunakan bahan atau komponen yang mudah didapat didalam negeri dengan harga lebih terjangkau jika dibandingkan dengan peralatan dari luar negeri. Berdasarkan hasil pengujian maka dapat disimpulkan bahwa alat *open pan evaporimeter* secara *wireless* dengan LoRa berbasis Arduino telah dapat bekerja dengan baik dan telah memenuhi toleransi yang ditentukan oleh *World Meteorological Organization* (WMO) dan BMKG untuk pengukuran suhu air.

Kata kunci : Penguapan, Arduino, LoRa, *Wireless*, BMKG

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengemukakan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2020  
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB*

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)



**Sekolah Vokasi**  
College of Vocational Studies

Bogor Agricultural University

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.



# PEMBUATAN ALAT *OPEN PAN EVAPORIMETER* SECARA *WIRELESS* DENGAN LORA BERBASIS ARDUINO DI BMKG DARMAGA

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

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.



Laporan Akhir

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Ahli Madya pada

Program Studi Teknik Komputer

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER**

**SEKOLAH VOKASI**

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**BOGOR**

**2020**



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University



**Sekolah Vokasi**  
College of Vocational Studies

Penguji pada ujian laporan akhir: Dr. Ir. Irmansyah, M.Si

#### 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.



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

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.

Judul Laporan Akhir : Pembuatan Alat *Open Pan Evaporimeter* Secara *Wireless* dengan Lora Berbasis Arduino di BMKG Darmaga

Nama : Azola Zubizarreta  
NIM : J3D117144

Disetujui Oleh  
Pembimbing

Pembimbing : Ardian Arief, SSi, MSi.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi



Dr. Shelyvie Nidya Neyman, S.Kom, M.Si.

  
SNN

NIP . 19770206 2005012002

Dekan

: Dr. Ir. Arief Darjanto, Dip.Ag.Ec., M.Ec.



NIP . 196106181986091001

Tanggal Ujian : 13 Juli 2020

Tanggal Lulus: 7 Agustus 2020