

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, pemeliharannya 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, pemeliharannya 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

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

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