

# Stasiun Cuaca Mini *Portable* Pengukur Komponen Cuaca untuk Menunjang Kegiatan Agribisnis

## *Mini Weather Weather Portable Weather Weather Measurer to Support Agribusiness Activities*

Wendy Triadji Nugroho

*Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember  
Jl. Mastrip Kotak Pos 164 Sumbersari Jember  
wt Nugroho@gmail.com*

### Abstract

Wind speed, rainfall, solar radiation, temperature, relative humidity, and soil acidity are the components affecting climate, whereas climate has a major influence in agriculture. This study aims to develop measurement technology of several components which give influence to the climate, such as wind speed, rainfall, solar radiation, temperature, relative humidity, and soil acidity. Those sensors are integrated in a prototype called the Portable Mini Weather Station. This research is a Competitive Grant Program funded by Kemristekdikti for two years. The research method applied is the design and manufacture of prototype as well as its performance test in the first year. While in the second year is an improving this model by adding solar cells and dry battery, so that, this device can recharge or generate power independently to fulfill its operational needs. Besides, there is the addition of logger data along with module modification that translates inputs from several sensors to the LCD. Then, the weather information will be stored into the logger data.

*Keywords* - Portable Mini Weather Station, components affecting climate, performance test, prototype, logger data

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada dasarnya, iklim merupakan gambaran umum atau keadaan rata-rata dari fisika atmosfer pada suatu wilayah selama periode waktu tertentu (minimum harian). Sedangkan cuaca adalah keadaan fisika atmosfer di suatu lokasi pada saat tertentu atau dalam periode jangka pendek (maksimum harian). Pada prinsipnya, unsur cuaca dan iklim adalah sama yaitu penyinaran matahari, temperatur udara, kelembaban udara, tekanan udara, angin, awan dan curah hujan (Rohmatun Nurul, 2013).

Di bidang pertanian, informasi tentang iklim dapat dimanfaatkan untuk menentukan pola tanam, cara pengairan, pemwilayahan agroekologi, dan komoditi. Pemwilayahan komoditi pertanian dapat dibuat berdasarkan agroklimat, karena tiap jenis tanaman mempunyai persyaratan tumbuh tertentu untuk berproduksi optimal. Suatu tanaman yang tumbuh, berkembang dan berproduksi optimal secara terus-menerus memerlukan iklim yang sesuai. Kondisi kesesuaian tersebut menjadi dasar

pengembangan suatu wilayah untuk menjadi pusat produksi suatu komoditi pertanian (Riki Hidayathi, 2012).

Di bidang transportasi, informasi tentang cuaca yaitu suhu, tinggi gelombang, arah dan kecepatan angin, badai, awan, dan kabut dapat dimanfaatkan untuk menentukan jalur transportasi udara dan transportasi laut. Di bidang telekomunikasi, arus angin, curah hujan atau mendung dapat dimanfaatkan sebagai pengatur komunikasi antar daerah. Adapun di bidang pariwisata, informasi mengenai intensitas radiasi matahari, cuaca cerah, kecepatan angin, udara sejuk, kering, panas, dan sebagainya dapat berpengaruh banyak terhadap aktivitas wisata, baik wisata darat maupun laut.

Di bidang lain seperti perikanan, cuaca maupun iklim juga mempengaruhi penangkapan ikan di laut lepas maupun budidaya. Pengelolaan

budidaya ikan sebagai respon terhadap perubahan iklim memerlukan penanganan yang berbeda dengan penangkapan ikan di laut lepas. Sebagai contoh, sebagian besar nelayan bergantung pada populasi alami, dimana variabilitasnya bergantung pada proses lingkungan terkait dengan tersedianya ikan muda, pakan, dan faktor predasi selama siklus hidupnya. Beberapa dampak terhadap ekosistem perairan dapat diprediksi melalui perubahan berskala-besar pada temperatur, presipitasi, angin, dan pengasaman alam jangka pendek. Kenaikan suhu mungkin belum berpengaruh terhadap fisiologi ikan alami di suatu wilayah akibat terbatasnya perpindahan oksigen. Hal ini berbeda dengan ikan yang dibudidayakan, dimana kenaikan suhu diyakini memberikan pengaruh signifikan pada perilaku dan penyebaran ikan-budidaya baik di laut maupun di air tawar (Komunitas Penyuluh Perikanan, 2012).

Informasi iklim yang dibutuhkan dalam pengembangan wilayah adalah identifikasi dan interpretasi potensi dan kendala iklim berdasarkan data meteorologi, seperti halnya radiasi surya, curah hujan, temperatur udara, dan unsur iklim lainnya. Oleh karena itu maka diperlukan suatu alat berupa stasiun cuaca mini untuk mendeteksi kondisi kecepatan angin, temperatur, curah hujan, intensitas cahaya matahari, kelembaban relatif dan keasaman tanah yang dapat berpindah (*portable*).

## 1.2. Tinjauan Pustaka

Cuaca merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan manusia. Disadari atau tidak manusia memiliki ketergantungan yang besar pada cuaca. Di lain pihak, manusia memiliki keterbatasan dalam mendeteksi kondisi cuaca secara kontinyu. Pengamatan cuaca diharapkan dapat dilakukan di tempat yang dekat dengan pemukiman dan dalam waktu yang relatif singkat. Pada kenyataannya, stasiun pengamat cuaca biasanya berada di lokasi yang jauh dari jangkauan pengamat. Sehingga untuk melakukan pengamatan diperlukan waktu tertentu sesuai dengan kebutuhannya.

Kondisi cuaca juga memberikan pengaruh dalam pengelolaan transportasi terutama transportasi udara dan laut. Data tentang cuaca juga dapat digunakan dalam bidang komunikasi sebagai acuan bahwa keadaan cuaca menentukan kualitas sinyal komunikasi pada waktu-waktu tertentu. Oleh karena itu diperlukan sistem monitoring cuaca yang akurat dan lebih mudah dioperasikan (Prasetyo, 2010).

Keadaan iklim ikut mempengaruhi dinamika populasi hama. Di daerah tropika seperti Indonesia dan negara-negara yang dekat dengan garis khatulistiwa, peningkatan suhu pada musim kemarau dapat mempercepat perkembangan hama.

Sedangkan pada musim basah, tanaman akan mudah terserang oleh jamur dan patogen. Data tentang intensitas radiasi matahari juga dibutuhkan dalam proses penanganan pasca panen khususnya penjemuran. Ini berarti bahwa keadaan cuaca memberikan kontribusi terhadap produksi hasil pertanian (Anneahira, 2013).

Informasi iklim dan cuaca berguna dibidang agribisnis, contohnya perencanaan pola tanam dan irigasi. Apabila kita mengetahui bulan basah dan bulan kering sepanjang tahun, maka kita akan dapat menyusun pola tanam serta tanaman yang sesuai untuk tahun tersebut. Melalui informasi curah hujan, kita dapat meramalkan keperluan irigasi setiap musim dan berapa banyak kekurangan air yang dibutuhkan tanaman apabila kita menanam jagung pada musim kering. Intensitas radiasi matahari dan suhu memberikan pengaruh signifikan pada perkembangan tanaman. Petani akan mampu memperkirakan tingkat pertumbuhan yang akan dialami oleh tanaman.

Terbatasan kemampuan dan jumlah alat yang dimiliki Badan Meteorologi dan Geofisika memicu beberapa penelitian untuk membuat stasiun cuaca mini yang dapat dipindah dengan mudah (*portable*). Badan Meteorologi dan Geofisika biasanya hanya mampu memetakan kondisi cuaca dan iklim secara global, sehingga untuk kebutuhan khusus di tempat dan waktu tertentu diperlukan suatu alat ukur variabel-variabel penentu cuaca yang mudah digunakan dan dapat dipindah sesuai dengan kebutuhan.

Riset yang berkaitan dengan stasiun cuaca adalah Stasiun Mini Sebagai Sistem Pendeteksi Suhu dengan memanfaatkan Dallas Semiconductor 1621 oleh Prasetyo. Ide awal pembuatan sistem stasiun cuaca mini yang didalamnya terdapat peralatan inti, yaitu termometer digital adalah penelitian yang dilakukan Alberto Ricci yang membuat program sebagai PC thermometer (<http://www.geocities.com/ariccibitti/>) dan sirkuit elektronik yang dirangkai oleh Claudio Lanconelli dengan menggunakan Dallas semikonduktor DS1621 sebagai komponen penentu (<http://www.cs.unibo.it/~lanconel>). Berawal dari hal ini maka Prasetyo mencoba merangkai ulang sirkuit elektronik dan mengembangkan programnya agar menjadi suatu sistem stasiun cuaca mini sebagai pendeteksi dan pencatat suhu udara. Stasiun cuaca mini merupakan sistem hasil rekayasa yang terdiri dari perangkat keras termometer digital yang berupa rangkaian elektronik, perangkat lunak aplikasi thermometer digital dan *database* penyimpanan data-data besaran temperatur. Dalam sistem stasiun cuaca mini, termometer digital adalah suatu *hardware* yang berupa rangkaian elektronik. IC jenis DS 1621 (dallas semikonduktor 1621) digunakan sebagai

pendeteksi suhunya. Sebagai sebuah sistem, stasiun cuaca mini tidak hanya berupa hardware tetapi merupakan suatu kesatuan kerja antara *hardware* dan *software* yang bekerja saling bersinergi. *Software* berfungsi sebagai penerima output dari *hardware* yang kemudian menampilkan besaran temperatur secara digital dalam besaran tertentu kemudian mencatat dan menyimpan besaran temperatur yang diterima kedalam *database* sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- merancang prototipe Stasiun Cuaca Mini *portable*
- menguji unjuk kerja Stasiun Cuaca Mini *portable*
- Mempublikasikan hasil penelitian

## II. Metode

### 2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2015 sampai dengan bulan Juli 2016. Sedangkan tempat penelitiannya ada tiga, yaitu:

- di Laboratorium Teknik Otomotif Politeknik Negeri Jember sebagai lokasi perakitan Stasiun Cuaca Mini *portable*
- di daerah Silo dan Puger sebagai tempat pengujian alat

### 2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah timah, mur-baut, penyangga aluminium, baterai, serta sensor kecepatan angin, curah hujan, intensitas cahaya matahari, suhu, kelembaban relative, keasaman tanah, *data logger*, dan panel surya.

Sedangkan peralatan yang dipakai adalah *toolset*, gergaji, mesin las, dan solder.

### 2.3. Metode Pengambilan dan Pengolahan Data

Informasi yang diperoleh dari pengukuran sensor berupa sekumpulan data tentang kecepatan angin, curah hujan, intensitas cahaya matahari, suhu, kelembaban relatif dan keasaman tanah. Data-data hasil pengukuran tersebut ditransformasi oleh mikrokontroler menggunakan bahasa C++, dan selanjutnya diolah dengan menggunakan program *Microsoft Excell*.

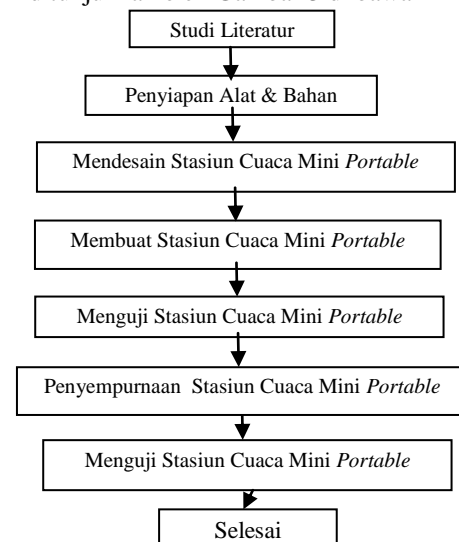


GAMBAR 1. STASIUN CUACA MINI *PORTABLE*



GAMBAR 2. PENELITI DENGAN PANEL SURYA SEBAGAI *POWER RECHARGE SYSTEM*

Adapun langkah-langkah penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 3 di bawah ini.

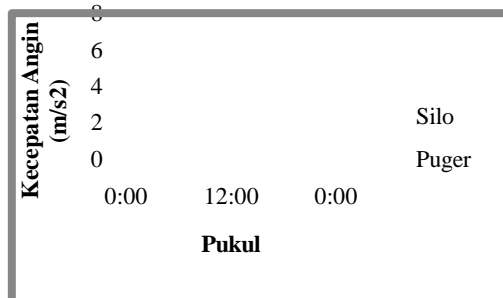


GAMBAR 3. DIAGRAM ALIR PENELITIAN

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

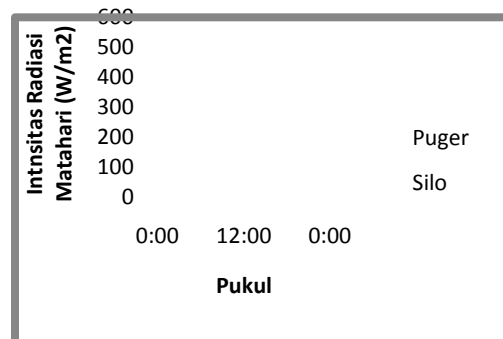
**3.1. Data Hasil Pengukuran**

Informasi tentang kecepatan angin untuk daerah Silo dan Puger disajikan oleh Gambar 4 di bawah ini.



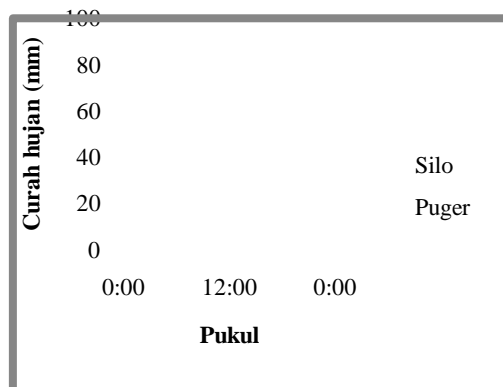
GAMBAR 4. KECEPATAN ANGIN UNTUK DAERAH SILO DAN PUGER

Sedangkan besarnya intensitas radiasi matahari untuk daerah Silo dan Puger dinyatakan oleh Gambar 5.

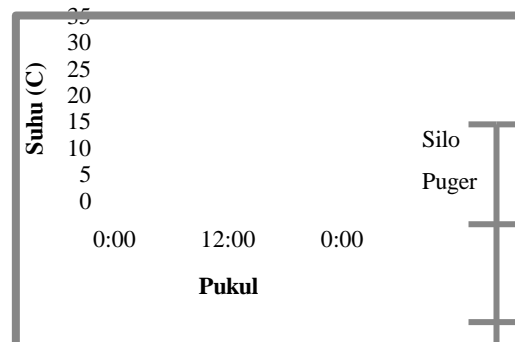


GAMBAR 5. INTENSITAS RADIASI MATAHARI UNTUK DAERAH SILO DAN PUGER

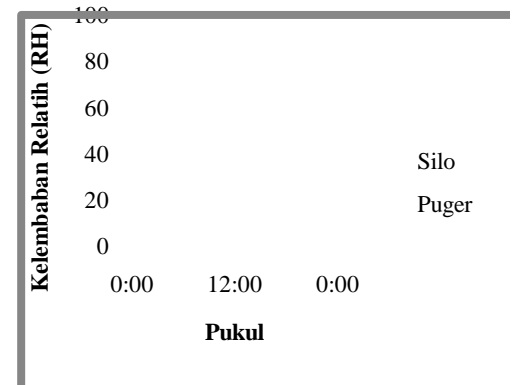
Adapun curah hujan, suhu, kelembaban relatif, dan keasaman tanah daerah Silo dan Puger ditunjukkan oleh Gambar 6, 7, 8 dan 9 berikut ini.



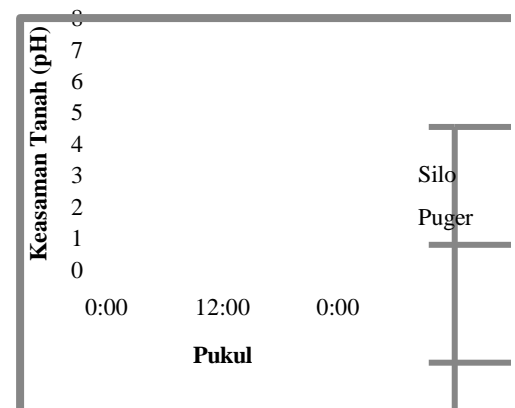
GAMBAR 6. CURAH HUJAN UNTUK DAERAH SILO DAN PUGER



GAMBAR 7. SUHU UNTUK DAERAH SILO DAN PUGER



GAMBAR 8. KELEMBABAN RELATIF UNTUK DAERAH SILO DAN PUGER



GAMBAR 9. KEASAMAN TANAH UNTUK DAERAH SILO DAN PUGER

**3.2. Pembahasan**

Gambar 4 menunjukkan bahwa kecepatan angin tertinggi dicapai sekitar tengah hari. Rata-rata kecepatan angin di daerah puger lebih tinggi dibandingkan daerah silo. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh kondisi di puger yang dekat pantai

sehingga tidak ada yang menghambat hembusan angin.

Gambar 5 menunjukkan bahwa intensitas radiasi matahari mencaai nilai tertinggi saat ukul12.00 wib. Daerah puger mendapat intensitas radiasi matahari lebih tinggi dibandingkan daerah silo.

Gambar 6 menampilkan distribusi curah hujan di daerah silo dan puger. Dari grafik tersebut terlihat bahwa banyaknya curah hujan di daerah silo lebih tinggi dibandingkan di puger.

Gambar 7 menyajikan informasi tentang perubahan suhu yang terjadi dari pagi hingga petang untuk daerah silo dan puger. Pada umumnya suhu di puger lebih tinggi dibandingkan di silo. Hal ini disebabkan daerah silo lebih tinggi dibandingkan di puger.

Gambar 8 menunjukkan kondisi kelembaban yang ada di daerah silo dan puger dari pukul 08.00 wib hingga 16.00 wib. Dari gambar 8 tersebut dapat diketahui bahwa silo memiliki kelembaban lebih tinggi dibandingkan puger.

Gambar 9 menampilkan informasi tentang keadaan keasaman tanah untuk daerah silo dan puger. Dari gambar 9 dapat diketahui bahwa tanah di daerah silo memiliki ph lebih tinggi dibandingkan dengan tanah di daerah puger.

#### **IV.KESIMPULAN**

Hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh Gambar 4 hingga Gambar 9 apabila dibandingkan dengan pengukuran lain, dan dengan mempertimbangkan keadaan geografis Silo maupun Puger, maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran Stasiun Cuaca Mini *Portable* sudah baik dan dapat dipercaya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa Stasiun Cuaca Mini *Portable* dianggap cukup layak untuk digunakan dan dikembangkan lebih lanjut.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Anneahira. (2013) Badan Meteorologi dan Geofisika Menunjang Keberhasilan Pertanian. [Online]. Tersedia: [http://anneahira.com/2013/10/badan - meteorologi-dan-geofisika](http://anneahira.com/2013/10/badan-meteorologi-dan-geofisika)
- [2] Encep Suryana. (2011) Otomatisasi Stasiun Cuaca Untuk Menunjang Kegiatan Pertanian. [Online]. Tersedia:<http://jostblog-encepsuryana.blogspot.com/2011/10>.
- [3] (2014) Komunitas Penyuluh Perikanan. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kegiatan Perikanan dan Ketahanan Pangan website. [Online] Tersedia:<http://komunitaspenyuluhperikanan.blogspot.com>.

- [4] Rohmatun Nurul. (2013) Pengaruh Cuaca dan Iklim terhadap kehidupan manusia. [Online]. Tersedia:<http://rohmatunnurul.blogspot.com/2013/01/pengaruh-cuaca-dan-iklim>.
- [5] Prasetyo, “Stasiun Mini sebagai Sistem Pendeteksi Suhu dengan Dallas Semikonduktor 1621,” *Jurusan Teknik Informatika Amikom, Yogyakarta*. 2010
- [6] Riki Hidayathi. (2012) Manfaat Iklim di Bidang Pertanian. Website. [Online]. Tersedia: <http://rikihidayathidayat.blogspot.com>.
- [7] Setiawan, A.C. dan S. Tirtosastro, “ Otomatisasi pengendalian suhu dan kelembaban ruang omprongan tembakau,” Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat (tidak dipublikasikan). 1994.
- [8] Winarso, P.A.,”Peramalan Cuaca & Iklim serta Pemanfaatannya untuk Pertanian. Makalah Pelatihan Analisa & Pemantauan Faktor Iklim untuk Pertanian, Dept. Pertanian,” 1998. Jakarta.
- [9] Winarso, P.A.,”Kondisi & Masalah Penyusunan Prakiraan Cuaca & Iklim dan Prospeknya di Indonesia,”2000. BMG, Jakarta.
- [10] Wendy T Nugroho dan Naning Retnowati, “Mobile Weather Station Pengukur Intensitas Cahaya Matahari, Curah Hujan, Kecepatan Angin Dan Keasaman Tanah,” Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Pendanaan Tahun 2016. *Politeknik Negeri Jember*. 2016. Jember.