DOI: 10.33506/pjcs.v7i2.4633

PENGENALAN INSTRUMEN MANUAL DAN DIGITAL UNTUK MENDUKUNG LAYANAN PRAKIRAAN CUACA DI TAMAN ALAT BMKG WILAYAH I DEO SORONG

Irnawati Irnawati*[1], Muzakkir Pangri[2], Nur Hidaya[3], Ibnu Subrata Aji[4], Niny J. Maipauw[5], Ismail Sangadji[6]

[1,5]Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sorong
[2]Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong
[4]Dinas Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika DEO Sorong
[3]Program Studi Sosiologi, Fakultas Ilmu Sosial dan Pemerintahan, Universitas Muhammadiyah Sorong
[6]Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sorong

*e-mail: irnawatif@gmail.com

Abstrak

Kegiatan Pengabdian dan Mahasiswa Program Studi Kehutanan Universitas Muhammadiyah Sorong ini dilaksanakan di Kantor BMKG Kelas I DEO Kota Sorong dengan tujuan untuk memperkenalkan berbagai alat pengamatan cuaca yang digunakan dalam mendukung layanan informasi meteorologi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa terdapat dua jenis alat utama yang digunakan, yaitu alat manual dan alat digital. Alat manual meliputi Sangkar Meteorologi (Stevenson Screen), Penakar Hujan Manual (Ombrometer), Campbell Stokes Sunshine Recorder, Cup Counter Anemometer, dan Panci Penguapan (Evaporimeter), yang masing-masing berfungsi untuk mengukur suhu, curah hujan, lama penyinaran matahari, kecepatan angin, dan jumlah penguapan. Sementara itu, alat digital yang digunakan meliputi Barometer Digital, Anemometer Digital, Thermo-Hygrometer Digital, Solar Cell, dan Automatic Weather Station (AWS), yang memiliki keunggulan dalam pencatatan data secara otomatis dan terintegrasi. Seluruh data hasil pengamatan cuaca yang diperoleh melalui alat-alat tersebut kemudian diinput dan diolah menggunakan aplikasi SYNOP, sebelum akhirnya dikirim dan disebarluaskan melalui sistem Computer Message Switching System (CMSS) kepada para pemangku kepentingan dan lembaga terkait. Kegiatan ini memberikan wawasan praktis bagi mahasiswa tentang pentingnya pemantauan cuaca dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data di berbagai sektor, termasuk kehutanan dan pertanian.

.

***Kata kunci**: prakiraan Cuaca, Instrumen Meteorologi, BMKG, Alatmanual dan Digital, Data Siptik, Sistem Informasi cuaca*

Abstract

Weather forecasting is the prediction of atmospheric conditions such as temperature, humidity, precipitation, wind, and other weather phenomena for a specific future period. The purpose of weather forecasting is to provide information about upcoming weather conditions so that individuals, businesses, and organizations can make informed decisions regarding weather-related activities. One of the sectors that require weather forecasts is Agriculture, Forestry, and the Environment. To generate accurate weather forecast information, a series of systematic processes must be conducted to ensure that the data is communicated clearly and comprehensively to relevant stakeholders. The objective of this study is to identify and analyze the types of digital and manual instruments utilized in supporting weather forecast data services at the BMKG Region I Deo station in Sorong City. A range of both digital and manual meteorological instruments are employed at BMKG Region I Deo to facilitate the collection of weather data, including: a Meteorological Shelter, Digital Barometer, Solar Cell, Campbell Stokes Sunshine Recorder, Anemometer, Cup Counter, Evaporation Pan (Evaporimeter), Rain Gauge, and Actinograph. *has been input will be processed in the Synop application and shared using the CMSS (Computer Message Switching System).*

***Keywords**: Weather Forecasting, Meteorological Instrumen, BMKG Digital and Manual*

1. PENDAHULUAN

Prakiraan cuaca merupakan komponen penting dalam pengambilan keputusan berbagai kegiatan yang dipengaruhi oleh kondisi atmosfer, seperti sektor pertanian,

pelayaran, dan penerbangan (Narulita Kusman, 2022). Ketersediaan informasi prakiraan cuaca yang akurat diharapkan dapat membantu meminimalkan potensi kerugian bagi para pemangku kepentingan yang melakukan investasi pada sumber daya yang sensitif terhadap kondisi cuaca.

Cuaca adalah suatu kondisi udara di suatu tempat pada saat yang relatif singkat yang meliputi kondisi suhu, kelembaban, serta tekanan udara sebagai komponen utamanya (Yuniar, 2013). Cuaca merupakan salah satu variabel yang menentukan kondisi iklim. Iklim adalah keadaan rata-rata cuaca pada periode waktu tertentu. Salah satu faktor yang berpengaruh langsung terhadap tipe atau variasi iklim adalah curah hujan. Curah hujan adalah ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir (Ramadhani, 2014). Cuaca merupakan bagian dari keseharian manusia dan berubah-ubah (Atmaja, 2009) Kondisi cuaca dapat mempengaruhi jalannya aktivitas manusia, sebagai contoh tingkat curah hujan dapat mempengaruhi keputusan manusia untuk pergi beraktivitas di luar rumah, keputusan petani dalam menggarap lahan pertanian, persiapan menghadapi banjir, dan sebagainya (Maharani,2015). Prediksi cuaca adalah suatu proses untuk memperkirakan keadaan atmosfer bumi dengan menggunakan penerapan ilmu dan teknologi (Chaniago, Liong, & Wardani, 2016). Cuaca mempengaruhi pengambilan keputusan dalam aspek kehidupan dengan tujuan yang bermacam-macam

Kebutuhan informasi cuaca saat ini dirasakan semakin penting. Pemanfaatan informasi tersebut antara lain dalam membuat perencanaan dan pelaksanaan program diberbagai sektor pembangunan, pertanian, pariwisata kehutanan dan lingkungan maupun kegiatan ekonomi lainnya (Irnawati, 2024). Kota Sorong adalah ibukota Provinsi Papua Barat Data dan merupakan wilayah pusat pertumbuhan baru yang berkembang cukup pesat dilihat dari hasil pembangunan ekonominya. Memasuki musim penghujan cuaca di Kota Sorong tidak selalu sama di setiap harinya, tidak selalu sama juga pada setiap kecamatan. Sebagai contoh penulis sedang melakukan aktivitas pergi ke kampus menggunakan sepeda motor dan mobil, kondisi cuaca pada saat keberangkatan ialah cuaca cerah, pada saat di tengah perjalanan cuaca berubah menjadi hujan deras, dan pada saat penulis tiba cuaca di tempat tujuan cerah tidak ada sedikitpun tanda-tanda telah hujan. Ketidak normalan cuaca tersebut dapat menghambat masyarakat dalam melakukan aktivitas. Dampak ketidak normalan cuaca tersebut juga dirasakan di sektor industri kehutanan seperti perubahan cuaca yang ekstrem, terutama periode kekeringan, dapat meningkatkan risiko kebakaran hutan. Kebakaran hutan tidak hanya merusak ekosistem hutan, tetapi juga mengakibatkan kerugian ekonomi yang besar bagi industri kehutanan seperti badai, angin kencang, dan hujan lebat dapat merusak infrastruktur yang ada di kawasan hutan, seperti jalan logging, jembatan, dan fasilitas pengolahan kayu. Hal ini dapat menghambat kegiatan operasional dan logistik di sektor kehutanan

Ketidaknormalan cuaca memerlukan perhatian khusus dari pelaku industri kehutanan pertanian dan lingkungan untuk mengembangkan strategi mitigasi dan adaptasi yang efektif agar dapat mengurangi dampak negatif dan menjaga keberlanjutan sektor kehutanan pertanian dan lingkungan. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) merupakan salah satu institusi resmi yang dibentuk berdasarkan ketentuan perundang-undangan, dengan wewenang dalam mengelola data serta informasi mengenai prakiraan cuaca, iklim, kualitas udara, dan bencana di Indonesia (Prakasa & Utami, 2019; Ramadhan & Sutabri, 2023). Di Kota Sorong, BMKG beroperasi dalam kategori Stasiun Meteorologi Kelas I, yakni Stasiun BMKG Kelas I Domine Eduard Osok (DEO), yang berlokasi di Jalan Basuki Rahmat KM 8, Kelurahan Malasilmu, Kecamatan Sorong Utara, tepatnya di area Bandara DEO, Kota Sorong. Stasiun ini telah beroperasi sejak tahun 1995. . BMKG ini menjadi salah satu bentuk upaya pemerintah dalam menyediakan layanan data prakiraan cuaca, khususnya untuk wilayah Kota Sorong dan terutama di Bandara Domine Edward Osok Kota Soron. Informasi cuaca yang akurat dan tepat waktu sangat dibutuhkan masyarakat untuk mendukung aktivitas dan meminimalisasi dampak buruk akibat cuaca. Meskipun sebagian instrumen yang digunakan oleh BMKG Wilayah Kota Sorong dalam pengumpulan data cuaca dan iklim telah berbasis digital, namun masih terdapat sejumlah alat yang bersifat manual.

DOI: 10.33506/pjcs.v7i2.4633

Berdasarkan kondisi tersebut, penulis tertarik untuk melakukan identifikasi terhadap jenis-jenis instrumen meteorologi, baik manual maupun digital, yang terdapat di Taman Alat Cuaca milik Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Stasiun Kelas I Domine Eduard Osok (DEO) Kota Sorong. Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat dirumuskan identifikasi permasalahan sebagai berikut: "Apakah penggunaan alat manual dan digital mendukung BMKG dalam memberikan layanan prakiraan cuacaa?"

Manfaat dari pengabdian ini diharapkan dapat memberikan sumber informasi Penggunaan alat manual dan digital yang terintegrasi dengan baik memberikan BMKG kemampuan untuk menyediakan layanan prakiraan cuaca yang lebih akurat, efisien, dan dapat diandalkan dengan memastikan data yang lengkap, validasi, dan pengambilan keputusan yang responsif dalam manajemen cuaca dan mitigasi risiko terkait terkhusus di wilayah sekitar Papua Barat Daya

2. METODE

Pengabdian ini telah dilakukan bulan Januari sampai bulan Februari tahun 2025 di Kantor BMKG Kelas I Deo Kota Sorong selama 1 (satu) bulan bersama mahasiswa Praktik lapangan Mata Kuliah Klimatologi Hutan Semester 2 Prodi Kehutanan UNAMIN Sorong. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui tiga tahapan, yaitu: 1) melakukan observasi, 2) melakukan wawancara, dan 3) melakukan telaah pustaka.

1. Observasi Pada tahapan observasi, peneliti melakukan observasi secara langsung di **Taman Alat Cuaca BMKG Kelas I Domine Eduard Osok (DEO) Kota Sorong**. Observasi dilakukan dengan pendampingan oleh petugas BMKG yang memberikan penjelasan mengenai fungsi dan cara kerja berbagai instrumen meteorologi yang digunakan untuk pengukuran parameter cuaca.
2. Wawancara Pada tahapan ini, Tahap wawancara dilakukan dengan mewawancarai langsung petugas BMKG Kelas I DEO Kota Sorong. Wawancara ini juga melibatkan mahasiswa yang sedang melaksanakan praktikum Mata Kuliah Klimatologi Hutan di lokasi tersebut. Fokus wawancara adalah memperoleh informasi mengenai prosedur pengolahan data cuaca yang dikumpulkan melalui instrumen di taman alat, hingga data tersebut diolah menjadi informasi yang siap disampaikan kepada para pemangku kepentingan (stakeholders).
3. Studi literatur, pada tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan serta penelaahan terhadap teori-teori yang berkaitan dengan cuaca, iklim, dan berbagai jenis instrumen meteorologi yang dimanfaatkan di BMKG. Sumber literatur diambil dari artikel ilmiah, buku-buku akademik, serta situs resmi BMKG dari berbagai daerah di Indonesia, sebagai bahan pembanding sekaligus memperkuat kajian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Tahapan Pengamatan Alat dan Penginputan Data Cuaca

Pengamatan terhadap alat cuaca di BMKG Kelas I Deo Kota Sorong dilaksanakan pada pukul 06.30 WIB atau 23.30 UTC, sementara pengolahan datanya dilakukan sebelum pukul 07.00 WIB atau 00.00 UTC. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu petugas BMKG Kelas I Deo Kota Sorong, berikut adalah tahapan proses pengamatan dan pengolahan data yang dilakukan di sana:

1. Persiapan dilakukan dengan menyiapkan instrumen dan perlengkapan yang dibutuhkan, antara lain pias penakar hujan Hellmann, pias Campbell-Stokes, dan lembar pengamatan ME-48;
2. Pengamatan dimulai dengan melakukan inspeksi langsung di Taman Alat Cuaca, termasuk mengamati posisi awal awan sebagai bagian dari parameter meteorologis;

3. Mengganti instrument pias dari penakar hujan Hellmann dan Campbell-Stokes Sunshine Recorder yang telah digunakan diganti dengan pias baru. Pias yang lama kemudian dibawa ke gedung operasional untuk dianalisis dan didokumentasikanl;
4. Mengamati nilai penguapan Data penguapan diamati menggunakan Hook Gauge yang terpasang pada panci penguapan (Evaporimeter). Pengukuran dilakukan dengan memutar skala hingga sejajar dengan permukaan air untuk memperoleh hasil yang akurat.;
5. Jika terjadi hujan dalam 3 jam terakhir, curah hujan diukur menggunakan gelas ukur pada penakar hujan observasi. Hasil pengukuran dicatat pada lembar ME-48 sebagai data curah hujan 3 jam terakhir;
6. Melakukan pencatatan nilai suhu dari **termometer bola kering, bola basah, maksimum, dan minimum** yang terdapat dalam **sangkar meteorologi** ke dalam formulir **ME-48** sebagai representasi data suhu terkini.i;
7. Melakukan pengamatan dan pencatatan terhadap jarak pandang minimum, persentase tutupan awan, jenis awan, ketinggian dasar awan, ketinggian puncak awan, serta arah pergerakan awan yang ditentukan dari titik awal pengamatan. Seluruh hasil observasi ini dicatat pada formulir ME-48 sebagai data visual kondisi cuaca saat itu. Aktivitas ini biasanya dilakukan setiap satu jam sekali;
8. Setelah selesai melakukan pengamatan di lapangan, petugas kembali ke Gedung Operasional BMKG untuk mencatat hasil pengukuran tekanan udara dari barometer digital ke dalam formulir ME-48, yang digunakan sebagai data tekanan atmosfer terkini;
9. Mencatat data kecepatan serta arah angin yang diukur melalui anemometer digital yang terintegrasi dengan komputer operasional BMKG, kemudian mendokumentasikan hasilnya ke dalam formulir ME-48 sebagai informasi angin terkini;
10. Seluruh data yang telah dicatat, baik dari formulir ME-48, pias Hellmann, maupun pias Campbell-Stokes, diinput dan diolah menggunakan **aplikasi Synop** pada komputer operasional sebagai data observasi cuaca harian;
11. Data hasil input dari aplikasi Synop selanjutnya dikirim melalui sistem **CMSS (Computer Message Switching System)** untuk disebarluaskan kepada para **pemangku kepentingan (stakeholders)** terkait (Narulita Kusman, 2022)

b. Jenis dan Fungsi Alat Digital dan Manual BMKG

Peralatan yang digunakan untuk melakukan pengukuran cuaca di BMKG Kelas I Deo Kota Sorong, baik yang bersifat digital maupun manual, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Sangkar Meteorologi

Sangkar meteorologi merupakan struktur pelindung yang dirancang untuk menjaga instrumen meteorologi dari pengaruh langsung curah hujan dan radiasi panas matahari (Gambar 1). Struktur ini dilengkapi dengan sistem **ventilasi ganda berbentuk jalusi** yang berfungsi untuk memastikan sirkulasi udara masuk dan keluar tetap optimal, sehingga hasil pengukuran tetap representatif terhadap kondisi atmosfer. Sesuai dengan standar **World Meteorological Organization (WMO)**, sangkar meteorologi dicat berwarna **putih** guna memantulkan radiasi matahari dan meminimalkan pengaruh panas eksternal terhadap alat ukur di dalamnya. Pintu sangkar meteorologi umumnya dipasang menghadap **arah utara atau selatan**, untuk menghindari paparan langsung sinar matahari saat pengamatan dilakukan. Di **Taman Alat BMKG**, sangkar meteorologi berfungsi sebagai tempat penyimpanan beberapa instrumen pengukur suhu, antara lain: **termometer bola basah, bola kering, maksimum**, dan **minimum**.

Vol. 7, No. 2. Juli 2025, Hal. 105-117
DOI: 10.33506/pjcs.v7i2.4633

Gambar 1. Sangkar Meteorologi

Termometer bola basah digunakan untuk mengukur kelembapan udara melalui perhitungan titik embun. Termometer ini dilapisi kain kasa bersih, dengan ujung kain dicelupkan ke dalam botol berisi air bersih. Jarak antara kain kasa di dalam botol dan bola termometer dijaga agar tetap ada, guna memastikan ketepatan hasil pengukuran. Pengamatan dilakukan secara berkala **setiap 1 jam** untuk memperoleh data kelembapan relatif udara. Termometer bola kering digunakan untuk mengukur suhu udara aktual. Nilai suhu ditunjukkan secara langsung oleh termometer dengan tingkat ketelitian hingga **0,2°C**. Pengamatan dilakukan secara **setiap jam** untuk mendapatkan data suhu udara yang representatif. **Termometer Maksimum (Maximum Thermometer).** Termometer ini berfungsi untuk mencatat **suhu maksimum** harian. Apabila suhu tertinggi yang tercapai dalam sehari adalah 32°C, maka kolom air raksa akan berhenti di titik tersebut dan tidak kembali meskipun suhu turun.
Setelah data dicatat, termometer harus dikembalikan ke posisi awal (di-"reset") dengan cara memutar alat secara **vertikal ke atas**. Termometer maksimum diamati dan dibaca pada pukul **19.00 WIT** atau **12.00 UTC**. Ciri khas termometer ini adalah adanya **penyempitan pada tabung kapiler** dekat bola termometer, yang berfungsi untuk menahan posisi kolom air raksa. **Termometer Minimum (Minimum Thermometer).** Termometer minimum digunakan untuk mencatat **suhu terendah** yang terjadi dalam satu hari. Ketika suhu turun hingga titik terendah, misalnya 26°C, indikator suhu akan berhenti pada posisi tersebut. Setelah dicatat, alat kemudian direset dengan cara memposisikan termometer tegak lurus ke atas. Pengukuran suhu minimum ini biasanya dilakukan pada pukul 07.00 WIT atau 00.00 UTC.

2. Barometer Digital

Barometer digital merupakan instrumen yang digunakan untuk mengukur tekanan udara atmosfer (Gambar 2). Tekanan udara yang tinggi umumnya mengindikasikan kondisi cuaca yang cerah dan stabil, sementara tekanan udara yang rendah dapat menjadi indikator potensi cuaca buruk, seperti hujan lebat atau badai.

Barometer berfungsi sebagai alat bantu dalam memprediksi kondisi cuaca dengan cara memantau perubahan tekanan atmosfer dari waktu ke waktu. Tekanan atmosfer

DOI: 10.33506/pjcs.v7i2.4633

sendiri merupakan besaran gaya atau berat massa udara yang menekan permukaan bumi, dan fluktuasinya dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola pergerakan sistem cuaca.

Meskipun barometer tidak secara langsung menunjukkan kondisi cuaca saat ini, alat ini memberikan indikasi perubahan cuaca yang mungkin terjadi dalam rentang waktu satu hingga dua hari ke depan. Pengamatan terhadap barometer digital dilakukan setiap 1 jam sekali guna memastikan data tekanan udara tercatat secara berkala dan akurat.

Gambar 2. Barometer Digital

3. Cambell Stokes

Campbell-Stokes merupakan alat yang digunakan untuk merekam durasi penyinaran matahari dalam satu hari (Gambar 3). Alat ini dilengkapi dengan bola kaca berdiameter 15 cm, yang dirancang untuk memfokuskan sinar matahari ke sebuah kertas pias khusus yang dipasang di belakang bola tersebut. Perangkat ini biasanya dipasang pada ketinggian sekitar 120 cm di atas permukaan tanah. Prinsip kerja alat ini didasarkan pada proses pembakaran. Ketika sinar matahari mengenai bola kaca, cahaya akan difokuskan ke satu titik pada kertas pias. Sinar tersebut membakar permukaan pias, dan bekas pembakaran yang terbentuk akan menunjukkan lama waktu penyinaran matahari selama hari tersebut. Data hasil pengamatan kemudian didokumentasikan dan diunggah ke aplikasi Synop sebagai informasi harian mengenai penyinaran matahari. Proses pemasukan data ini biasanya dilakukan sebelum pukul 00.00 UTC atau 07.00 WIT. Satuan pengukuran penyinaran matahari dinyatakan dengan simbol (n). Kertas pias yang digunakan memiliki karakteristik tahan air dan sensitif terhadap sinar matahari, sehingga meskipun terjadi hujan, kertas tidak akan rusak. Begitu hujan reda dan matahari kembali bersinar, fungsi pembakaran pada kertas pias akan otomatis berlanjut. Ciri khas dari pembakaran ini adalah terbentuknya garis lurus di sepanjang lintasan di bawah bola kaca, yang menunjukkan intensitas dan durasi sinar matahari secara kronologis.

Vol. 7, No. 2. Juli 2025, Hal. 105-117
DOI: 10.33506/pjcs.v7i2.4633

Gambar 3. Cambell Stoke

Campbell Stokes dipasang di area terbuka tanpa hambatan di arah terbit dan terbenamnya matahari. Kemiringan sumbu bola kaca diatur sesuai dengan posisi lintang lokasi pemasangan. Posisi alat Campbell-Stokes Sunshine Recorder bersifat tetap dan tidak mengalami perubahan sepanjang waktu. Namun, kertas pias yang berfungsi sebagai media pencatatan harus diganti setiap hari untuk merekam data penyinaran harian secara akurat. Radiasi matahari yang diterima akan difokuskan oleh bola kristal ke arah kertas pias yang terletak di bawahnya. Penempatan kertas pias ini dapat disesuaikan dengan tiga posisi lintang utama, yaitu:

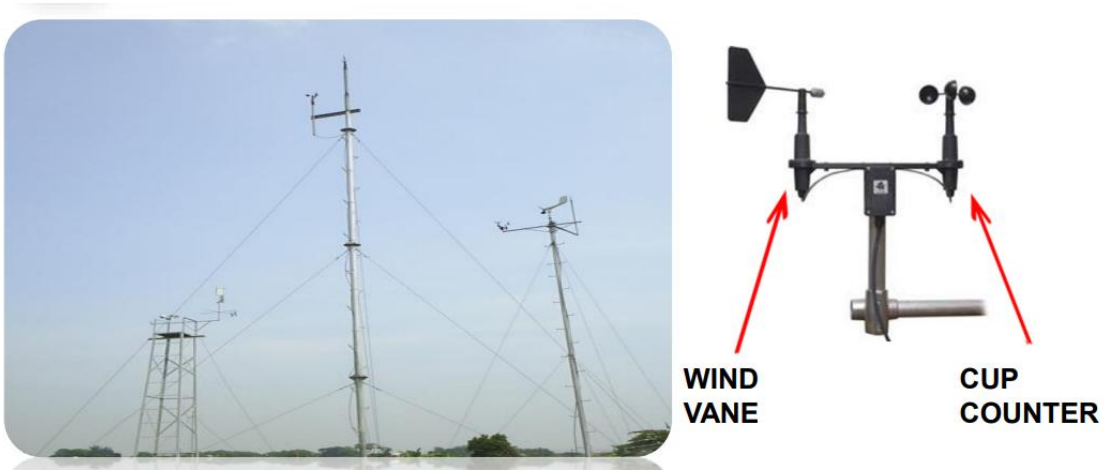
1. Posisi tengah (equator) – digunakan ketika posisi matahari berada di sekitar garis khatulistiwa.
2. Posisi selatan – digunakan ketika matahari berada di belahan bumi utara.
3. Posisi utara – digunakan ketika matahari berada di belahan bumi selatan.

Penyesuaian posisi pias sangat penting agar berkas sinar matahari terfokus secara optimal, sehingga proses pembakaran pada kertas dapat berlangsung secara sempurna dan mencerminkan durasi penyinaran dengan presisi. Sebelum pemasangan alat, dilakukan pengukuran lokasi dan orientasi posisi Campbell-Stokes untuk memastikan bahwa sudut penerimaan sinar matahari sesuai dengan lintang geografis lokasi pengamatan. Penempatan yang tepat akan memastikan kualitas dan keakuratan rekaman penyinaran matahari yang diperoleh.

4. Anemometer

Anemometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan dan arah angin (Gambar 5). Instrumen ini merupakan salah satu perangkat penting yang digunakan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dalam mendukung proses pengumpulan dan analisis data prakiraan cuaca. Pengukuran kecepatan angin dilakukan melalui sistem tiga mangkuk (cups) yang berputar secara horizontal dan dipasang sejajar dengan vane yang mengarah pada sumbu Timur–Barat. Kecepatan rotasi mangkuk ini akan dikonversi menjadi nilai kecepatan angin yang dinyatakan dalam satuan knots, di mana 1 knot setara dengan 1,8 km/jam. Selain mencatat kecepatan angin, anemometer juga merekam arah datangnya angin, bukan arah ke mana angin bergerak. Arah angin tersebut diklasifikasikan ke dalam delapan mata angin utama (seperti Utara, Timur Laut, Timur, dan sebagainya), lalu dicatat sebagai bagian dari data meteorologi harian.

DOI: 10.33506/pjcs.v7i2.4633



Gambar 4. Anemometer

5. Panci Penguapan

Panci penguapan atau evaporimeter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur volume penguapan (evaporasi) dari permukaan air bebas dalam periode tertentu (Gambar 7). Pengukuran ini penting untuk mengetahui kehilangan air akibat proses penguapan yang dipengaruhi oleh faktor cuaca seperti suhu, angin, kelembapan, dan radiasi matahari.
Secara umum, terdapat dua tipe standar panci penguapan yang biasa digunakan, yaitu:

- Panci standar Inggris
- Panci standar Amerika Serikat (U.S. Class A Pan)

Di Stasiun BMKG Kelas I Domine Eduard Osok Kota Sorong, digunakan panci penguapan berbahan logam dengan diameter 1,22meter dan tinggi 0,254meter, yang merupakan spesifikasi dari panci standar U.S. Panci ini dilengkapi dengan alat pengukur elevasi muka air (Hook Gauge) untuk mencatat perubahan ketinggian air akibat penguapan. Perangkat ini ditempatkan di atas rangka kayu dengan posisi dasar panci berada 0,15 meter di atas permukaan tanah guna memastikan sirkulasi udara yang optimal dan meminimalkan pengaruh lingkungan sekitar.

Gambar 5. Panci penguapan

Pengukuran evaporasi dilakukan setiap hari pada pukul 07.00 pagi menggunakan alat Hook Gauge, yang diletakkan di atas mulut still well. Still well merupakan bejana logam berbentuk silinder yang memiliki lubang di bagian bawah dan ditopang oleh tiga kaki, fungsinya adalah untuk memastikan alat tidak bersentuhan langsung dengan dasar panci penguapan. Kedalaman air di dalam still well diatur agar sama dengan kedalaman air di panci penguapan, sehingga hasil pembacaan tingkat penguapan tetap akurat. Hook Gauge berfungsi untuk mengukur perubahan tinggi permukaan air akibat penguapan. Alat ini terdiri dari batang berskala dan sebuah sekrup pengatur, yang digunakan untuk mengatur posisi ujung jarum secara presisi hingga tepat menyentuh permukaan air. Perubahan ketinggian air yang tercatat menunjukkan jumlah air yang menguap selama periode pengamatan. Selain Hook Gauge, di dalam panci penguapan juga dipasang termometer apung untuk mencatat suhu

DOI: 10.33506/pjcs.v7i2.4633

maksimum dan minimum air. Setelah dilakukan pembacaan, indikator suhu pada termometer apung diturunkan kembali menggunakan magnet untuk persiapan pengukuran berikutnya.

6. Penakar Hujan yang Otomatis Type Hellman

Penakar hujan otomatis tipe Hellmann berfungsi mencatat intensitas hujan beserta tingkat derasnya secara otomatis pada kertas pias khusus (Gambar 6). Alat ini bekerja secara mekanis dengan mencatat curah hujan yang masuk ke dalam corong penakar, lalu hasilnya direkam dalam bentuk goresan pada kertas pias. Pada kertas pias terdapat skala berbentuk garis-garis milimeter, yang mewakili jumlah curah hujan. Setiap garis tebal pada pias menunjukkan kenaikan 10 mm curah hujan. Kapasitas maksimum pencatatan alat ini adalah hingga 100 mm curah hujan dalam satu periode pencatatan. Pias akan diganti secara berkala untuk dianalisis dan diarsipkan sebagai data curah hujan harian. Alat ini sangat membantu dalam mendeteksi perubahan intensitas hujan secara otomatis, terutama dalam cuaca ekstrem atau periode hujan lebat.

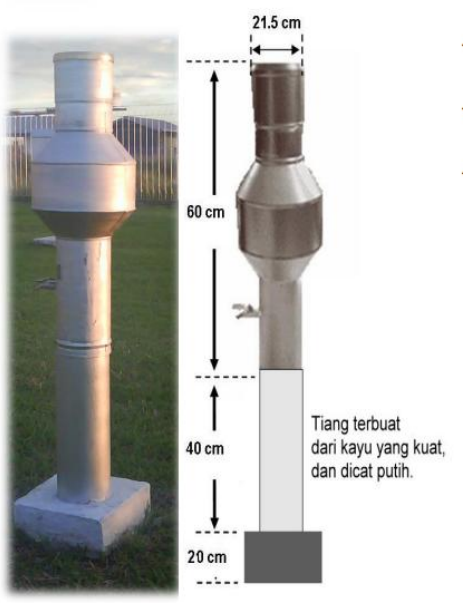
.

Gambar 6. Penakar Hujan Type Hellman

7. Penakar Hujan Manual

Penakar hujan manual merupakan alat pengukur curah hujan yang diproduksi secara lokal, dengan tinggi perangkat mencapai 120 cm (Gambar 7). Alat ini dirancang untuk mengukur jumlah curah hujan dalam satuan milimeter (mm), dan bekerja dengan sistem pengukuran sederhana. Saat hujan turun, air hujan akan masuk ke dalam gelas ukur yang merupakan bagian utama dari alat ini. Kapasitas maksimum gelas ukur adalah 25 mm. Setelah hujan berhenti, petugas akan langsung membaca jumlah air yang tertampung untuk menentukan besarnya curah hujan yang terjadi. Konversi pengukuran pada alat ini mengikuti prinsip bahwa 1 mm curah hujan setara dengan 1 liter air yang jatuh di atas luas permukaan 1 m^2, dengan asumsi tidak terjadi infiltrasi maupun runoff (aliran permukaan). Oleh karena itu, jika gelas ukur terisi penuh hingga 25 mm, maka hal tersebut menunjukkan intensitas hujan yang sangat tinggi dan berpotensi menyebabkan banjir, meskipun dalam kondisi normal hal ini jarang terjadi. Untuk menjaga akurasi, kalibrasi penakar hujan manual dilakukan satu kali dalam setahun oleh petugas dari BMKG sesuai standar pengukuran meteorologi.

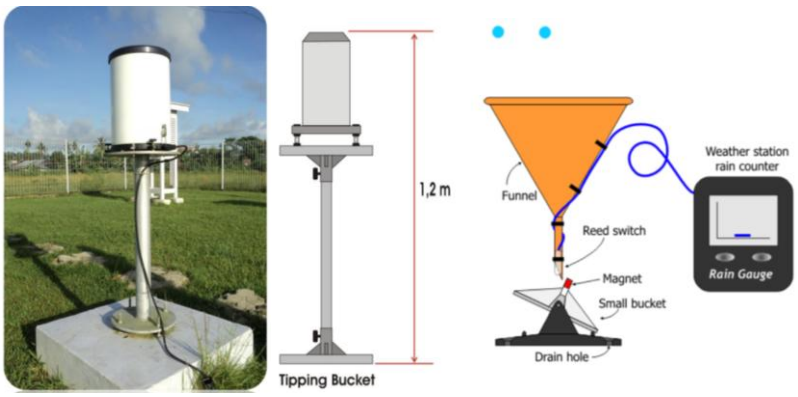
Vol. 7, No. 2. Juli 2025, Hal. 105-117
DOI: 10.33506/pjcs.v7i2.4633



Gambar 7. Penakar Hujan Manual

8. Penakar Hujan Otomatis

Tipping bucket adalah jenis penakar hujan otomatis yang beroperasi dengan prinsip pengukuran volume air menggunakan mekanisme ember jungkit. Air hujan yang tertampung melalui corong penakar akan dialirkan ke dalam dua buah bucket kecil yang terpasang pada tuas pengungkit (Gambar 8). Ketika satu bucket terisi air hingga mencapai kapasitas tertentu, ia akan mengayun atau "menjungkit" sehingga air tumpah dan posisi bucket berganti. Gerakan ini mencatat satu unit volume air yang telah ditetapkan melalui proses kalibrasi. Masing-masing jungkit mencerminkan volume curah hujan dalam satuan 0,2 mm atau bahkan 0,1 mm, tergantung pada sensitivitas alat. Prinsip konversi pengukuran mengacu pada standar bahwa 1 mm curah hujan setara dengan 1 liter air yang jatuh di atas area seluas 1 m^2. Alat ini umumnya terhubung dengan pena pencatat dan kertas pias yang ditempatkan pada silinder berputar, yang berfungsi untuk merekam data curah hujan secara kontinu selama periode pengamatan. Hasil rekaman ini dapat dianalisis secara manual maupun diinput ke dalam sistem digital untuk kepentingan prakiraan cuaca dan pemantauan iklim.



Gambar 8. Penakar Hujan Otomatis

9. Rason (Radio Sonde)

Radiosonde adalah sebuah unit yang digunakan pada balon cuaca untuk mengukur berbagai parameter atmosfer dan memancarkannya ke penerima di permukaan bumi.

Vol. 7, No. 2. Juli 2025, Hal. 105-117
DOI: 10.33506/pjcs.v7i2.4633

Radiosonde biasanya bekerja pada frekuensi 403 MHz atau 1680 MHz. Radiosonde diterbangkan ke atmosfer menggunakan sebuah balon yang terbuat dari karet dan diisi dengan gas helium atau hydrogen. Ketinggian maksimum yang dapat dicapai oleh balon tersebut ditentukan oleh diameter dan ketebalannya. Ukuran balon berkisar antara 150 – 3000 gram. Dengan bertambahnya ketinggian balon dari permukaan tanah (tekanan udara berkurang), maka balon akan pecah karena tekanan udara di dalam balon lebih tinggi. Radiosonde mengirimkan data pegukuran parameter cuaca udara atas ke komputer di permukaan bumi menggunakan gelombang radio secara *real-time*. Radiosonde biasanya menghilang dan tidak pernah ditemukan kembali. Terdapat lebih dari 800 tempat peluncuran radiosonde di seluruh dunia. Beberapa negara saling berbagi data radiosonde melalui perjanjian internasional. Peluncuran radiosonde dilaksanakan dalam dua kali sehari yaitu pada jam 00.00 UTC dan 12.00 UTC

Gambar 9. Radio Sonde (RASON)

Setelah semua data cuaca terkumpul dari Taman Alat Cuaca, data tersebut dimasukkan dan diproses menggunakan aplikasi Synop (Gambar 10) yang terpasang pada komputer operasional di kantor BMKG. Aplikasi Synop berfungsi untuk menyusun data observasi cuaca dalam format standar internasional yang digunakan dalam sistem pertukaran informasi meteorologi. Selanjutnya, data yang telah diolah dalam aplikasi Synop dikirim secara elektronik melalui CMSS (Computer Message Switching System)—sebuah sistem pengiriman pesan otomatis berbasis komputer—kepada pemangku kepentingan (stakeholders) terkait, baik di tingkat nasional maupun internasional (Gambar 10). Proses ini memastikan bahwa informasi cuaca yang akurat dan terkini dapat segera dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti prakiraan cuaca, peringatan dini bencana, hingga perencanaan sektor-sektor strategis seperti penerbangan, pertanian, dan kelautan.

Gambar 10 Radar Cuaca

Vol. 7, No. 2. Juli 2025, Hal. 105-117
DOI: 10.33506/pjcs.v7i2.4633

Gambar 11. Mahasiswa Praktek Semester 2 Prodi Kehutanan Unamin bersama tim teknisi Taman Alat BMKG Kelas I Deo Kota Sorong

4. KESIMPULAN

1. Beragam peralatan manual maupun digital digunakan untuk mendukung proses pengumpulan data cuaca di BMKG Kelas I Deo Kota Sorong, di antaranya adalah sebagai berikut: Sangkar Meteorologi (Stevenson Screen) Menyimpan alat ukur suhu dan kelembaban agar terlindung dari radiasi langsung. Penakar Hujan Manual (Ombrometer) Mengukur curah hujan secara manual dengan menggunakan tabung pengumpul air hujan. Campbell Stokes Sunshine Recorder Mengukur lama penyinaran matahari menggunakan bola kaca dan kertas khusus. Cup Counter Anemometer Alat mekanik untuk mengukur kecepatan angin melalui perputaran cawan. Panci Penguapan (Evaporimeter) Mengukur jumlah air yang menguap dari permukaan terbuka. Alat digital antaralain: Barometer Digital Mengukur tekanan udara secara otomatis dan lebih akurat. Anemometer Digital mengukur kecepatan dan arah angin secara elektronik dan terekam otomatis. Solar Cell digunakan sebagai sumber energi untuk alat otomatis seperti Automatic Weather Station (AWS). Thermo-Hygrometer Digital Mengukur suhu dan kelembaban udara secara real time. Automatic Weather Station (AWS) Stasiun cuaca otomatis yang merekam berbagai data cuaca seperti suhu, angin, tekanan, hujan, dan kelembaban secara digital dan terintegrasi.
2. Data yang telah dimasukkan kemudian diproses melalui aplikasi Synop dan didistribusikan menggunakan perangkat CMSS (Computer Message Switching System).

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh hormat, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala Kantor BMKG Wilayah I Kota Sorong atas dukungan dan fasilitasi yang telah diberikan kepada mahasiswa Program Studi Kehutanan, Universitas Muhammadiyah Sorong dalam pelaksanaan praktik pengenalan alat-alat meteorologi dan klimatologi di Taman Alat BMKG. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada para rekan, pembimbing, dan mentor yang telah memberikan arahan, masukan, serta pendampingan selama proses praktik dan pengabdian berlangsung Fasilitas dan bimbingan yang diberikan selama kegiatan ini sangat membantu mahasiswa dalam memahami secara langsung penggunaan alat manual maupun digital dalam pengamatan cuaca dan iklim. Kegiatan ini juga memberikan pengalaman lapangan yang berharga dalam mendukung penguatan kompetensi mahasiswa di bidang kehutanan, khususnya terkait pemantauan kondisi lingkungan dan perubahan iklim. Semoga kerja sama dan sinergi yang baik antara BMKG Wilayah I Kota Sorong dan Universitas Muhammadiyah Sorong dapat terus terjalin dan ditingkatkan di masa yang akan datang.

.

DAFTAR PUSTAKA

Diani, F., Permana, H., Ibrahim, & Sarah, P. N. (2013). Kajian Sistem Informasi Prakiraan Cuaca BMKG pada BMKG Bandung. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2012 (SNATI 2012), 2012(66), 16–21. https://journal.uii.ac.id/Snati/article/view/2885

Haridha Narulita Kusman. (2022). Sistem Monitoring Weather Station Pada Pertanian Berbasis Iot Weather Station Monitoring System In Agriculture Based On Iot. E-Proceeding of Engineering, 09(05), 2468–2480.

Irnawati, I., Milangoni, E., Febriadi, I., & Soekamto, M. H. (2024). A, of Perubahan Luasan Manggrove Menggunakan Data Citra Satelit di Distrik Manokwari Selatan Kabupaten Manokwari: Perubahan Luasan Manggrove Menggunakan Data Citra Satelit di Distrik Manokwari Selatan Kabupaten Manokwari. *Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, *16*(1), 22-36.

Irnawati, I., Soekamto, M. H., & Ohorella, S. (2023). A, of Analisys of Area Function Using a Geographic Information System in the Utilization of the City of Sorong, West Papua. *Agrikan Jurnal Agribisnis Perikanan*, *16*(1), 14-27.

Kartasapoetra, A. G. (2004). Klimatologi Pengaruh Iklim terhadap Tanah dan Pertanian (Edisi revi). Bumi aksara.

Miftahuddin. (2016). Analisis Unsur-unsur Cuaca dan Iklim Melalui Uji Mann-Kendall Multivariat. Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi, 13(1), 26–38.

Mohammad Shohibul Anwar, Nuryaman, D., & Suswati, E. (2021). Peningkatan Kemampuan Bernavigasi Guna Mencegah Terjadinya Kecelakaan Dalam Pelayaran Di Km. Hokky Viii. Majalah Ilmiah Gema Maritim, 23(1), 71– 80. https://doi.org/10.37612/gemamaritim.v23i1.115

Permana, R. G., & Rahmawati, E. (2015). Perancangan Dan Pengujian Penakar Hujan Tipe Tipping Bucket Dengan Sensor Photo – Interrupter Berbasis Arduino. Jurnal Inovasi Fisika Indonesia, 04, 71–76.

Prakasa, A., & Utami, F. D. (2019). BMKG The Integrated Weather Radar Information System of BMKG. Journal Of Telecomunication, Electronics, And Control Engineering (JTECE), 1(2), 86–96.

Ramadhan, akbar rizki, & Sutabri, T. (2023). Analisa Website SIG Radar Cuaca Dengan Metode System Usability Scale (SUS) Pada UPT BMKG. Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology, 1(2), 104–109. https://journal.ilmudata.co.id/index.php/ijmst/arti cle/view/126

Ramonyaga, H., Tjahjamooniarsih, N., & W, F. T. P. (2016). Analisis Performansi Very Small Aperature Terminal (Vsat) Pengiriman Data Cuaca Penerbangan Menggunakan Computer Message Switching System (Cmss). Jurnal Mahsiswa Teknik Elektro UNTAN, vol 1, no, 1–9. http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/issue/ view/540.