

WEATHER DATA GOES DIGITAL: EDUKASI IoT DAN MONITORING CUACA REAL-TIME MELALUI AUTOMATIC WEATHER STATION

Diana Hertanti¹, Zulmansyah², Andi³, Asep Irwan Maulana⁴, Dimas Chandra Adinata⁵, Tonny Satria Kesuma Wijaya⁶, Nurrahmat Jatmiko⁷

Program Studi Teknik Informatika S2, Program Pascasarjana, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Abstract

The rapid development of Internet of Things (IoT) technology creates opportunities to present environmental information in a measurable and near-real-time form. This community service activity aimed to strengthen the understanding of students at MAN 18 Jakarta Timur regarding weather parameters, Automatic Weather Station (AWS), IoT, and real-time weather monitoring. The activity was conducted on 5 October 2026 from 09.00 to 12.00 WIB and involved students from grades X and XI. The implementation used an educational and participatory approach through interactive presentation, AWS demonstration, real-time monitoring demonstration, question-and-answer sessions, discussion, and direct interaction with participants. The material covered basic weather concepts, rainfall, AWS sensors, the flow of sensor data acquisition and communication, dashboard-based monitoring, and the use of official weather information. The implementation results, based on field observation and participant interaction, showed active participation during the presentation and discussion sessions. Students raised questions about IoT operation, weather observation instruments, data transmission, and the use of monitoring data. The activity also provided a contextual learning experience by connecting information technology with weather observation. The activity indicates that contextual demonstrations of AWS and real-time weather data can serve as an accessible medium for introducing IoT and environmental data literacy to secondary school students. Further activities can strengthen the program through quantitative pre-test and post-test analysis and project-based IoT learning.

Keywords: Internet of Things, Automatic Weather Station, weather monitoring, real-time data, digital literacy

Abstrak

Perkembangan Internet of Things (IoT) membuka peluang untuk memperoleh dan menyajikan informasi lingkungan secara terukur dan mendekati waktu pengamatan. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan memperkuat pemahaman siswa MAN 18 Jakarta Timur mengenai parameter cuaca, Automatic Weather Station (AWS), konsep IoT, dan monitoring cuaca secara real-time. Kegiatan dilaksanakan pada 5 Oktober 2026 pukul 09.00–12.00 WIB dengan peserta siswa dan siswi kelas X dan XI MAN 18 Jakarta Timur. Pelaksanaan menggunakan pendekatan edukatif dan partisipatif melalui pemaparan materi, demonstrasi AWS, demonstrasi monitoring data cuaca real-time, tanya jawab, diskusi, dan interaksi langsung dengan peserta. Materi mencakup konsep dasar cuaca, curah hujan, fungsi sensor AWS, alur akuisisi dan komunikasi data, monitoring melalui dashboard, serta pentingnya menggunakan informasi cuaca dari sumber resmi. Hasil pelaksanaan berdasarkan observasi kegiatan dan interaksi peserta menunjukkan bahwa siswa terlibat aktif selama pemaparan dan diskusi. Peserta mengajukan pertanyaan mengenai cara kerja IoT, instrumen pengamatan cuaca, proses pengiriman data, serta pemanfaatan data monitoring. Kegiatan juga memberikan pengalaman belajar kontekstual dengan menghubungkan bidang teknologi informasi dan pengamatan cuaca. Temuan tersebut menunjukkan bahwa demonstrasi AWS dan data cuaca real-time dapat menjadi media pembelajaran yang relevan untuk memperkenalkan IoT dan literasi data lingkungan kepada siswa. Pengembangan berikutnya perlu memperkuat evaluasi kuantitatif melalui analisis pre-test dan post-test serta pembelajaran berbasis proyek IoT.

Kata kunci: Internet of Things, Automatic Weather Station, monitoring cuaca, data real-time, literasi digital

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah cara masyarakat memperoleh, mengolah, dan menggunakan informasi lingkungan. Cuaca merupakan salah satu informasi yang berhubungan langsung dengan aktivitas masyarakat, termasuk perjalanan siswa, kegiatan pembelajaran, olahraga, kegiatan luar ruang, dan kesiapsiagaan terhadap kondisi cuaca. Karena itu, literasi cuaca perlu berkembang dari sekadar mengenali kondisi cerah, berawan, atau hujan menuju kemampuan memahami data hasil pengamatan secara digital.

Internet of Things (IoT) memberikan kerangka teknologi yang relevan untuk menjelaskan proses tersebut. Sensor dapat mengumpulkan data, perangkat akuisisi memproses data, jaringan mengirimkan data, dan sistem server atau cloud menyajikan hasilnya melalui dashboard. Proposal kegiatan PKM menempatkan alur sensor → akuisisi data → komunikasi/jaringan → server/cloud → dashboard → pengguna sebagai contoh konkret untuk mempertemukan konsep IoT dengan fenomena cuaca.

Automatic Weather Station (AWS) menjadi contoh yang sesuai karena sistem ini menggunakan sensor untuk memperoleh parameter meteorologi dan mengirimkan data ke sistem pengolahan. Proposal kegiatan menjelaskan bahwa AWS dapat digunakan untuk mengamati antara lain suhu dan kelembapan udara, tekanan udara, angin, radiasi matahari, dan curah hujan, sesuai konfigurasi perangkat.

Kebutuhan edukasi tersebut relevan dengan kondisi MAN 18 Jakarta Timur. Proposal mencatat bahwa lingkungan Duren Sawit memiliki persoalan genangan ketika hujan berintensitas sedang hingga deras dan mencatat kejadian genangan di Kampung Rawadas, Pondok Kopi, pada Januari 2026. Kondisi ini memperkuat nilai praktis pemahaman siswa terhadap data cuaca dan informasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kewaspadaan.

Sejumlah kajian juga menunjukkan relevansi IoT untuk pendidikan dan monitoring cuaca. Ariffudin dan Musa membahas pemanfaatan IoT untuk komunikasi data pada sistem pengamatan cuaca otomatis, sedangkan kajian pendidikan IoT menunjukkan bahwa pengalaman belajar berbasis praktik dan konteks nyata dapat membantu peserta memahami komponen sensing, networking, services, dan interface. [5], [14]

Berdasarkan konteks tersebut, kegiatan PKM “Weather Data Goes Digital” dirancang

untuk memperkenalkan hubungan antara fenomena cuaca, sensor AWS, data digital, komunikasi IoT, dan monitoring real-time kepada siswa. Tujuan kegiatan adalah meningkatkan pemahaman siswa mengenai cuaca dan curah hujan, memperkenalkan konsep IoT melalui AWS, memberikan pengalaman membaca data cuaca secara real-time, dan membangun kebiasaan menggunakan informasi cuaca dari sumber resmi..

2. METODE

Kegiatan ini merupakan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan pendekatan edukatif, partisipatif, demonstratif, dan praktik langsung. Kegiatan dilaksanakan di MAN 18 Jakarta Timur pada 5 Oktober 2026, pukul 09.00–12.00 WIB. Peserta kegiatan adalah siswa dan siswi kelas X dan XI MAN 18 Jakarta Timur. Tim pelaksana terdiri atas tujuh mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S2 Universitas Pamulang.

Metode pelaksanaan mengacu pada rancangan proposal yang mencakup edukasi dasar cuaca, pengenalan AWS, edukasi IoT, demonstrasi monitoring cuaca real-time, praktik membaca data, diskusi, dan simulasi tanggap cuaca. Dalam pelaksanaan aktual, narasi kegiatan mengonfirmasi terlaksananya pemaparan materi, tanya jawab, dan interaksi dengan peserta.

Data hasil kegiatan pada artikel ini bersifat deskriptif kualitatif. Data diperoleh melalui observasi terhadap jalannya kegiatan, respons peserta, pertanyaan yang diajukan, dan keterlibatan siswa selama sesi..

Materi kegiatan mencakup konsep cuaca dan unsur cuaca, curah hujan dan satuannya, fungsi sensor AWS, konsep dasar IoT, alur pengiriman data dari sensor sampai dashboard, monitoring real-time, interpretasi data, perbedaan data pengamatan, prakiraan, dan peringatan dini, serta pentingnya menggunakan sumber informasi resmi .

3. HASIL

Kegiatan PKM dilaksanakan pada 5 Oktober 2026 selama tiga jam. Peserta berasal dari kelas X dan XI MAN 18 Jakarta Timur. Tim PKM Kelompok 14 melaksanakan kegiatan dalam bentuk penyampaian materi, tanya jawab, dan interaksi dengan siswa. Narasi pelaksanaan mencatat bahwa kegiatan berjalan lancar dan siswa menunjukkan respons positif serta aktif mengikuti diskusi.

Pada sesi materi, tim memperkenalkan IoT sebagai teknologi yang dapat menghubungkan

perangkat pengamatan dengan sistem pengolahan dan penyajian data. AWS digunakan sebagai contoh konkret untuk menjelaskan bahwa parameter cuaca dapat diukur oleh sensor, dikirimkan melalui jaringan, kemudian ditampilkan sebagai informasi yang dapat dibaca pengguna.

Interaksi peserta menjadi salah satu temuan utama pelaksanaan. Siswa mengajukan pertanyaan mengenai cara kerja IoT, proses pengiriman data, fungsi perangkat pengamatan cuaca, dan pemanfaatan data untuk menghasilkan informasi cuaca. Narasi kegiatan menunjukkan bahwa siswa tidak hanya menerima materi, tetapi juga terlibat dalam diskusi dan memberikan respons terhadap penjelasan pemateri.

Secara substansi, kegiatan menghubungkan literasi teknologi dengan literasi cuaca. Siswa diperkenalkan pada parameter seperti suhu, kelembapan, angin, tekanan udara, dan curah hujan, serta diarahkan untuk memahami bahwa kondisi atmosfer dapat direpresentasikan dalam bentuk data.

Tabel I. Ringkasan hasil pelaksanaan kegiatan

Komponen	Pelaksanaan	Temuan
Pemaparan	Materi cuaca, IoT, AWS, dan monitoring real-time	Peserta mengikuti penjelasan dan menghubungkan materi dengan pengamatan cuaca.
Tanya jawab	Pertanyaan dan diskusi interaktif	Siswa aktif bertanya mengenai IoT, instrumen, pengiriman data, dan monitoring.
Demonstrasi	Pengenalan AWS dan alur data	Peserta memperoleh gambaran hubungan sensor, data, jaringan, server/dashboard, dan pengguna.
Interaksi	Komunikasi dua arah antara tim dan siswa	Kegiatan berlangsung komunikatif dan partisipatif.

4. PEMBAHASAN

Pelaksanaan menunjukkan bahwa AWS dapat digunakan sebagai media untuk membuat konsep IoT lebih konkret bagi siswa. IoT sering dipahami sebagai konsep perangkat yang saling terhubung, tetapi melalui AWS siswa dapat melihat hubungan yang lebih jelas antara sensor, akuisisi data, komunikasi, dan penyajian informasi. Pendekatan ini sejalan dengan kajian pendidikan IoT yang menekankan pentingnya pengalaman belajar yang menghubungkan komponen teknologi dengan aktivitas pembelajaran nyata. [14]

Keaktifan siswa selama tanya jawab juga penting dari perspektif pembelajaran partisipatif. Ketika siswa mengajukan pertanyaan tentang cara kerja perangkat dan aliran data, mereka tidak hanya menerima istilah teknis, tetapi mulai menghubungkan konsep dengan proses yang dapat diamati. Kajian mengenai pembelajaran IoT menunjukkan bahwa pendekatan aktif dan proyek berbasis konteks nyata merupakan strategi yang banyak digunakan dalam pendidikan IoT. [14]

Dari sisi literasi cuaca, kegiatan memberikan konteks bahwa informasi cuaca memiliki dasar pengamatan dan pengukuran. Siswa diperkenalkan pada perbedaan antara kondisi yang diamati dan data yang dihasilkan oleh instrumen. Pemahaman ini penting agar siswa tidak hanya membaca informasi cuaca sebagai label “hujan” atau “cerah”, tetapi memahami bahwa informasi tersebut berkaitan dengan parameter, waktu, lokasi, dan proses pengamatan.

Pemanfaatan monitoring real-time juga memperkuat hubungan antara data dan pengambilan keputusan. Proposal kegiatan menekankan bahwa data pengamatan, prakiraan, dan peringatan dini memiliki fungsi yang berbeda sehingga siswa perlu menggunakan sumber resmi dan tidak menarik kesimpulan hanya dari satu parameter. Prinsip ini membuat edukasi IoT tidak berhenti pada aspek teknis, tetapi juga mencakup literasi informasi.

Meskipun kegiatan berjalan baik secara kualitatif, artikel ini memiliki keterbatasan pada ketersediaan data kuantitatif hasil evaluasi. Proposal telah menyiapkan instrumen pre-test, post-test, lembar kerja, dan kuesioner, tetapi data skor aktual tidak tersedia pada bahan pelaksanaan yang digunakan untuk penyusunan artikel ini. Karena itu, peningkatan pengetahuan tidak dinyatakan dalam persentase. Untuk kegiatan berikutnya, pencatatan skor pre-test dan post-test perlu menjadi bagian utama dokumentasi hasil agar dampak program dapat diuji secara lebih objektif..

5. KESIMPULAN

1. Kegiatan PKM “Weather Data Goes Digital” berhasil dilaksanakan di MAN 18 Jakarta Timur pada 5 Oktober 2026 dengan peserta siswa dan siswi kelas X dan XI.
2. Pendekatan pemaparan, demonstrasi, tanya jawab, dan interaksi mampu menciptakan kegiatan yang komunikatif dan mendorong keterlibatan siswa dalam memahami IoT, AWS, serta monitoring cuaca real-time.

3. AWS dapat digunakan sebagai media pembelajaran kontekstual untuk menjelaskan hubungan antara sensor, akuisisi data, jaringan, server/dashboard, dan informasi cuaca.
4. Hasil pelaksanaan menunjukkan respons dan partisipasi siswa yang positif secara kualitatif. Namun, artikel ini belum menyajikan bukti kuantitatif peningkatan pengetahuan karena skor pre-test dan post-test tidak tersedia dalam bahan pelaksanaan yang dianalisis.
5. Pengembangan kegiatan selanjutnya perlu memasukkan analisis pre-test/post-test, penilaian lembar kerja, dan dokumentasi hasil praktik secara terukur sehingga dampak program dapat dievaluasi secara lebih kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada MAN 18 Jakarta Timur atas dukungan dan partisipasi dalam pelaksanaan kegiatan PKM. Terima kasih juga disampaikan kepada Program Studi Teknik Informatika S2, Program Pascasarjana Universitas Pamulang, pendamping PKM, serta seluruh anggota Kelompok PKM 14 yang berkontribusi dalam persiapan dan pelaksanaan kegiatan.

DOKUMENTASI KEGIATAN

- 1) Lokasi Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (MAN 18 Jakarta Timur)



- 2) Foto Bersama Pihak MAN 18 Jakarta Timur dan Siswa Siswi



- 3) Kegiatan Pemaparan Materi



- 4) Kuis dan Apresiasi Hadiah kepada Siswa



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, "Automatic Weather Station (AWS): Kelompok alat klimatologi dan komponen sistem AWS," Peraturan Kepala BMKG No. 7 Tahun 2014, 2014.
- [2] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, "AWS Center: Sistem pemantauan Automatic Weather Station," 2026. [Online]. Available: <https://awscenter.bmkg.go.id/>
- [3] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, "Daftar Informasi Publik: informasi peralatan meteorologi dan informasi peringatan dini cuaca," PPID BMKG, 2026. [Online]. Available: <https://ppid.bmkg.go.id/daftar-informasi-publik>
- [4] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, "Standard Operational Procedures (SOP) Nomor SOP/068/DI/VI/2024 tentang Pemeliharaan Kondisi Sekitar Automatic Weather Station (AWS) Digitalisasi di Lingkungan UPT," 2024.
- [5] Ariffudin and P. Musa, "Analisa sistem komunikasi data berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan metode PIECES pada sistem pengamatan cuaca otomatis di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG)," Jurnal Meteorologi dan Geofisika, vol. 23, no. 2, 2022, doi: 10.31172/jmg.v23i2.831.
- [6] O. Yuliani, B. G. Pratama, and S. N. Sari, "Desain dan implementasi alat pemantauan cuaca self-sustain berbasis IoT untuk dukungan data cuaca real-time," ReTII, 2025.
- [7] M. R. F. Assafi'i and B. A. Kusuma, "Sistem monitoring cuaca multi-node berbasis IOT pada aplikasi mobile," Jurnal Komputer dan Teknologi Informasi, vol. 4, no. 1, 2026.
- [8] B. J. Das, D. Choudhury, J. Dutta, N. Saikia, S. Borah, and T. Goswami, "IoT-Based Weather Monitoring System," ADBU Journal of Engineering Technology, 2026.
- [9] S. Acharekar, P. Dawnade, B. K. Dubey, and P. Mhadse, "IoT Based Weather Monitoring System," International

- Journal of Computer Engineering in Research Trends, 2020.
- [10] Gargazi, W. Putrayadi, and A. Juliansyah, "Pengembangan Learning Kit Automation sebagai sarana pembelajaran dasar Internet of Thing," *Edu Elektrika Journal*, vol. 12, no. 2, 2025, doi: 10.15294/9wqee091.
- [11] World Meteorological Organization, *Guide to Instruments and Methods of Observation* (WMO-No. 8), 2024 ed. Geneva, Switzerland: WMO, 2024.
- [12] World Meteorological Organization, *Manual on the Implementation of Education and Training Standards in Meteorology and Hydrology* (WMO-No. 1083). Geneva, Switzerland: WMO, 2012.
- [13] Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, "Data Pendidikan: MAN 18 JAKARTA, NPSN 20177961," *Referensi Data Satuan Pendidikan*, 2026.
- [14] S. Z. Razak, R. C. M. Y. Razak, H. A. Razak, R. Ibrahim, and N. Z. A. R. Rahim, "Systematic Review on Teaching and Learning for IoT Programming," *International Journal of Innovative Computing*, vol. 13, no. 2, pp. 27–35, 2023, doi: 10.11113/ijic.v13n2.407.
- [15] D. N. Bestari and A. Wibowo, "An IoT Based Real-Time Weather Monitoring System Using Telegram Bot and Thingsboard Platform," *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol. 17, no. 6, pp. 4–19, 2023, doi: 10.3991/ijim.v17i06.34129.