

PELATIHAN PEMASANGAN DAN PENGOPERASIAN ALAT PENGUKUR CURAH HUJAN UNTUK MENDUKUNG OBSERVASI METEOROLOGI LAPANGAN

Anif Farida ^{1*)}, Hendrik Pristianto²⁾, Maruba Jaya P. Siburian ³⁾, Oga Sri Lestyana ⁴⁾,
Sigit Cahya Nugraha ⁵⁾

Universitas Muhammadiyah Sorong ^{1), 2)}
Stasiun Meteorologi Kelas I DEO Sorong ^{3), 4), 5)}

*E-mail: aniffarida@um-sorong.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dalam melakukan pemasangan dan pengoperasian alat pengukur curah hujan. Kegiatan dilaksanakan dengan metode penyuluhan, demonstrasi, praktik lapangan dan pendampingan teknis kepada peserta. Materi yang disampaikan meliputi jenis-jenis alat pengukur curah hujan, prinsip kerja ombrometer, standar pemasangan alat serta teknik pengoperasian dan pencatatan data curah hujan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan standarisasi instalasi peralatan meteorologi sebesar 45% yang mencakup fungsi dan prinsip kerja alat pengukur curah hujan, penentuan lokasi pemasangan, instalasi alat dan pengoperasian ombrometer. Pemasangan alat pengukur hujan tersebut menjadi langkah awal dalam penyediaan data meteorologi lokal yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pembangunan Kampus II Universitas Muhammadiyah Sorong yang berwawasan lingkungan. Dengan demikian, kegiatan ini memberi manfaat akademik sekaligus pengembangan sistem pemantauan cuaca di lingkungan kampus.

Kata kunci: curah hujan, observasi meteorologi, ombrometer, pelatihan

TRAINING ON THE INSTALLATION AND OPERATION OF RAINFALL MEASURING INSTRUMENTS TO SUPPORT FIELD METEOROLOGICAL OBSERVATIONS

Abstract

This community service activity aims to improve students' knowledge and skills in installing and operating rain gauges. The activity was carried out using counseling, demonstrations, field practice, and technical assistance methods for participants. The material presented included types of rain gauges, the working principles of ombrometers, equipment installation standards, and techniques for operating and recording rainfall data. The results of the activity showed a 45% increase in understanding and skills in standardizing meteorological equipment installations, including the functions and operating principles of rain gauges, determining installation locations, installing equipment, and operating an ombrometer. The installation of rain gauges is the first step toward providing local meteorological data to support the environmentally conscious development of Campus II of Muhammadiyah University of Sorong. Thus, this activity provides academic benefits as well as the development of a weather monitoring system on campus.

Keywords: rainfall, meteorological observation, ombrometer, training

A. PENDAHULUAN

Curah hujan merupakan salah satu unsur meteorologi yang mempunyai peran penting dalam berbagai sektor seperti pengelolaan sumberdaya air, lingkungan serta mitigasi bencana. Informasi

curah hujan yang akurat diperlukan untuk mendukung berbagai kegiatan perencanaan dan pengambilan keputusan yang berhubungan erat dengan kondisi cuaca dan iklim. Oleh karena itu, pengamatan curah hujan secara rutin dan berkelanjutan menjadi bagian penting dalam sistem observasi meteorologi (World Meteorological Organization, 1983).

Pengukuran curah hujan dapat dilakukan dengan menggunakan alat baik manual maupun otomatis. Penakar hujan manual yakni tipe *Observatorium* disingkat OBS. Penakar hujan tipe ini mengukur curah hujan setiap hari pada jam 07.00 mengikuti waktu daerah masing-masing. Penakar hujan otomatis (*Automatic Rain Gauge*) diantaranya penakar hujan *tipping bucket* pada *Agroclimate Automatic Weather Station* (AAWS), *tipping bucket* pada *Automatic Weather Station* (AWS). Sedangkan penakar hujan yang bersifat semi otomatis yakni penakar hujan tipe *Hellman* yang menggunakan prinsip secara mekanik untuk bisa menggerakkan tinta dan mata pena dalam pengukurannya (Agusta, 2020). Otomatisasi pengamatan curah hujan tetap perlu divalidasi menggunakan hasil pengamatan manual sesuai standar WMO untuk menghasilkan data yang berkualitas (Pratiwi & Nurhuda, 2021).

Kualitas data pengamatan yang dihasilkan oleh penakar hujan tersebut dipengaruhi oleh ketepatan pemasangan alat, kondisi lingkungan sekitar dan prosedur pengoperasian yang dilakukan petugas atau pengamat. Kristianti et al. (2022) mengemukakan bahwa perbedaan ketinggian pemasangan alat dapat mengurangi tingkat akurasi pengukuran meskipun alat yang dipasang pada ketinggian 1,2-2,5 meter masih menghasilkan data yang cukup representatif terhadap standar pengamatan dari WMO. Oleh karena itu, pemahaman tentang teknik pemasangan dan pengoperasian alat pengukur curah hujan menjadi sangat penting dalam kegiatan observasi meteorologi.

Dalam bidang pendidikan tinggi khususnya program studi yang berkaitan erat dengan meteorologi, klimatologi, lingkungan dan kebencanaan, mahasiswa dituntut tidak hanya menguasai konsep teoritis namun juga mempunyai keterampilan praktis dalam penggunaan instrumen meteorologi. Pengalaman praktik di lapangan juga menjadi sarana penting dalam memperkuat pemahaman mahasiswa terhadap metode pengamatan cuaca dan peningkatan kemampuan dalam mengelola data meteorologi secara baik dan benar. Keterampilan-keterampilan tersebut tentunya menjadi aspek pendukung kegiatan akademik, penelitian maupun pengabdian kepada masyarakat yang memanfaatkan data cuaca sebagai sumber informasi.

Namun demikian, kesempatan mahasiswa dalam melakukan praktik pemasangan dan pengoperasian peralatan meteorologi secara langsung masih terbatas. Hal ini berakibat sebagian mahasiswa belum mempunyai pengalaman yang memadai dalam melakukan observasi lapangan sesuai standar yang berlaku. Kondisi ini tentunya berpotensi menghambat pengembangan kompetensi mahasiswa dalam bidang meteorologi dalam hal ini pengukuran curah hujan.

Berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa pelatihan dan pendampingan terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam hal penggunaan peralatan meteorologi. Rachmawardani et al. (2024) menyatakan bahwa edukasi mengenai peralatan meteorologi mampu meningkatkan pemahaman peserta mengenai fungsi instrumen cuaca serta pentingnya pengamatan meteorologi dalam kehidupan sehari-hari. Baniva et al. (2023) mengemukakan bahwa kegiatan pendampingan pengamatan alat pengukur curah hujan dapat meningkatkan kemampuan peserta dalam melakukan pengukuran dan pencatatan data curah hujan secara sistematis. Hal tersebut menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang mengkombinasikan teori dan praktik dapat menjadi metode yang baik dalam meningkatkan kompetensi peserta.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka diperlukan kegiatan pelatihan pemasangan dan pengoperasian alat pengukur curah hujan sebagai sarana untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam melakukan observasi meteorologi di lapangan. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan mahasiswa mampu memahami prinsip kerja alat, melakukan pemasangan alat sesuai standar, pengoperasian alat dengan benar serta melakukan pencatatan data curah hujan dengan tepat. Dengan meningkatnya kompetensi mahasiswa dalam pengamatan curah hujan, kualitas dari kegiatan observasi meteorologi di lapangan dapat lebih ditingkatkan sehingga mampu mendukung pengembangan keilmuan di bidang meteorologi dan lingkungan.

B. METODE PELAKSANAAN

1. Kegiatan dan Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan program peningkatan kompetensi mahasiswa melalui pelatihan pemasangan dan pengoperasian alat pengukur curah hujan (ombrometer) sebagai sarana observasi meteorologi lapangan. Kegiatan ini dilaksanakan oleh tim dosen dari Program Studi Teknik Lingkungan dan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sorong bekerjasama dengan Stasiun Meteorologi Kelas I DEO Sorong sebagai narasumber serta melibatkan mahasiswa sebagai peserta kegiatan.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui pendekatan metode penyuluhan, demonstrasi, praktik lapangan dan pendampingan teknis. Melalui kegiatan ini peserta akan memperoleh pemahaman teoritis mengenai pengukuran curah hujan sekaligus mendapatkan pengalaman langsung dalam pemasangan dan pengoperasian alat pengukur curah hujan. Kegiatan terdiri atas empat tahapan yaitu identifikasi permasalahan dan kebutuhan peserta kegiatan, penyampaian materi, praktik pemasangan alat dan evaluasi hasil kegiatan. Luaran dari kegiatan ini yakni peningkatan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dalam melakukan observasi meteorologi di lapangan secara mandiri.

2. Waktu dan Tempat Pengabdian kepada masyarakat

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada tanggal 12 Juli 2025 bertempat di Kampus II Universitas Muhammadiyah Sorong. Praktik pemasangan dan pengoperasian alat pengukur curah hujan dilaksanakan di area terbuka di lingkungan kampus yang memenuhi syarat sebagai lokasi pemasangan alat pengamatan meteorologi.

3. Mitra/Subjek Pengabdian

Mitra dari kegiatan ini adalah mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan dan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sorong. Mahasiswa dipilih dalam kegiatan ini karena mempunyai kebutuhan kompetensi dalam bidang meteorologi dan klimatologi yang mendukung kegiatan akademik, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Di samping itu, keterampilan dalam pemasangan dan pengoperasian alat pengukur curah hujan menjadi salah satu bagian yang penting dalam rangka pengumpulan data dan komponen lingkungan yang berkualitas.

4. Prosedur

Kegiatan ini dilaksanakan dalam tiga tahapan. Tahap pertama yakni persiapan dilakukan dengan melakukan koordinasi dengan narasumber dari Stasiun Meteorologi Kelas I DEO Sorong serta identifikasi terkait kebutuhan peserta kegiatan. Selain itu dilakukan juga persiapan alat dan bahan seperti ombrometer, tiang penyangga, meteran, waterpass, alat pengelas dan form pencatatan curah hujan. Tahap berikutnya penyampaian materi yang disampaikan oleh narasumber meliputi jenis-jenis alat pengukur curah hujan, prinsip kerja ombrometer, standar pemasangan alat pengukur curah hujan serta teknik pengamatan dan pencatatan data curah hujan. Pada tahap ini peserta juga diajak berdiskusi terkait materi yang disampaikan.

Selanjutnya tim pelaksana kegiatan memberikan demonstrasi mengenai pemilihan lokasi untuk pemasangan alat, penentuan ketinggian alat dari permukaan tanah, pemasangan tiang penyangga, instalasi alat pengukur curah hujan, cara membaca hasil pengukuran dan teknik pencatatan data curah hujan. Peserta kegiatan juga melakukan praktik bersamaan dengan narasumber pada saat kegiatan demonstrasi.

Pada tahap akhir dilakukan evaluasi untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan. Tahap ini juga untuk mendapatkan umpan balik dari peserta terkait kegiatan yang sudah dilaksanakan. Gambar 1. menyajikan alur pelaksanaan kegiatan.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan pemasangan dan pengoperasian alat pengukur curah hujan tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam observasi meteorologi lapangan. Hal tersebut dapat menjadi langkah awal bagi pengembangan sistem pemantauan cuaca lokal yang mendukung pembangunan Kampus II Universitas Muhammadiyah Sorong. Rangkaian kegiatan dimulai dari penyampaian materi dari narasumber sampai dengan praktik pemasangan alat pengukur hujan. Menurut Suryani et al. (2024), pemberian materi kepada peserta dilakukan sebelum praktik lapangan dengan tujuan agar peserta memiliki pemahaman yang memadai terhadap materi yang diaplikasikan.

Materi diawali dengan pengenalan berbagai jenis alat pengukur curah hujan yang umum digunakan dalam kegiatan observasi meteorologi (Gambar 2). Alat pengukur curah hujan yang paling banyak digunakan adalah ombrometer. Alat ini berfungsi untuk mengukur curah hujan menggunakan gelas ukur. Disebut alat yang konvensional dikarenakan membutuhkan bantuan manusia dalam melaksanakan pengukuran (Sunardi et al., 2023). Menurut Abidin (2020), ombrometer merupakan instrumen yang banyak digunakan karena mudah dioperasikan dan mampu menghasilkan data pengamatan dengan ketelitian yang baik apabila dipasang sesuai standar operasional. Selanjutnya Agusta (2020) menjelaskan bahwa prinsip kerja dari ombrometer yaitu pada saat hujan turun maka air hujan akan masuk ke dalam corong. Air yang telah masuk tersebut kemudian akan mengalir dan menjadi satu dalam tabung penampung. Selanjutnya gelas ukur diletakkan di bawah kran air untuk menampung volume air hujan yang terkumpul dan dilakukan pengukuran. Jumlah air hujan jika melebihi gelas ukur maka dilakukan pengukuran berulang sampai

air yang ada di dalam tabung penampung telah habis. Hasil pengukuran kemudian dicatat ke dalam lembar pengamatan.

Ketelitian hasil pengukuran menggunakan ombrometer dipengaruhi oleh kondisi pemasangan alat. Ombrometer harus diletakkan di area yang terbuka, bebas dari pengaruh pepohonan dan hambatan lain yang berpotensi mengurangi jumlah air hujan yang masuk ke dalam corong penakar. Selain itu, posisi alat penakar harus tegak lurus dan stabil agar volume air hujan yang tertampung dapat merepresentasikan curah hujan yang sebenarnya. Marta et al. (2023) mengemukakan, karena sifatnya masih manual maka alat pengukur curah hujan konvensional sangat rentan terhadap kesalahan terutama pada saat proses pencatatan data di lapangan.

Lebih lanjut Kurniawan et al. (2020) menyatakan keterbatasan dari alat pengukur hujan manual antara lain : a) pada saat hujan lebat, air yang berada dalam tabung kemungkinan meluap sehingga tidak terukur; b) intensitas hujan rata-rata tidak bisa didapatkan dengan menghitung rata-rata jumlah hujan dalam 24 jam karena hujan tidak terjadi selama 24 jam dan intensitas tiap jamnya berbeda. Selain itu, kesalahan pengamat juga berpengaruh ketika ada periode pengukuran yang tidak tercatat dan pembacaan skala yang berbeda oleh masing-masing pengamat.



Gambar 2. Penjelasan Ombrometer sebagai Alat Pengukur Hujan Manual

Dalam sesi penyampaian materi narasumber juga menjelaskan meskipun teknologi pengamatan cuaca sudah berkembang demikian pesat, akan tetapi penggunaan ombrometer masih banyak digunakan karena memiliki tingkat ketelitian yang cukup baik, biaya operasional yang rendah dan relatif mudah dalam perawatannya. Alat ini juga lebih sering digunakan sebagai instrumen pembelajaran karena memungkinkan pengguna dapat memahami secara langsung proses pengukuran curah hujan sebagai bagian dari pengamatan meteorologi.

Praktik lapangan menjadi bagian utama dari kegiatan ini karena mahasiswa diberi kesempatan untuk mengaplikasikan materi yang telah diperoleh. Kegiatan praktik tersebut terdiri dari penentuan lokasi pemasangan, pengukuran ketinggian alat, pemasangan tiang penyangga, instalasi ombrometer dan pemeriksaan kestabilan alat (Gambar 3). Mahasiswa juga diberikan pelatihan pengoperasian alat dan pencatatan data hasil pengamatan. Kegiatan ini berupa simulasi pembacaan skala curah hujan, pencatatan hasil pengukuran, pengosongan tabung penampung dan pemeliharaan alat.

Kegiatan pelatihan ini memberikan dampak yang positif terhadap peningkatan kompetensi mahasiswa dalam penggunaan instrumen meteorologi. Sebelum kegiatan berlangsung, sebagian peserta belum pernah melakukan pemasangan alat pengukur curah hujan secara langsung. Hal ini dapat dilihat dari hasil evaluasi awal dimana rata-rata pemahaman dasar peserta mengenai standarisasi instalasi peralatan meteorologi masih berada pada kategori rendah (45%). Setelah mengikuti pelatihan, peserta mampu menjelaskan prosedur pemasangan, pengoperasian dan pemeliharaan alat yang ditunjukkan dari hasil evaluasi menjadi 85%. Hal ini dapat menjadi indikator bahwa pendekatan pembelajaran yang berbasis praktik lebih baik dalam meningkatkan keterampilan teknis peserta.



Gambar 3. Praktik Pemasangan Ombrometer

Keberadaan alat pengukur hujan pada lokasi pembangunan Kampus II Universitas Muhammadiyah Sorong mempunyai nilai strategis yang lebih luas dibandingkan sekedar sarana

pembelajaran. Kampus II yang saat ini masih dalam tahap pembangunan memerlukan informasi hidrometeorologi yang akurat untuk mendukung perencanaan dan pengelolaan kawasan secara berkelanjutan. Data curah hujan yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan sistem drainase, pengendalian limpasan permukaan, pengelolaan air hujan serta mitigasi risiko genangan dan erosi pada area pembangunan.

Pemasangan alat pengukur hujan juga dapat memberi manfaat akademik. Data yang dihasilkan dapat digunakan sebagai basis data meteorologi lokal yang mendukung kegiatan praktikum dan penelitian mahasiswa. Dengan adanya alat pengukur hujan yang dipasang secara permanen di lingkungan kampus, maka kampus memiliki sumber data primer yang dapat digunakan untuk berbagai kajian lingkungan, hidrologi, klimatologi dan pengelolaan sumberdaya air. Dalam jangka panjang, data yang diperoleh juga mendukung pembangunan kampus yang berwawasan lingkungan, memperkuat kegiatan pendidikan dan penelitian serta menjadi sumber informasi bagi pengelolaan kawasan kampus yang adaptif terhadap perubahan iklim. Rekapitulasi kegiatan yang telah dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pelaksanaan Kegiatan

No.	Jenis Kegiatan	Rincian Aktivitas	Target/ Respon Peserta	Hasil yang Dicapai
1	Penyampaian materi	Pemberian materi mengenai jenis alat pengukur curah hujan, prinsip kerja ombrometer, standar pemasangan alat dan teknik pengamatan curah hujan	Mahasiswa memahami konsep dasar pengukuran curah hujan dan pentingnya data meteorologi	Peserta menunjukkan peningkatan pemahaman mengenai fungsi alat, prinsip kerja ombrometer dan prosedur pengamatan curah hujan yang benar
2	Diskusi	Sesi tanya jawab mengenai penggunaan alat, standar observasi meteorologi dan pemanfaatan data curah hujan	Meningkatkan partisipasi aktif dan kemampuan mahasiswa dalam mengidentifikasi permasalahan observasi di lapangan	Peserta aktif berdiskusi dan mampu menjelaskan prosedur pemasangan alat serta fungsi masing-masing komponen alat

No.	Jenis Kegiatan	Rincian Aktivitas	Target/ Respon Peserta	Hasil yang Dicapai
3	Demonstrasi pemasangan alat	Narasumber memperagakan cara menentukan lokasi pemasangan alat, pemasangan tiang penyangga, instalasi ombrometer dan pemeriksaan posisi alat	Mahasiswa memahami tahapan pemasangan alat sesuai standar WHO	Peserta memahami pentingnya lokasi pemasangan, ketinggian alat dan faktor-faktor yang mempengaruhi ketepatan pengukuran curah hujan
4	Praktik lapangan	Mahasiswa melakukan pemasangan alat pengukur curah hujan didampingi oleh tim pelaksana	Mahasiswa mampu memasang alat sesuai prosedur yang telah dijelaskan	Peserta berhasil memasang alat dengan benar, menentukan lokasi yang representatif, memastikan alat dalam kondisi tegak dan stabil
5	Simulasi pengoperasian alat	Praktik membaca hasil pengukuran, mengosongkan tabung penampung dan melakukan pencatatan data curah hujan	Mahasiswa mampu mengoperasikan ombrometer dan melakukan pencatatan data secara sistematis	Peserta mampu membaca skala curah hujan, mencatat hasil pengukuran dan memahami prosedur pengukuran harian
6	Evaluasi kegiatan	Pelaksanaan pre test dan post test, observasi keterampilan dan diskusi akhir kegiatan	Mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa setelah mengikuti pelatihan	Pemahaman peserta mengenai standarisasi instalasi peralatan meteorologi mengalami peningkatan dari 45% menjadi 85%

D. SIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dalam observasi meteorologi di lapangan secara langsung. Melalui penyampaian materi,

demonstrasi dan praktik, mahasiswa dapat lebih memahami tentang alat pengukur curah hujan. Kegiatan ini memberikan pengalaman praktis yang mendukung penguasaan mahasiswa dalam penggunaan instrumen meteorologi sebagai bagian dari proses pembelajaran. Kegiatan yang serupa sebaiknya dilakukan secara berkelanjutan dengan mengintegrasikan pengamatan curah hujan ke dalam praktikum dan penelitian mahasiswa sehingga kampus mempunyai basis data meteorologi lokal khususnya di wilayah Sorong dan sekitarnya.

E. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada seluruh mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2023 dan Teknik Lingkungan Angkatan 2024 yang sudah terlibat secara aktif dalam kegiatan pelatihan sehingga kegiatan dapat berlangsung dengan baik sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Tidak lupa penulis mengucapkan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Universitas Muhammadiyah Sorong yang telah memberikan dukungan dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. (2020). Modifikasi alat penakar curah hujan tipe observatorium (obs) guna validasi dan efektivitas pengukuran. *INDONESIAN JOURNAL OF LABORATORY Ycpeðumenu: Universitas Gadjah Mada*, 2(1), 46.
- Agusta, K. (2020). Evaluasi Pengukuran Curah Hujan Antara Hasil Pengukuran Permukaan (AWS, HELLMAN, OBS) dan Hasil Estimasi (Citra Satelit= GSMaP) Di Stasiun Klimatologi Mlati Tahun 2018. *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan (JGEL) Vol, 4*.
- Baniva, R., Sinta, D., Parwanti, S., Yuliany, E. H., Trikarno, M. A., Pramata, J., & Azizah, S. (2023). Pendampingan Pengamatan Alat Pengukur Hujan Pada Pos Hujan Desa Petani Di Kota Pagar Alam. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 4(3), 2153-2159.
- Kristanti, E., Nopiyanti, A. D., & Tjiptanto, G. (2022). Perbandingan Pengukuran Curah Hujan Ph Obs Standar Wmo Terhadap Ph Obs Berbeda Ketinggian Dan Modifikasi Di Stasiun Klimatologi Kalimantan Selatan. *Buletin Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika*, 2(5), 12-20.
- Kurniawan, A., Mulia, I., Rifai, S. N. A., & Purwandika, S. (2020). Pembuatan penakar hujan berbiaya rendah menggunakan sensor beban berbasis arduino uno. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 19(2), 83-100.
- Marta, S. D., Suhartanto, E., & Fidari, J. S. (2023). Validasi Data Curah Hujan Satelit dengan Data Stasiun Hujan di DAS Ngasinan Hulu, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3(1), 35-45.
- Pratiwi, A., & Nurhuda, W. (2021). Analisis Perbandingan Data Pengukuran Curah Hujan Metode Otomatis (Automatic Rain Gauge) dan Metode Observasi. In *Proceedings of the Universitas Negeri Surabaya Physics Seminar* (Vol. 5, pp. 116-128).
- Rachmawardani, A., Prabowo, D., Toruan, K. L., Nardi, N., Sinambela, M., Manaf, A., & Azis, M.

- (2024). Edukasi Peralatan Meteorologi Sebagai Indikator Cuaca dan Polusi Udara di Desa Pasir Tanjung, Lebak, Banten. *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 177-187.
- Sunardi, S., Ilahi, A. F., & DPR, M. S. (2023). Tingkat Akurasi dan Presisi Data Hujan Sensor Peralatan Otomatis terhadap Penakar Hujan Konvensional di Provinsi Sulawesi Tengah. *Buletin GAW Bariri (BGB)*, 4(2), 40-49.
- Suryani, C., Wiryadigda, P., & Marwa, M. (2024). EDUKASI LITERASI DIGITAL PADA MAHASISWA IAI TRIBAKTI KEDIRI. *Buletin Abdi Masyarakat*, 4(2), 105-111.
- World Meteorological Organization. (1983). *Guide to meteorological instruments and methods of observation*. Secretariat of the World Meteorological Organization.