



Rancang Bangun Aplikasi Peringatan Dini Potensi Banjir Berbasis Android

Rafi Azhar Nugraha, Husni Lubis

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan

rafi21azhar@gmail.com, husni.lubis82@gmail.com

Abstract

Flooding is one of the most frequent hydrometeorological disasters in Indonesia, highlighting the need for an early warning system capable of delivering timely and accurate information to support disaster mitigation efforts. This study aims to design and develop an Android-based flood early warning application by implementing the Random Forest algorithm as a classification method based on weather data. The research data were obtained from the Indonesian Agency for Meteorology, Climatology, and Geophysics (BMKG) over a six-month period, including air temperature, humidity, rainfall, and wind speed. The dataset was processed through preprocessing, data labeling, and dataset splitting using an 80:20 ratio for training and testing data, respectively. The evaluation results showed that the proposed model achieved an accuracy of 96.97%, a precision of 97.98%, a recall of 96.97%, and an F1-score of 97.06%, indicating excellent classification performance. The trained model was then integrated into an Android application capable of providing weather information, flood potential predictions, and early warning notifications based on the user's location. The results demonstrate that the developed application functions according to the system requirements and has the potential to enhance community preparedness by providing flood potential information that is timely, easily accessible, and informative.

Keywords: Flood Potential, Android, Random Forest, Early Warning System, BMKG.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kerawanan bencana yang tinggi karena kondisi geografisnya yang berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yaitu Lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik. Kondisi tersebut menyebabkan Indonesia rentan terhadap berbagai bencana alam, baik geologis maupun hidrometeorologis, seperti gempa bumi, tsunami, letusan gunung api, banjir, tanah longsor, dan siklon tropis. Risiko bencana juga dipengaruhi oleh aktivitas manusia, seperti perubahan penggunaan lahan, urbanisasi, degradasi lingkungan, dan peningkatan jumlah penduduk di kawasan rawan bencana.

Bencana hidrometeorologi, khususnya banjir dan tanah longsor, mengalami peningkatan sehingga diperlukan sistem peringatan dini yang mampu menyampaikan informasi secara cepat dan akurat. Sistem tersebut dapat memanfaatkan data cuaca historis dan terkini yang diolah menggunakan metode prediksi untuk mengidentifikasi pola serta menghasilkan informasi yang mendukung pengambilan keputusan. Perkembangan teknologi komputasi juga memungkinkan pengolahan data dan penyampaian notifikasi peringatan dini secara lebih cepat dan efisien. Namun, keterbatasan akses masyarakat terhadap informasi kebencanaan serta keterbatasan data *real-time* masih menjadi kendala dalam penerapan sistem peringatan dini secara optimal (Rizal & Warni, 2025; Luxshi, 2024; Effendi dkk., 2025).

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest*, *Long Short-Term Memory* (LSTM), dan metode *hybrid* mampu meningkatkan kemampuan prediksi potensi banjir melalui analisis data spasial dan temporal (Rachmawardani dkk., 2022; Wijayanto dkk., 2024; Jailani dkk., 2025). Penelitian Nyoto & Safriadi (2024) juga mengembangkan *Flood Forecasting and Warning System* berbasis *Android* dengan memanfaatkan data cuaca, pasang surut air laut, dan ketinggian muka air. Selain itu, penerapan *Internet of Things* (IoT) dan *remote sensing* dapat mendukung pemantauan kondisi lingkungan secara *real-time* (Luxshi, 2024). Meskipun demikian, masih terdapat keterbatasan dalam penerapan model prediksi ke dalam aplikasi *Android* yang berorientasi pada kebutuhan pengguna dan mampu menyampaikan notifikasi secara *real-time*. Permasalahan kualitas data, keterbatasan data terkini, serta belum optimalnya penyesuaian model terhadap karakteristik lokal juga masih menjadi tantangan.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi peringatan dini potensi banjir berbasis *Android* dengan menerapkan algoritma *Random Forest* untuk mengolah data cuaca dan memprediksi potensi banjir. Aplikasi dirancang dengan antarmuka yang sederhana dan mudah dipahami serta mampu menyampaikan informasi dan notifikasi peringatan dini kepada pengguna. Penerapan *Random Forest* dengan variabel cuaca sebagai masukan diharapkan dapat menghasilkan prediksi yang akurat dan mendukung pengembangan sistem peringatan dini yang lebih efektif (Puspasari dkk., 2023). Dengan demikian, aplikasi yang dikembangkan diharapkan dapat membantu masyarakat memperoleh informasi potensi banjir secara cepat, mudah diakses, dan informatif sebagai upaya meningkatkan kesiapsiagaan serta mendukung mitigasi bencana.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, pengelolaan metode dilakukan dengan menerapkan algoritma random forest sebagai metode machine learning untuk melakukan prediksi potensi banjir berdasarkan data cuaca. Tahapan pengelolaan metode meliputi proses pengumpulan data, preprocessing data, pelatihan model (*training*), pengujian model (*testing*), serta implementasi model ke dalam aplikasi *Android* melalui backend *Flask*. Model yang telah melalui proses pelatihan kemudian dimanfaatkan untuk mengolah data cuaca yang diperoleh secara real-time dari *Open-Meteo API*. Hasil pengolahan tersebut digunakan untuk menghasilkan prediksi tingkat potensi banjir yang diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu Aman, Waspada, dan Siaga, sebagai informasi peringatan dini yang disajikan kepada pengguna. Beberapa tahapan pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. **Pengumpulan Data**
Tahap awal penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data meteorologi dari sumber terpercaya, yaitu Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), yang meliputi data curah hujan, suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin sebagai parameter utama dalam proses analisis dan prediksi bencana.
2. **Preprocessing Data**
Tahap preprocessing dilakukan pada dataset gabungan melalui proses pembersihan data kosong, penghapusan nilai anomali seperti 8888 dan 9999, konversi tipe data ke dalam bentuk numerik, serta normalisasi data agar dataset siap digunakan dalam proses *machine learning*.
3. **Pembagian Dataset**
Pada tahap pembagian dataset, data penelitian dibagi menjadi data *training* sebesar 80% dan data *testing* sebesar 20% untuk mendukung proses pelatihan serta pengujian model prediksi.
4. **Pelatihan Model**
Model *random forest* dilatih menggunakan data *training* dengan memanfaatkan bahasa pemrograman Python serta pustaka *Scikit-learn* untuk mendukung proses pembangunan dan pelatihan model prediksi.
5. **Evaluasi Model**
Setelah proses pelatihan model selesai, pengujian dilakukan menggunakan data *testing* untuk mengetahui kemampuan model dalam menghasilkan prediksi. Selanjutnya, evaluasi kinerja model dilaksanakan dengan menerapkan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score* sebagai indikator dalam mengukur performa model prediksi secara menyeluruh.

Tabel 1 Variabel Data

No	Variabel	Keterangan	Satuan
1	TAVG	Temperatur rata-rata	°C
2	RH_AVG	Kelembapan rata-rata	%
3	RR	Curah hujan	mm
4	FF_AVG	Kecepatan angin rata-rata	m/s

Tabel 2 Jumlah Dataset Cuaca Harian BMKG

Periode	Jumlah Data
Juli 2025	31
Agustus 2025	31
September 2025	30
Oktober 2025	31
November 2025	30
Desember 2025	31
Total	184

Tabel 3 Hasil sebelum Preprocessing

TANGGAL	TAVG	RH_AVG	RR	FF_AVG
01-08-2025	29.3	85	16.1	1
03-08-2025	29.3	80	14.5	2
04-08-2025	27.7	83	16.5	2
07-08-2025	27.4	88	8888	1
08-08-2025	27.4	83	20.4	2

Keterangan : Data sebelum preprocessing masih terdapat nilai (8888) yang artinya data tidak terukur dari BMKG.

Tabel 4 Hasil sesudah *Preprocessing*

Jenis Dataset	Persentase	Jumlah Data
Data Training	80%	132
Data Testing	20%	33
Total	100%	165

Keterangan : Setelah tahap preprocessing selesai, data yang memiliki nilai seperti (8888) serta data yang tidak lengkap dihapus sehingga jumlah dataset berjumlah 165 dan siap digunakan pada tahap pelabelan dan pelatihan model *Random Forest*.

Tabel 5 Pembagian Dataset

TANGGAL	TAVG	RH_AVG	RR	FF_AVG
01-07-2025	28.9	82	0	1
02-07-2025	28.7	83	6.8	2
03-07-2025	27.6	83	67.5	1
04-07-2025	28.1	84	16	1
05-07-2025	29.2	81	0	1

Metode pengembangan aplikasi dalam penelitian ini dilaksanakan melalui tahapan yang sistematis, meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Aplikasi dikembangkan berbasis *android* dengan memanfaatkan layanan lokasi pengguna untuk menyajikan informasi cuaca secara *real-time* pada

wilayah Sumatera Utara. Data cuaca yang digunakan mencakup suhu, kelembapan, curah hujan, dan kecepatan angin, yang selanjutnya dikirimkan ke *backend* Python Flask untuk diproses menggunakan model *machine learning* dengan algoritma *Random Forest*. Hasil pemrosesan tersebut digunakan untuk menentukan status peringatan dini, yaitu kondisi aman atau waspada terhadap potensi banjir. Selain itu, aplikasi ini dilengkapi dengan fitur prediksi banjir hari ini, prediksi banjir hari berikutnya, notifikasi peringatan, serta informasi mitigasi sebagai upaya mendukung kesiapsiagaan pengguna dalam menghadapi potensi bencana banjir.

Tabel 6 Pengujian Black Box

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Menampilkan Data Cuaca	Pengguna membuka aplikasi	Data cuaca seperti suhu, kelembapan, curah hujan, dan kecepatan angin tampil	Berhasil
2	Deteksi Lokasi	Pengguna menekan tombol deteksi Lokasi	Sistem menampilkan lokasi pengguna.	Berhasil
3	Prediksi Banjir Hari Ini	Pengguna menekan tombol cek prediksi banjir hari ini	Sistem menampilkan status prediksi hari ini	Berhasil
4	Prediksi Banjir Hari Besok	Pengguna menekan tombol prediksi banjir besok	Sistem menampilkan prediksi potensi banjir untuk hari berikutnya	Berhasil
5	Notifikasi Peringatan	Sistem mendeteksi status aman atau waspada	Notifikasi status prediksi muncul pada perangkat	Berhasil
6	Informasi Mitigasi	Pengguna menekan tombol informasi mitigasi	Sistem menampilkan panduan mitigasi banjir	Berhasil
7	Tampilan Aplikasi	Aplikasi dijalankan	Aplikasi berjalan normal dan setiap menu dapat diakses	Berhasil

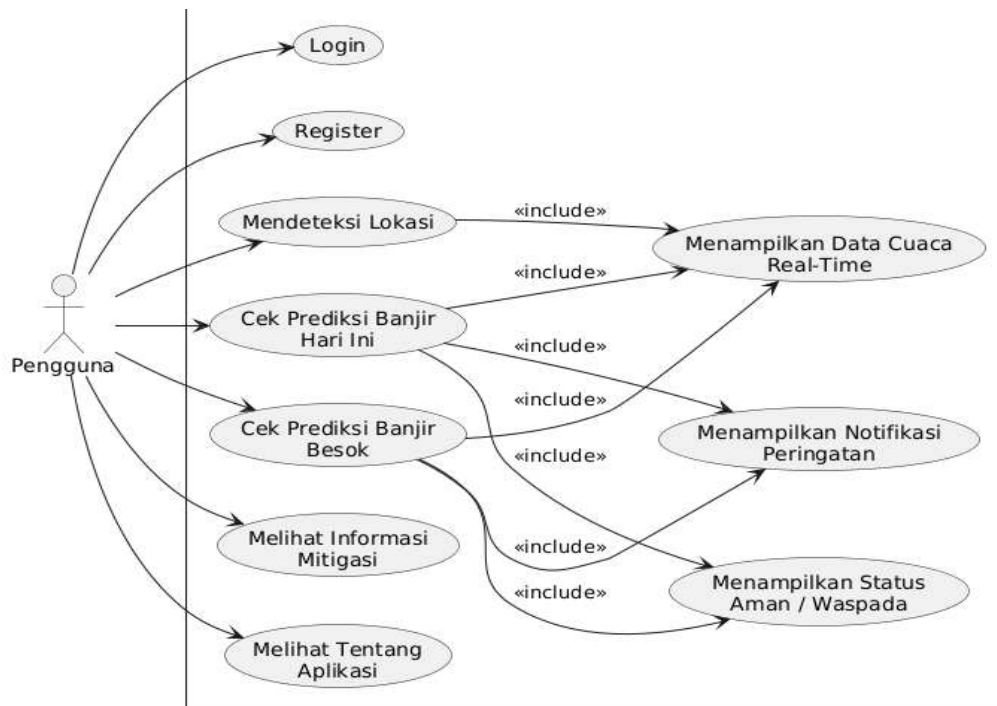
3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil implementasi, aplikasi peringatan bencana dini berhasil dikembangkan sesuai dengan kebutuhan sistem yang telah dirancang. Aplikasi ini mampu menampilkan informasi cuaca berdasarkan lokasi pengguna, meliputi suhu, kelembapan, curah hujan, dan kecepatan angin. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses prediksi potensi banjir menggunakan algoritma *Random Forest*.

Dalam penggunaannya, aplikasi dapat mendeteksi lokasi pengguna secara otomatis melalui perangkat Android, kemudian mengambil data cuaca secara real-time dan menampilkannya pada halaman beranda. Selanjutnya, data cuaca diproses melalui backend untuk menghasilkan status prediksi, yaitu Aman, Waspada, dan Siaga. Hasil prediksi tersebut ditampilkan secara langsung agar pengguna dapat memahami kondisi cuaca dan tingkat potensi banjir di wilayahnya.

Aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur prediksi banjir hari ini, prediksi banjir hari berikutnya, notifikasi peringatan dini, serta informasi mitigasi. Fitur-fitur tersebut bertujuan untuk memberikan informasi lebih awal kepada pengguna sehingga dapat meningkatkan kesiapsiagaan terhadap potensi banjir. Secara keseluruhan, aplikasi mampu mengintegrasikan data cuaca real-time, model *Random Forest*, fitur lokasi, notifikasi, dan informasi mitigasi dalam satu sistem berbasis Android yang informatif, praktis, dan mudah digunakan.

1. Use Case Diagram



Keterangan Gambar :

Use Case Diagram digunakan untuk memvisualisasikan interaksi antara pengguna dan sistem aplikasi peringatan bencana dini. Dalam diagram tersebut, pengguna dapat mengakses beberapa fungsi, seperti login, registrasi, deteksi lokasi, melihat data cuaca secara *real-time*, melakukan prediksi banjir hari ini dan hari berikutnya, menerima notifikasi peringatan, mengakses informasi mitigasi, serta melihat informasi tentang aplikasi. Diagram ini menunjukkan bahwa proses prediksi memerlukan data cuaca sebagai masukan yang selanjutnya diproses oleh sistem untuk menghasilkan status kondisi, yaitu aman, waspada, dan siaga.

Setelah melalui tahap analisis dan perancangan pada bab sebelumnya, pada bab ini akan dijelaskan hasil implementasi sistem yang telah dibangun sebagai berikut ini :

2. Halaman Login



Gambar 4.1 Halaman Login

Keterangan Gambar :

Pada Gambar 4.1 menampilkan halaman login pada aplikasi. Halaman ini berfungsi sebagai akses awal bagi pengguna sebelum memasuki halaman utama aplikasi. Pada tampilan login tersedia kolom untuk memasukkan email dan password, tombol Masuk, serta tautan Belum punya akun? Daftar yang ditujukan bagi pengguna yang belum memiliki akun.

3. Halaman Register



Gambar 4.2 Halaman Register

Keterangan Gambar :

Pada Gambar 4.2 menampilkan halaman register yang digunakan oleh pengguna baru untuk melakukan pendaftaran akun sebelum mengakses aplikasi. Pada halaman ini tersedia beberapa kolom input, seperti nama lengkap, email, password, dan konfirmasi password. Setelah seluruh data diisi, pengguna dapat menekan tombol Daftar untuk melanjutkan proses pendaftaran. Selain itu, halaman ini juga menyediakan menu Sudah punya akun? Masuk yang berfungsi untuk mengarahkan pengguna kembali ke halaman login.

4. Halaman Beranda



Gambar 4.3 Halaman Beranda

Keterangan Gambar :

Pada Gambar 4.3 menampilkan halaman beranda yang berfungsi sebagai halaman utama pada aplikasi. Halaman ini menyajikan informasi mengenai lokasi pengguna, data cuaca, dan status prediksi banjir. Informasi cuaca yang ditampilkan meliputi suhu, kelembapan, curah hujan, kecepatan angin, serta cakupan wilayah yang digunakan dalam sistem. Selain menyajikan informasi cuaca, halaman beranda juga dilengkapi dengan beberapa tombol utama, yaitu Deteksi Lokasi, Prediksi Banjir Hari Ini, Prediksi Banjir Besok, Informasi Mitigasi, dan Tentang Aplikasi. Tombol Deteksi Lokasi digunakan untuk memperoleh lokasi pengguna secara otomatis, sedangkan tombol prediksi digunakan untuk memproses data cuaca guna menghasilkan status potensi banjir.

5. Halaman Hasil Prediksi Aman



Gambar 4.4 Halaman Prediksi Aman

Keterangan Gambar :

Pada Gambar 4.4 menampilkan halaman hasil prediksi dengan status Aman. Pada halaman ini, sistem menyajikan informasi cuaca berdasarkan lokasi pengguna, yang meliputi suhu, kelembapan, curah hujan, dan kecepatan angin. Status Aman ditampilkan karena nilai curah hujan berada pada kategori rendah, sehingga tidak mengindikasikan adanya potensi banjir pada wilayah tersebut.

6. Halaman Hasil Prediksi Waspada



Gambar 4.5 Halaman Prediksi Waspada

Keterangan Gambar :

Pada Gambar 4.5 menampilkan halaman hasil prediksi dengan status Waspada. Informasi prakiraan cuaca yang ditampilkan meliputi suhu, kelembapan, curah hujan, dan kecepatan angin. Status Waspada ditampilkan sebagai bentuk peringatan dini kepada pengguna bahwa kondisi cuaca pada hari berikutnya perlu mendapatkan perhatian. Pada halaman ini, sistem menyajikan prediksi potensi banjir untuk hari berikutnya berdasarkan lokasi pengguna.

7. Halaman Hasil Prediksi Hari Berikutnya

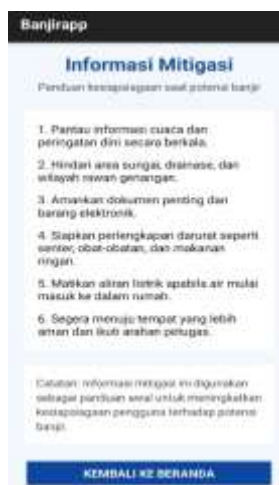


Gambar 4.6 Halaman Prediksi Hari Berikutnya

Keterangan Gambar :

Pada Gambar 4.6 menampilkan halaman hasil prediksi banjir untuk hari berikutnya. Pada halaman ini, sistem menyajikan informasi prakiraan cuaca berdasarkan lokasi pengguna. Data yang ditampilkan mencakup suhu, kelembapan, curah hujan, kecepatan angin, serta tanggal prediksi. Status Siaga ditampilkan karena sistem mengidentifikasi adanya peningkatan curah hujan pada hari berikutnya. Status ini menunjukkan bahwa pengguna perlu meningkatkan kewaspadaan terhadap kemungkinan terjadinya genangan maupun potensi banjir. Melalui fitur prediksi hari berikutnya, aplikasi dapat memberikan informasi lebih awal kepada pengguna sehingga tindakan persiapan dan mitigasi dapat dilakukan secara lebih cepat.

8. Halaman Informasi Mitigasi



Gambar 4.7 Halaman Informasi Mitigasi

Keterangan Gambar :

Pada Gambar 4.7 menampilkan halaman informasi mitigasi yang berfungsi sebagai media penyajian panduan kesiapsiagaan bagi pengguna ketika terdapat potensi banjir. Informasi yang disajikan pada halaman ini memuat beberapa langkah mitigasi yang dapat dilakukan sebagai upaya awal dalam menghadapi risiko banjir. Pada bagian bawah halaman terdapat catatan yang menjelaskan bahwa informasi mitigasi tersebut digunakan sebagai panduan awal untuk meningkatkan kesiapsiagaan pengguna terhadap potensi banjir. Selain itu, halaman ini juga dilengkapi dengan tombol Kembali ke Beranda yang berfungsi untuk mengarahkan pengguna kembali ke halaman utama aplikasi.

9. Halaman Tentang Aplikasi



Gambar 4.8 Halaman Tentang Aplikasi

Keterangan Gambar :

Pada Gambar 4.8 menampilkan halaman Tentang Aplikasi yang berfungsi untuk menyajikan informasi umum terkait aplikasi yang dikembangkan. Informasi yang ditampilkan mencakup nama aplikasi, metode yang digunakan, cakupan wilayah penerapan, deskripsi aplikasi, identitas pengembang, serta versi aplikasi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut: 1). Aplikasi peringatan bencana dini berbasis *machine learning* berhasil dirancang dan pada platform android untuk membantu pengguna dalam memperoleh informasi cuaca serta prediksi potensi banjir. 2). Aplikasi mampu menyajikan informasi cuaca secara *real-time* berdasarkan lokasi pengguna, meliputi suhu, kelembapan, curah hujan, dan kecepatan angin. 3). Hasil prediksi pada aplikasi disajikan dalam bentuk status Aman, Waspada, dan Siaga. 4). Berdasarkan hasil pengujian sistem, fitur-fitur utama aplikasi, seperti deteksi lokasi, prediksi banjir hari ini, prediksi banjir untuk hari berikutnya, notifikasi peringatan, dan informasi mitigasi, telah berjalan sesuai dengan fungsi yang dirancang.

Reference

1. Alfarizi, M. R., & Al-farish, M. Z. (2023). *PENGUNAAN PYTHON SEBAGAI BAHASA PEMROGRAMAN UNTUK MACHINE LEARNING DAN DEEP LEARNING*. 2, 1–6.
2. Chang, K.-H., Chiu, Y.-T., & Su, W.-R. (2023). A Spatial-Temporal Deep Learning-Based Warning System Against Flooding Hazards with an Empirical Study in Taiwan.
3. Danuyasa, A. (2025). *Model Prediksi Risiko Banjir Menggunakan Algoritma Machine Learning : Kajian Literatur dan Aplikasi Metode Decision Tree*. 2(4), 324–335.
4. Faiza, I. M., & Andriani, W. (2022). *Tinjauan Pustaka Sistematis : Penerapan Metode Machine Learning untuk Deteksi Bencana Banjir*. 11(September), 59–63.
5. Helmiyah, S., Pramestiawan, R., & Lampung, R. (2025). *Analisis Komparatif Algoritma Machine Learning dengan Metrik Akurasi* ,

- Presisi , Recall , dan F1-Score pada Dataset Kacang Kering*. 6(3), 152–159.
6. Hidayah, N. A., Studi, P., Informasi, S., & Selatan, K. T. (2024). *EVALUASI SOFTWARE VISUAL STUDIO CODE MENGGUNAKAN METODE QUETIONNAIRES NELSEN 'S ATTRIBUTES OF USABILITY (NAU)*. 6, 382–391.
 7. Jailani, Z. F., Nurmadewi, D., Informasi, S., & Bakrie, U. (2025). *Hybrid machine learning prediksi banjir menggunakan lstm dan random forests pada geodata*. 8, 35–41.
 8. Lin, S., Liang, Z., Guo, H., Hu, Q., & Cao, X. (2025). *Application of machine learning in early warning system of geotechnical disaster : a systematic and comprehensive review*.
 9. Lonang, S., Yudhana, A., & Biddinika, M. K. (2023). *Analisis Komparatif Kinerja Algoritma Machine Learning untuk Deteksi Stunting*. 7, 2109–2117.
 10. Luxshi, K. (2024). *AI-Driven Disaster Prediction and Early Warning Systems : A Systematic Literature Review*. 44–55.
 11. Multidisiplin, J., Sains, D., Effendi, M. F., Lubis, I., Lubis, H., Informatika, T., Teknik, F., & Medan, U. H. (2025). *SISTEM INFORMASI PENGADUAN LAYANAN BENCANA BERBASIS WEB*. 1(2), 1–12.
 12. Mz, M. A., Nurhayati, O. D., & Suseno, J. E. (2026). *Performance Comparison of Random Forest , XGBoost , and SVM for Flood Risk Prediction Using BNPB GIS Data*. 8(1), 992–1010.
 13. Nyoto, R. D., & Safridi, N. (2024). *Rancangan Aplikasi Flood Forecasting and Warning System Kota Pontianak Berbasis Android*. 10(2), 196–200.
 14. Puspasari, R. L., Yoon, D., Kim, H., & Kim, K. (2023). *Machine Learning for Flood Prediction in Indonesia : Providing Online Access for Disaster Management Control*. 56(1), 65–73.
 15. Rachmawardani, A., Wijaya, S. K., & Shopaheluwakan, A. (2022). *SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR BERBASIS MACHINE LEARNING*. 6(2), 188–198.
 16. Rizal, H. M., & Warni, E. (2025). *Enhancing Flood Prediction in Urban Areas : A Machine Learning Approach for Makassar City*. 15(2), 21678–21684.
 17. Setiyani, L. (2021). *Desain Sistem : Use Case Diagram Pendahuluan*. September, 246–260.
 18. Studi, P., Informasi, S., Teknologi, F., & Battuta, U. (2023). *Pemodelan Sistem Penerimaan Anggota Baru dengan Unified Modeling Language (UML) (Studi Kasus : Programmer Association of Battuta)*. 12, 1514–1521.
 19. Sunarsa, T. (2024). *Perancangan Unified Modelling Language Sistem Informasi Surat Jalan dan Lembaran Permintaan Perbaikan Berbasis Website*. 6(1), 46–59.
 20. Teknologi, J., Ningsih, S. R., Suryana, F., Hidayat, R., & Putra, D. M. (2024). *Development of Mobile Learning Applications as Learning Media Using Android Studio*. 17(2), 412–426.
 21. Wijayanto, A., Sugiharto, A., Santoso, R., Diponegoro, U., & Korespondensi, P. (2024). *IDENTIFIKASI DINI CURAH HUJAN BERPOTENSI BANJIR MENGGUNAKAN ALGORITMA LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM) DAN ISOLATION FOREST EARLY IDENTIFICATION OF RAINFALL WITH FLOOD POTENTIAL USING LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM) AND ISOLATION FOREST ALGORITHMS CASE STUDY OF SEMARANG AREA*. 11(3)