

## **Penerapan Sistem Deteksi Angin Puting Beliung Berbasis *Fuzzy Logic* dan SMS Gateway untuk Peningkatan Kesiapsiagaan Masyarakat**

### ***Implementation of a Fuzzy Logic and SMS Gateway-Based Whirlwind Detection System to Improve Community Preparedness***

Hasanur Mohammad Firdausi<sup>1,a)</sup>, Imam Anas Mubarak<sup>1,b)</sup>, Achmad Faqih<sup>1,c)</sup>, Moh. Taufik<sup>1,d)</sup>, Gamma Aditya Rahardi<sup>2,e)</sup>

Email : <sup>1</sup>[hasanur.firdausi@unibamadura.ac.id](mailto:hasanur.firdausi@unibamadura.ac.id),  
<sup>2</sup>[imamanasmubarak@unibamadura.ac.id](mailto:imamanasmubarak@unibamadura.ac.id), <sup>3</sup>[achmadfaqih@unibamadura.ac.id](mailto:achmadfaqih@unibamadura.ac.id),  
<sup>4</sup>[moh.taufik@unibamadura.ac.id](mailto:moh.taufik@unibamadura.ac.id), <sup>5</sup>[gamma.rahardi@unej.ac.id](mailto:gamma.rahardi@unej.ac.id)

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas KH. Bahaudin Mudhary Madura, Jl. Raya Lenteng, Aredake, Batuan, Kec. Batuan, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur,  
[hasanur.firdausi@unibamadura.ac.id](mailto:hasanur.firdausi@unibamadura.ac.id)

<sup>5</sup>Universitas Jember, Jl. Kalimantan No.37, Krajan Timur, Sumbersari, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur

---

#### **Abstract**

*This community service activity aims to implement a fuzzy logic-based tornado early detection system with a DHT22 sensor and an anemometer equipped with an SMS Gateway as an early warning medium. This system was previously developed in research with good accuracy results, then implemented in the community as part of increasing disaster preparedness. The activity methods include socialization, device installation, community training, and evaluation of residents' responses to early warning messages received via SMS with the categories "Waspada" and "Siaga". The results of the activity showed that the community was able to understand the warning messages and take simple mitigation steps according to the level of danger. The implementation of this technology succeeded in increasing public awareness of the importance of tornado disaster preparedness.*

**Keywords :** *Community Service, Early Warning, Fuzzy logic, SMS Gateway, Tornadoes*

#### **Abstrak**

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menerapkan sistem deteksi dini angin puting beliung berbasis *fuzzy logic* dengan sensor DHT22 dan anemometer yang dilengkapi SMS Gateway sebagai media peringatan dini. Sistem ini sebelumnya dikembangkan dalam penelitian dengan hasil akurasi yang baik, kemudian diimplementasikan pada masyarakat sebagai bagian dari peningkatan kesiapsiagaan bencana. Metode kegiatan meliputi sosialisasi, instalasi perangkat, pelatihan masyarakat, serta evaluasi respon warga terhadap pesan peringatan dini

yang diterima melalui SMS dengan kategori “Waspada”, dan “Siaga”. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat mampu memahami pesan peringatan dan mengambil langkah mitigasi sederhana sesuai tingkat bahaya. Implementasi teknologi ini berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya kesiapsiagaan menghadapi bencana puting beliung.

**Kata Kunci** : *Fuzzy Logic*, *SMS Gateway*, Peringatan Dini, Puting Beliung, Pengabdian Masyarakat

---

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang rawan bencana hidrometeorologi, salah satunya adalah angin puting beliung. Fenomena ini ditandai dengan pusaran angin kencang yang muncul secara tiba-tiba dari awan *Cumulonimbus* dengan kecepatan lebih dari 64 km/jam. Walaupun durasinya singkat, angin puting beliung dapat menyebabkan kerusakan yang cukup parah, mulai dari merobohkan bangunan sederhana, menumbangkan pepohonan, hingga menimbulkan korban jiwa. Sayangnya, banyak masyarakat yang masih belum memiliki sistem peringatan dini maupun kesiapan dalam menghadapi bencana jenis ini. Akibatnya, kerugian material maupun nonmaterial sering kali tidak dapat dihindari (Tiara dkk., 2023).

Upaya mitigasi bencana menjadi sangat penting dalam konteks ini. Salah satu langkah mitigasi yang efektif adalah penyediaan sistem peringatan dini berbasis teknologi. Dengan adanya sistem peringatan dini, masyarakat dapat memperoleh informasi lebih cepat sehingga dapat melakukan langkah antisipatif sebelum bencana terjadi (Rahardi dkk., 2023). Perkembangan teknologi dalam khususnya sensor dan sistem kontrol cerdas, membuka peluang untuk menciptakan perangkat deteksi yang murah, praktis, dan dapat digunakan di lingkungan masyarakat (Firdausi dkk., 2025; Rahardi dkk., 2024).

Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah *fuzzy logic control*, yaitu metode pengendalian cerdas yang mampu memproses data sensor dengan lebih fleksibel dibandingkan logika biner (Adnan dan Kumaravel, 2025; Çetin dkk., 2021; Lu dan Bai, 2020). *Fuzzy logic* dapat memadukan berbagai parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan kecepatan angin untuk memberikan hasil deteksi yang lebih akurat (Li dkk., 2025; Rahardi dkk., 2022; Reddy dkk., 2018). Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa sistem deteksi berbasis *fuzzy logic* yang dipadukan dengan *SMS Gateway* dapat memberikan informasi status cuaca dalam tiga kategori, yaitu “Aman”, “Waspada”, dan “Siaga”. Informasi

ini kemudian dapat langsung dikirimkan ke masyarakat melalui pesan singkat (SMS), sehingga tidak membutuhkan perangkat khusus selain telepon seluler biasa (Allo dan Martono, 2020; Satria, 2023; Satria dkk., 2019). Alat sistem peringatan dini ini merupakan hasil kolaborasi antara Universitas KH. Bahaudin Mudhary Madura dengan Universitas Jember, untuk menghasilkan prototipe deteksi bencana yang lebih akurat dan aplikatif.

Namun, hasil penelitian tersebut masih terbatas pada tahap laboratorium dan simulasi. Agar benar-benar bermanfaat, hasil inovasi teknologi tersebut perlu diterapkan secara langsung di lapangan dengan melibatkan masyarakat. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini difokuskan pada penerapan sistem deteksi dini angin puting beliung berbasis *fuzzy logic* dan *SMS Gateway* di wilayah rawan bencana. Selain instalasi perangkat, kegiatan ini juga diiringi dengan sosialisasi dan pelatihan agar masyarakat mampu memahami pesan peringatan yang diterima serta melakukan langkah-langkah mitigasi yang tepat. Dengan demikian, tujuan utama kegiatan ini tidak hanya memperkenalkan teknologi, tetapi juga meningkatkan kapasitas kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi ancaman bencana angin puting beliung.

## METODOLOGI KEGIATAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Marengan Daya, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur. Lokasi ini dipilih karena masyarakat setempat belum memiliki sistem peringatan dini yang memadai. Perangkat yang digunakan pada kegiatan ini merupakan hasil kolaborasi antara Universitas KH. Bahaudin Mudhary Madura dan Universitas Jember, yang sebelumnya dikembangkan dalam penelitian bersama. Perangkat terdiri atas sensor DHT22, anemometer, mikrokontroler Arduino Mega, dan modul SIM900A sebagai media *SMS Gateway*.

Tahap pertama adalah sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat terkait bahaya angin puting beliung serta pentingnya sistem peringatan dini. Pada tahap ini, tim pengabdian menyampaikan materi mengenai karakteristik angin puting beliung, tanda-tanda awal kemunculannya, serta risiko yang ditimbulkan jika tidak diantisipasi sejak dini.

Tahap kedua adalah instalasi perangkat deteksi di lokasi strategis di Desa Marengan Daya. Perangkat yang dipasang terdiri dari sensor DHT22 untuk membaca suhu dan kelembaban udara, anemometer tipe cup untuk mengukur kecepatan angin, mikrokontroler Arduino Mega sebagai pusat pengolah data, serta modul SIM900A yang berfungsi mengirimkan pesan peringatan melalui *SMS Gateway*. Sebelum perangkat dipasang secara permanen, dilakukan proses kalibrasi untuk memastikan akurasi pembacaan sensor.

Tahap berikutnya adalah pelatihan masyarakat. Warga diberikan pemahaman tentang cara membaca dan menafsirkan pesan peringatan dini yang diterima melalui SMS. Pesan tersebut terbagi dalam tiga kategori utama, yaitu “Aman”, “Waspada”, dan “Siaga”. Melalui simulasi, masyarakat diajak berlatih bagaimana merespon setiap kategori pesan, misalnya tetap tenang ketika kondisi aman, meningkatkan kewaspadaan saat status waspada, serta segera mengambil langkah evakuasi sederhana ketika status siaga terdeteksi.

Tahap terakhir adalah evaluasi dan monitoring terhadap efektivitas kegiatan. Evaluasi dilakukan dengan cara mengamati respon masyarakat saat menerima simulasi pesan peringatan, serta melalui diskusi kelompok terfokus (FGD) untuk menilai tingkat pemahaman warga terhadap materi yang telah diberikan. Monitoring dilakukan secara berkala untuk memastikan perangkat tetap berfungsi optimal dan masyarakat tetap terlatih dalam merespon peringatan dini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini menghasilkan beberapa temuan penting, baik dari sisi teknis perangkat maupun dari aspek sosial masyarakat. Dari sisi teknis, sistem deteksi dini angin puting beliung berbasis *fuzzy logic* dan *SMS Gateway* mampu berfungsi dengan baik sesuai rancangan awal penelitian. Hasil uji coba lapangan menunjukkan bahwa sensor DHT22 yang digunakan untuk membaca suhu dan kelembaban, serta anemometer untuk mengukur kecepatan angin, dapat memberikan data yang cukup akurat setelah dilakukan proses kalibrasi. Rata-rata kesalahan pengukuran suhu sebelum kalibrasi mencapai 5,8%, dan menurun menjadi 1,9% setelah kalibrasi. Demikian pula, rata-rata kesalahan kelembaban turun dari 3,2% menjadi 1,8%. Sementara itu, anemometer menunjukkan rata-rata kesalahan sebesar 2,8% sehingga dianggap cukup akurat tanpa perlu kalibrasi lebih lanjut. Hasil pembacaan sensor suhu dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pembacaan Sensor Suhu

Sebelum Kalibrasi			Sesudah Kalibrasi		
Sensor	Digital	Error	Sensor	Digital	Error
Suhu	Termometer	(%)	Suhu	Termometer (°C)	(%)
(°C)	(°C)		(°C)		
25,00	26,94	7,20	30,00	30,30	0,99
30,00	31,30	4,15	27,00	27,50	1,82
31,00	32,39	4,29	40,00	40,80	1,96
29,00	30,02	3,40	31,00	31,30	0,96

Sebelum Kalibrasi			Sesudah Kalibrasi		
Sensor	Digital	Error	Sensor	Digital	Error
Suhu	Termometer	(%)	Suhu	Termometer (°C)	(%)
(°C)	(°C)		(°C)		
29,00	31,72	8,58	33,00	33,30	0,90
32,00	34,80	8,05	28,00	28,30	1,06
36,00	37,70	4,50	33,00	33,00	0,00
25,00	26,34	5,09	34,00	35,00	2,86
35,00	38,00	7,90	33,00	33,33	1,00
28,00	29,80	6,04	40,00	40,40	0,99
<b>Rata-Rata Error</b>		<b>5,9</b>	<b>Rata-Rata Error</b>		<b>1,3</b>

Setelah dilakukan kalibrasi, hasil pengukuran suhu dan kelembaban menunjukkan penurunan rata-rata *Error* yang signifikan, dari 5,9% menjadi 1,3% pada suhu, serta dari 2,7% menjadi 1,6% pada kelembaban. Sementara itu, anemometer menunjukkan rata-rata *Error* hanya 1,7% sehingga dianggap cukup akurat.

Sistem *fuzzy logic* yang diterapkan terbukti mampu mengolah data sensor dengan lebih adaptif dibandingkan sistem konvensional. Dengan mempertimbangkan tiga parameter utama—kecepatan angin, suhu, dan kelembaban—sistem dapat menentukan status kondisi secara lebih tepat ke dalam kategori “Aman”, “Waspada”, atau “Siaga”. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat dapat mengirimkan SMS secara otomatis ketika status “Waspada” atau “Siaga” terdeteksi. Sebagai ilustrasi, pada kecepatan angin 20,18 m/s dengan suhu 28,40 °C dan kelembaban 99,30%, sistem mendeteksi kondisi “Siaga” dan mengirimkan SMS berstatus “Siaga” kepada masyarakat. Hasil pembacaan sensor kelembaban dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Pembacaan Sensor Kelembaban

Sebelum Kalibrasi			Sesudah Kalibrasi		
Sensor	Digital	Error	Sensor	Digital	Error
Kelembaban	Hygrometer	(%)	Kelembaban	Hygrometer	(%)
(%)	(%)		(%)	(%)	
58	59	1,69	57	58	1,72
89	91	2,20	76	77	1,30
65	67	2,99	47	49	4,08
67	69	2,90	90	91	1,10
73	76	3,95	83	84	1,19

Sebelum Kalibrasi			Sesudah Kalibrasi		
Sensor Kelembaban (%)	Digital Hygrometer (%)	Error (%)	Sensor Kelembaban (%)	Digital Hygrometer (%)	Error (%)
71	73	2,74	88	88	0,00
61	64	4,69	55	57	3,51
76	78	2,56	63	64	1,56
48	49	2,04	73	73	0,00
79	80	1,25	52	53	1,89
<b>Rata-Rata Error</b>		<b>2,7</b>	<b>Rata-Rata Error</b>		<b>1,6</b>

Hasil pembacaan sensor anemometer dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3.** Hasil Pembacaan Sensor Anemometer

Sensor Anemometer (m/s)	Digital Anemometer (m/s)	Error (%)
5,3	5,4	1,85
19,9	20,1	1,00
4,1	4,1	0,00
16,4	16,9	2,96
23,7	23,9	0,84
8,1	8,3	2,41
7,4	7,5	1,33
24,5	25,2	2,78
23,2	23,6	1,69
12,8	13,1	2,29
<b>Rata-Rata Error</b>		<b>1,7</b>

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada kondisi kecepatan angin 21,37 m/s dengan suhu 33,37°C dan kelembaban 95,59%, sistem mengirimkan SMS berstatus 'Siaga'. Sebaliknya, pada kecepatan angin rendah 2,9 m/s dengan suhu 26,36°C dan kelembaban 97,64%, sistem mendeteksi kondisi 'Aman' sehingga tidak mengirimkan SMS.

Dari aspek sosial, kegiatan pelatihan dan sosialisasi yang dilakukan mendapat respon positif dari masyarakat. Kegiatan ini diikuti oleh 45 warga, di mana mayoritas peserta mampu memahami pesan peringatan dini yang dikirim melalui SMS Gateway. Sebanyak 42 orang (93%) dapat menjelaskan arti pesan "Aman", 40 orang (89%) memahami arti pesan

“Waspada”, dan 38 orang (84%) memahami arti pesan “Siaga”. Selain itu, 36 orang (80%) sudah mampu menyebutkan langkah-langkah mitigasi sederhana yang perlu dilakukan saat menerima status “Siaga”, seperti mencari tempat perlindungan, mematikan aliran listrik, serta mengamankan dokumen penting. Temuan ini menunjukkan bahwa pelatihan memberikan dampak nyata dalam meningkatkan kesiapsiagaan warga menghadapi potensi angin puting beliung. Hasil pembacaan sensor anemometer ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Pembacaan Sensor Anemometer

<b>Kecepatan Angin (m/s)</b>	<b>Suhu (°C)</b>	<b>Kelembaban (%)</b>	<b>Kondisi</b>	<b>Status SMS</b>
2,9	26,36	97,64	Aman	Tidak terkirim
2,9	34,63	93,79	Aman	Tidak terkirim
4,07	27,11	97,65	Aman	Tidak terkirim
4,32	29,86	82,14	Aman	Tidak terkirim
11,54	33,41	84,48	Aman	Tidak terkirim
12,45	33,77	94,86	Aman	Tidak terkirim
13,8	30,01	80,53	Waspada	Terkirim “Waspada”
18,44	26,96	98,5	Waspada	Terkirim “Waspada”
19,64	28,79	87,77	Waspada	Terkirim “Waspada”
20,31	31,3	83,35	Waspada	Terkirim “Waspada”
20,42	34,96	82,27	Siaga	Terkirim “Siaga”
21,37	33,37	95,59	Siaga	Terkirim “Siaga”
22,64	30,77	85,89	Waspada	Terkirim “Waspada”
23,71	29,64	96,46	Siaga	Terkirim “Siaga”
26,99	30,27	83,09	Waspada	Terkirim “Waspada”

Data partisipasi masyarakat dalam pelatihan ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Data Partisipasi Masyarakat dalam Pelatihan

<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Jumlah Peserta</b>	<b>Persentase (%)</b>
1	Jumlah warga yang hadir	45 orang	100

2	Warga memahami arti pesan “Aman”	42 orang	93
3	Warga memahami arti pesan “Waspada”	40 orang	89
4	Warga memahami arti pesan “Siaga”	38 orang	84
5	Warga yang mampu menyebutkan langkah mitigasi sederhana (evakuasi, mengamankan barang, dll.)	36 orang	80

---

Selain meningkatkan pemahaman individu, kegiatan ini juga berhasil menumbuhkan kesadaran kolektif di masyarakat tentang pentingnya komunikasi dan gotong royong saat menghadapi bencana. Warga sepakat untuk saling menginformasikan jika ada tanda-tanda bencana setelah menerima SMS peringatan, khususnya kepada kelompok rentan seperti lansia, anak-anak, dan penyandang disabilitas. Hal ini memperlihatkan bahwa teknologi dapat berfungsi sebagai pemicu terbentuknya jejaring sosial berbasis kesiapsiagaan bencana, ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Kegiatan FGD bersama masyarakat Desa Marengan Daya

Namun demikian, terdapat beberapa tantangan yang masih perlu diperhatikan. Salah satunya adalah keterbatasan jaringan seluler di beberapa titik lokasi yang menyebabkan SMS peringatan tidak selalu diterima secara serentak. Selain itu, perangkat memerlukan perawatan berkala agar sensor tetap bekerja optimal. Masyarakat juga menyampaikan usulan agar sistem peringatan tidak hanya berbasis SMS, tetapi juga dapat dikembangkan ke platform lain seperti aplikasi mobile atau sirine otomatis di titik strategis desa.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi hasil penelitian di bidang teknik elektro dapat memberikan manfaat nyata bagi masyarakat. Integrasi antara inovasi teknologi dan partisipasi aktif warga terbukti menjadi kunci keberhasilan dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana. Hasil kegiatan ini menjadi dasar penting untuk pengembangan sistem yang lebih luas, dengan integrasi *Internet of Things* (IoT) dan jaringan komunikasi berbasis internet agar penyebaran informasi dapat lebih cepat dan menjangkau lebih banyak orang.

## KESIMPULAN

Pengabdian masyarakat ini berhasil menerapkan sistem deteksi dini angin puting beliung berbasis *fuzzy logic* dan *SMS Gateway* di wilayah rawan bencana. Hasil uji lapangan menunjukkan perangkat memiliki akurasi yang baik, dengan rata-rata *Error* hanya 1,9% pada suhu, 1,8% pada kelembaban, dan 2,8% pada kecepatan angin. Sistem mampu mengirimkan pesan SMS sesuai kondisi, sehingga masyarakat dapat memahami status “Aman”, “Waspada”, dan “Siaga” serta melakukan langkah mitigasi yang tepat.

Selain aspek teknis, kegiatan ini meningkatkan pemahaman dan kesiapsiagaan masyarakat, terbukti dari antusiasme peserta dalam sosialisasi dan simulasi. Namun, tantangan seperti keterbatasan jaringan seluler dan kebutuhan perawatan perangkat perlu mendapat perhatian. Untuk keberlanjutan, disarankan pengembangan sistem dengan integrasi IoT, aplikasi mobile, dan sirine otomatis agar jangkauan peringatan lebih luas.

Dengan kombinasi teknologi dan partisipasi masyarakat, program ini berpotensi direplikasi di daerah rawan bencana lain di Indonesia sebagai bagian dari upaya mitigasi berbasis teknologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, R. S. A., dan Kumaravel, R. (2025). A Novel Framework for Enhanced Rainfall Estimation and Forecasting Using Interval Type-2 Fuzzy Systems. *Fuzzy Information and Engineering*, 17(1), 1–19.
- Allo, S. L., dan Martono, S. M. (2020). Sistem Peringatan Dini Banjir Sungai Remu Kota Sorong Berbasis *SMS Gateway*. *Electro Luceat*, 6(2), 358–365.
- Çetin, M. S., Güler, H., dan Gençoğlu, M. T. (2021). *Fuzzy Logic Based Battery Control System Design for Electric Vehicles*. *2021 Innovations in Intelligent Systems and Applications Conference (ASYU)*, 1–4.
- Firdausi, H. M., Utomo, S. B., Widjonarko, W., dan Rahardi, G. A. (2025). Smart Camera for Volcano Eruption Early Warning System Based on Faster R-CNN and YOLO. *Rekayasa*, 18(1), 49–63.
- Li, Z., Tong, R., Zhao, Z., dan Tian, F. (2025). Multisource SAR-Based Rural Flood and Partially Submerged Vegetation Mapping Using *Fuzzy logic* and Machine Learning. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 1-12.

- Lu, X., dan Bai, Y. (2020). A New Rule Reduction Method for Fuzzy Modeling. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 28(11), 3023–3031.
- Rahardi, G. A., Firdausi, H. M., Utomo, S. B., Chaidir, A. R., dan Setiabudi, D. (2023). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Smart *Control* Early Warning System (EWS). *CYCLOTRON: Jurnal Teknik Elektro*, 6(1), 44–49.
- Rahardi, G. A., Mohammad Firdausi, H., Hadi, W., Setiabudi, D., dan Wicaksono, I. (2024). Application of ANFIS in Decision-Making on the Smart *Control* Early Warning System for Tornadoes. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 23(1), 49-56.
- Rahardi, G. A., Muldayani, W., Wijaya, M. D. A., Setiabudi, D., dan Firdausi, H. M. (2022). Early Warning System Design for Flood Disasters Using the IoT-Based *Fuzzy logic Control* Method. *2022 International Conference on Electrical Engineering, Computer and Information Technology (ICEECIT)*, 131-135.
- Reddy, G. H., Chakrapani, P., Goswami, A. K., dan Choudhury, N. B. D. (2018). Fuzzy Based Approach for Restoration of Distribution System During Post Natural Disasters. *IEEE Access*, 6, 3448–3458.
- Satria, D. (2023). Sistem Peringatan Dini Kebakaran Dan Kebocoran Gas LPG Berbasis Notifikasi SMS *Gateway*. *Jurnal Informatika*, 2(2), 9–13.
- Satria, D., Yana, S., Yusibani, E., Syahreza, S., dan Zulfan. (2019). Implementation of the SMS *Gateway* in the Flood Early Warning Information System for Village Warning and Community Information. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(6), 4005–4009.
- Tiara, S. I. N. J., Yushardi, Y., dan Sudarti, S. (2023). Potensi Angin Puting Beliung Di Pulau Jawa Dan Dampaknya Pada Lingkungan. *Jurnal Sains Riset*, 13(1), 76–82.