

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kesediaan Pembimbing

SURAT KESEPAKATAN BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Pihak Pertama

Nama : Karel Trisnanto Utomo
NIM : 22090120
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Informatika

Pihak Kedua

Nama : Ir. Ginanjar WS., M.Kom., M.B.A., IPM ASEAN Eng
Status : Dosen Tetap
NIDN : 0613028601
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Pangkat/Golongan : Pembina / IVa

Pada hari ini Rabu tanggal 11 Maret 2026 telah terjadi sebuah kesepakatan bahwa Pihak kedua bersedia menjadi Pembimbing I Tugas Akhir Pihak Pertama dengan syarat Pihak Pertama wajib melakukan bimbingan Tugas Akhir minimal 8 kali kepada Pihak Kedua. Adapun waktu dan tempat pelaksanaan disepakati antar pihak.

Demikian kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Tugas Akhir.

Tegal, 11 Maret 2026

Pihak Pertama



Karel Trisnanto Utomo

Pihak Kedua



Ir. Ginanjar WS., M.Kom., M.B.A., IPM ASEAN Eng
NIPY. 10.007.032

Mengetahui,
Ketua Program Studi D IV Teknik Informatika



Dyah Apriani, S.T., M.Kom.
NIPY. 09.015.225

SURAT KESEPAKATAN BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Pihak Pertama

Nama : Karel Trisnanto Utomo
NIM : 22090120
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Informatika

Pihak Kedua

Nama : Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.
Status : Dosen Tetap
NIDN : 0623108801
Jabatan Fungsional : Lektor
Pangkat/Golongan : Penata Tk. 1/III-d

Pada hari ini Rabu tanggal 11 Maret 2026 telah terjadi sebuah kesepakatan bahwa Pihak kedua bersedia menjadi Pembimbing II Tugas Akhir Pihak Pertama dengan syarat Pihak Pertama wajib melakukan bimbingan Tugas Akhir minimal 8 kali kepada Pihak Kedua. Adapun waktu dan tempat pelaksanaan disepakati antar pihak.

Demikian kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Tugas Akhir.

Tegal, 11 Maret 2026

Pihak Pertama



Karel Trisnanto Utomo

Pihak Kedua



Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.
NIPY.09.016.307

Mengetahui,
Ketua Program Studi D IV Teknik Informatika



Dyah Apriliani, S.T., M.Kom.
NIPY.09.015.225

Lampiran 2. Surat Keterangan Penelitian



Fakultas Sekolah Vokasi
Program Studi D-4 Teknik Informatika

Nomor : 70.03/TI.HN/III/2026
Lampiran : -
Hal : Permohonan Ijin Observasi
Kepada :
Yth. : **Kepala BMKG Kota Tegal**
Di Tempat

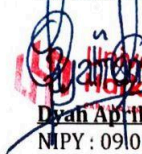
Dengan hormat, mahasiswa dengan identitas berikut ini:

nama : Karel Trisnanto Utomo
NIM : 22090120
no hp : 085228409429
prodi : Sarjana Terapan Teknik Informatika

Bermaksud melakukan penelitian untuk keperluan Skripsi dengan judul **"Sistem Peringatan Dini Cuaca Ekstrem Berbasis Machine Learning Untuk Mitigasi Bencana Hidrometeorologi Pada Webgis Di Provinsi Jawa Tengah"**. Kami memohon Bapak/Ibu memberikan izin kepada mahasiswa yang bersangkutan agar dapat memperoleh data, keterangan, dan bahan yang diperlukan.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian kami ucapkan terima kasih.

Tegal, 12 Maret 2026
Ka Prodi S.Tr. Teknik Informatika,


Universitas
Harkat Negeri
Dyan Apriyanti, S.T., M.Kom
NIPY : 091015.225

Nomor : 95.03/TL.HN/V/2026
Lampiran : -
Hal : Permohonan Ijin Observasi
Kepada :
Yth. : Kepala Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Tegal
Di Tempat

Dengan hormat, mahasiswa dengan identitas berikut ini:

nama : Karel Trisnanto Utomo
NIM : 22090120
no hp : 628112929116
prodi : Sarjana Terapan Teknik Informatika

Bermaksud melakukan penelitian untuk keperluan Skripsi dengan judul **"SISTEM PERINGATAN DINI CUACA EKSTREM BERBASIS MACHINE LEARNING UNTUK MITIGASI BENCANA HIDROMETEOROLOGI PADA WEBGIS DI PROVINSI JAWA TENGAH"**. Kami memohon Bapak/Ibu memberikan izin kepada mahasiswa yang bersangkutan agar dapat memperoleh data, keterangan, dan bahan yang diperlukan.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian kami ucapkan terima kasih.

Tegal, 6 Mei 2026
Ka Prodi S.Tr Teknik Informatika,

Dyah Apriliani, S.T., M.Kom
NIPY : 091015.225



**BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
STASIUN METEOROLOGI KELAS III MARITIM TEGAL**

Jl. Kolonel Sugiono No. 100, Tegal Barat, Kota Tegal - Jawa Tengah 52113
Telp.: (0283) 356206, Email : meteotegal@gmail.com, Website : <http://www.bmkgtegal.info>

Nomor : e.B/HM.02.03/010/KTGL/IV/2026
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : Pemberian Ijin Observasi

Tegal, 14 April 2026

Yth. Kepala Program Studi D-4 Teknik Informatika
Universitas Harkat Negeri
Di -
Tempat

Berdasarkan surat masuk dari Kepala Program Studi D-4 Teknik Informatika Universitas Harkat Negeri tentang permohonan ijin observasi Nomor : 70.03/TI.HN/III/2026, tanggal 12 Maret 2026, dengan ini kami menyatakan **telah memberikan ijin** kepada yang tersebut dibawah ini pada :

Nama : Karel Trisnanto Utomo
NIM : 22090120
Hari / tanggal : Kamis, 10 April 2026
Waktu : 09.00 s.d selesai
Tujuan : Melakukan wawancara untuk keperluan skripsi dengan judul "Sistem Peringatan Dini Cuaca Ekstrem Berbasis Machine Learning untuk Mitigasi Bencana Hidrometeorologi pada WebGIS di Provinsi Jawa Tengah".

Demikian surat ketersediaan ini kami sampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan terimakasih.

Kepala,



Kaharudin, ST, MM



PEMERINTAH KABUPATEN TEGAL
BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH
Alamat : Jl. Gatot Subroto No 5 Slawi Kabupaten Tegal
Email: poskobpbdkabtegal@gmail.com HP. 08112929116

Slawi, 15 Juni 2026

Nomor : 300.2 / 396-2 / 28
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : Pemberian Ijin Observasi

Yth. Kepala Program Studi D-4 Teknik Informatika
Universitas Harkat Negeri
Di -
Tempat

Berdasarkan surat masuk dari Kepala Program Studi D-4 Teknik Informatika Universitas Harkat Negeri tentang permohonan ijin observasi Nomor : 95.03/TI.HN/V/2026, tanggal 6 Mei 2026, dengan ini kami menyatakan **telah memberikan ijin** kepada yang tersebut dibawah ini pada :

Nama : Karel Trisnanto Utomo
NIM : 22090120
Hari / tanggal : Senin, 8 Juni 2026
Waktu : 09.00 s.d selesai
Tujuan : Melakukan wawancara untuk keperluan skripsi dengan judul "Sistem Peringatan Dini Cuaca Ekstrem Berbasis Machine Learning untuk Mitigasi Bencana Hidrometeorologi pada WebGIS di Provinsi Jawa Tengah".

Demikian surat ketersediaan ini kami sampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan terimakasih.



Kepala Pelaksana Badan
Penanggulangan Bencana Daerah,

M. Afifudin, S. Hut, MT, M.Sc
Pembina (IV /a)
NIP 197601282000031003

Lampiran 3. Surat Pernyataan Pengajuan HKI

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, pemegang hak cipta:

1. Nama : Karel Trisnanto Utomo
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Perumahan Duta Land Blok C No.5, Jatibarang Kidul, Kec.
Jatibarang, Kab. Brebes, Jawa Tengah, 52261
1. Nama : Ir. Ginanjar Wiro Sasmito., M.Kom., M.B.A., IPM., ASEAN Eng.
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl. Raya Kluwut Timur, RT/RW 003/002, No. 24, Desa
Kluwut, Bulakamba, Kab. Brebes, Provinsi Jawa Tengah.
2. Nama : Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl. Glatik No. 68 Randugunting, Kec. Tegal Selatan, Kota
Tegal, Jawa Tengah 52131.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya Cipta yang saya mohonkan:
Berupa : Program Komputer
Berjudul : Weathora: Implementasi Spatial-AI untuk Pemetaan Risiko Bencana
Hidrometeorologi Berbasis Radius Wilayah demi Mewujudkan
Ketangguhan Iklim Nasional
 - Tidak meniru dan tidak sama secara esensial dengan Karya Cipta milik pihak lain atau obyek kekayaan intelektual lainnya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 68 ayat (2);
 - Bukan merupakan Ekspresi Budaya Tradisional sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38;
 - Bukan merupakan Ciptaan yang tidak diketahui penciptanya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39;
 - Bukan merupakan hasil karya yang tidak dilindungi Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 dan 42;
 - Bukan merupakan Ciptaan seni lukis yang berupa logo atau tanda pembeda yang digunakan sebagai merek dalam perdagangan barang/jasa atau digunakan sebagai lambang organisasi, badan usaha, atau badan hukum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 65 dan;
 - Bukan merupakan Ciptaan yang melanggar norma agama, norma susila, ketertiban umum, pertahanan dan keamanan negara atau melanggar peraturan perundang-undangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 74 ayat (1) huruf d Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.
2. Sebagai pemohon mempunyai kewajiban untuk menyimpan asli contoh ciptaan yang dimohonkan dan harus memberikan apabila dibutuhkan untuk kepentingan penyelesaian sengketa perdata maupun pidana sesuai dengan ketentuan perundang-undangan.

3. Karya Cipta yang saya mohonkan pada Angka 1 tersebut di atas tidak pernah dan tidak sedang dalam sengketa pidana dan/atau perdata di Pengadilan.
4. Dalam hal ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Angka 1 dan Angka 3 tersebut di atas saya / kami langgar, maka saya / kami bersedia secara sukarela bahwa:
 - a. permohonan karya cipta yang saya ajukan dianggap ditarik kembali; atau
 - b. Karya Cipta yang telah terdaftar dalam Daftar Umum Ciptaan Direktorat Hak Cipta, Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum Dan Hak Asasi Manusia R.I dihapuskan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.
 - c. Dalam hal kepemilikan Hak Cipta yang dimohonkan secara elektronik sedang dalam perkara dan/atau sedang dalam gugatan di Pengadilan maka status kepemilikan surat pencatatan elektronik tersebut ditangguhkan menunggu putusan Pengadilan yang berkekuatan hukum tetap.

Demikian Surat pernyataan ini saya/kami buat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 8 Juni 2026



Karel Trisnanto Utomo
Pemegang Hak Cipta *

Ir. Ginanjar Wito Sasmito., M.Kom., M.B.A., IPM., ASEAN Eng.
Pemegang Hak Cipta *

Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.
Pemegang Hak Cipta *

* Semua pemegang hak cipta agar menandatangani di atas materai (untuk penulis pertama)

Lampiran 4. Surat Pengalihan HKI

SURAT PENGALIHAN HAK CIPTA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

1. Nama : Karel Trisnanto Utomo
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Perumahan Duta Land Blok C No.5, Jatibarang Kidul, Kec.
Jatibarang, Kab. Brebes, Jawa Tengah, 52261
2. Nama : Ir. Ginanjar Wiro Sasmito., M.Kom., M.B.A., IPM., ASEAN Eng.
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl. Raya Kluwut Timur, RT/RW 003/002, No. 24, Desa Kluwut,
Bulakamba, Kab. Brebes, Provinsi Jawa Tengah.
3. Nama : Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl. Glatik No. 68 Randugunting, Kec. Tegal Selatan, Kota Tegal, Jawa
Tengah 52131

Adalah **Pihak I** selaku pencipta, dengan ini menyerahkan karya ciptaan saya kepada :

Nama : Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M)
Universitas Harkat Negeri
Alamat : Jl. Mataram No. 9 Pesurungan Lor, Kota Tegal.

Adalah **Pihak II** selaku Pemegang Hak Cipta berupa Program Komputer dengan judul "Weathora: Implementasi Spatial-AI untuk Pemetaan Risiko Bencana Hidrometeorologi Berbasis Radius Wilayah demi Mewujudkan Ketangguhan Iklim Nasional", untuk didaftarkan di Direktorat Hak Cipta dan Desain Industri, Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.

Demikianlah surat pengalihan hak ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 8 Juni 2026

Pemegang Hak Cipta

Kepala P3M

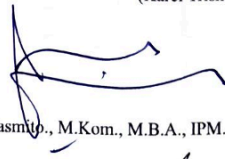
 Universitas
Harkat Negeri

(Sharfina Febbi Handayani, M.Kom.)

Pencipta



(Karel Trisnanto Utomo)


(Ir. Ginanjar Wiro Sasmito., M.Kom., M.B.A., IPM., ASEAN Eng.)

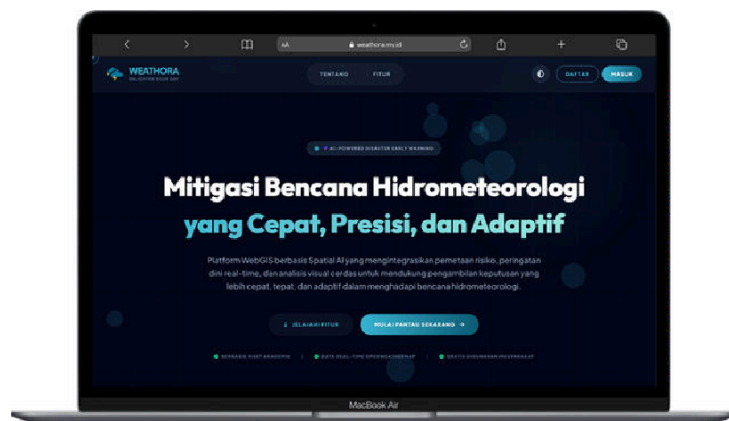

(Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.)

Lampiran 5. Syarat Pengajuan HKI

1. Manual Book Produk

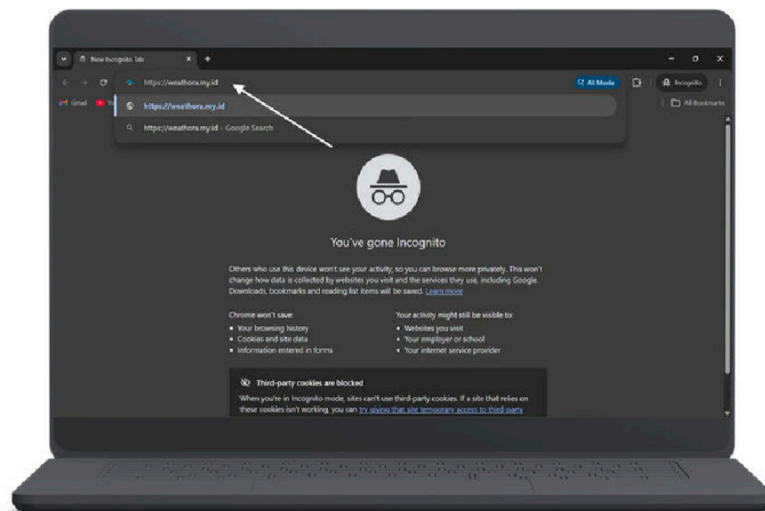


MANUAL BOOK WEATHORA



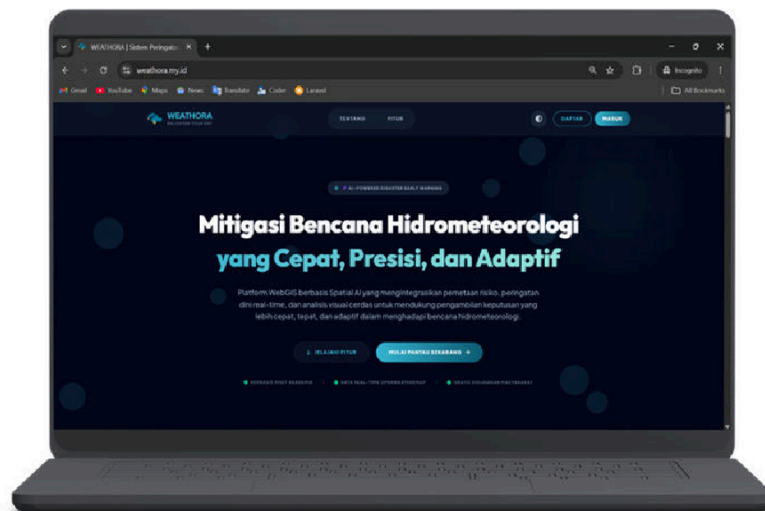
 <https://weathora.my.id>

AKSES WEBSITE WEATHORA



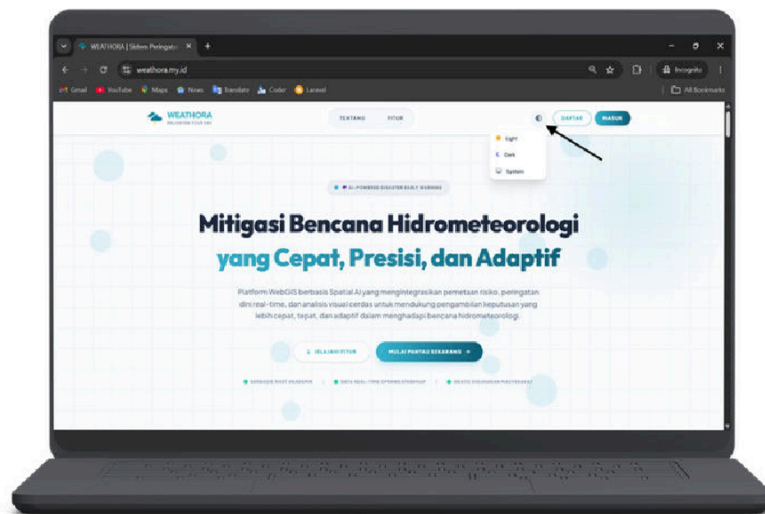
Akses Website **WEATHORA** Lewat Browser Anda Seperti Chrome atau Microsoft Edge Dengan Mengetikkan Link Berikut Pada Kolom Pencarian Website : <https://weathora.my.id>

HALAMAN LANDING



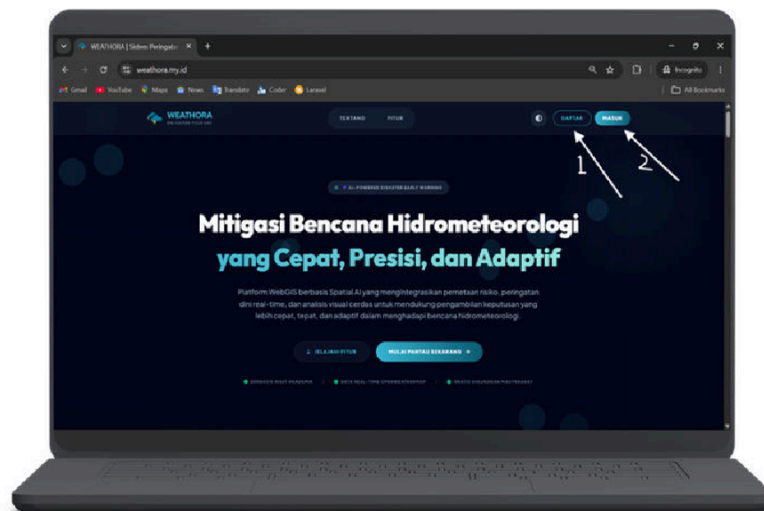
Setelah Membuka Website **WEATHORA** Melalui Link URL Yang Telah Disediakan Maka Akan Muncul Tampilan Awal Dari Website Beserta Dengan Penjelasan–Penjelasan Singkat Terkait Fitur Dan Apa Saja Yang Ada Di Dalam Website **WEATHORA**.

PENGATURAN TEMA WEBSITE



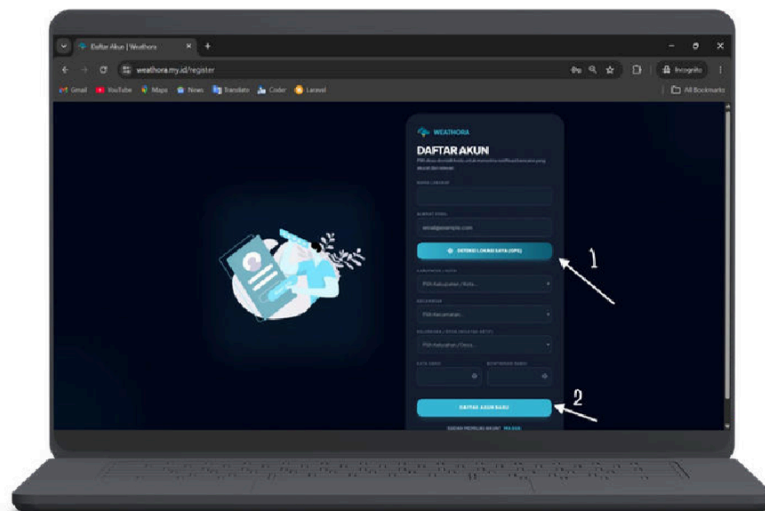
Pengguna Dapat Mengatur Tema Website Pada Bagian Atas Navigasi Bar. Pengguna Dapat Memilih 3 Opsi Tema Yaitu Terang / Light Mode, Lalu Gelap / Dark Mode Atau Dapat Mengikuti Tema Dari Sistem. Ketika Sudah Mengatur Tema Maka Otomatis Website Akan Mengikuti Tema Yang Dipilih Oleh Pengguna.

AKSES KE HALAMAN OTENTIKASI



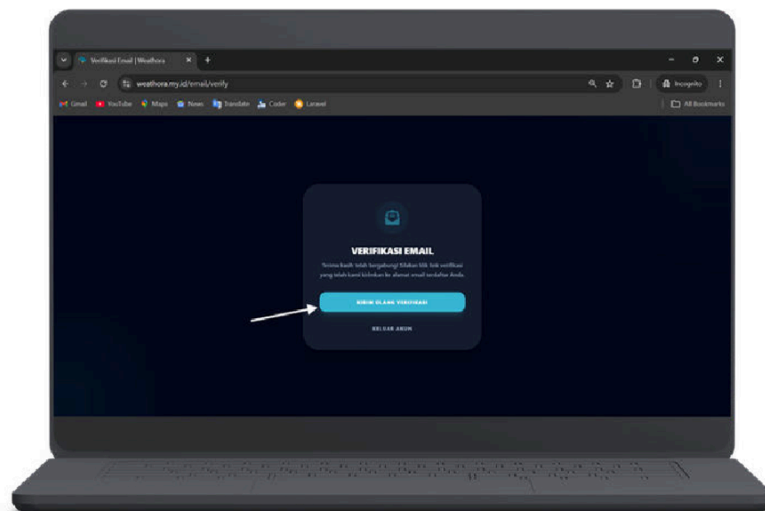
Jika Ingin Menggunakan Semua Fitur Yang Ada Di Dalam Website Maka Pengguna Harus Mengakses Terlebih Dahulu Halaman Otentikasi Dengan Memilih 2 Opsi, Yaitu Jika Pengguna Belum Pernah Mendaftarkan Akun Pada Website **WEATHORA**, Maka Pengguna Harus Mengklik Tombol Daftar Ada Pada Bagian Atas Navigasi Bar Sebelah Kanan Yang Sudah Ditandai Dengan Angka 1 Pada Tanda Panah. Jika Pengguna Sudah Pernah Melakukan Pendaftaran Akun, Maka Bisa Mengklik Tombol Masuk Dengan Ditandai Angka 2 Pada Tanda Panah.

PENDAFTARAN AKUN



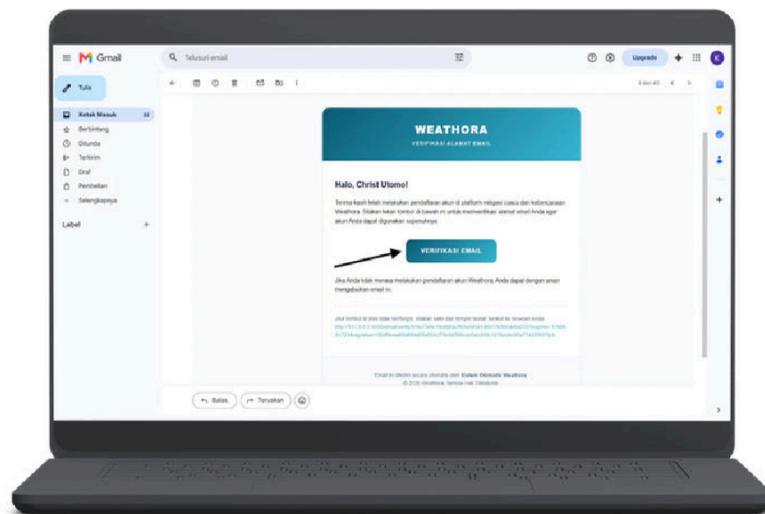
Pada Pengguna Yang Belum Memiliki Akun Dapat Melakukan Pendaftaran Akun Terlebih Dahulu. Silahkan Isi Form Yang Sudah Disediakan Mulai Dari Nama Lengkap, Alamat Email, Domisili Atau Pengguna Saat Ini Berada, Dan Juga Memasukkan Kata Sandi. Klik Tombol “Deteksi Lokasi Saya” Pada Tanda Panah Bernomor 1 Jika Pengguna Ingin Otomatis Mengisi Lokasinya Saat Ini. Jika Sudah Mengisikan Semua Form Input Maka Pengguna Bisa Mengklik Tombol “Daftar Akun Baru” Pada Bagian Yang Ditunjuk Tanda Panah Bernomor 2.

VERIFIKASI EMAIL



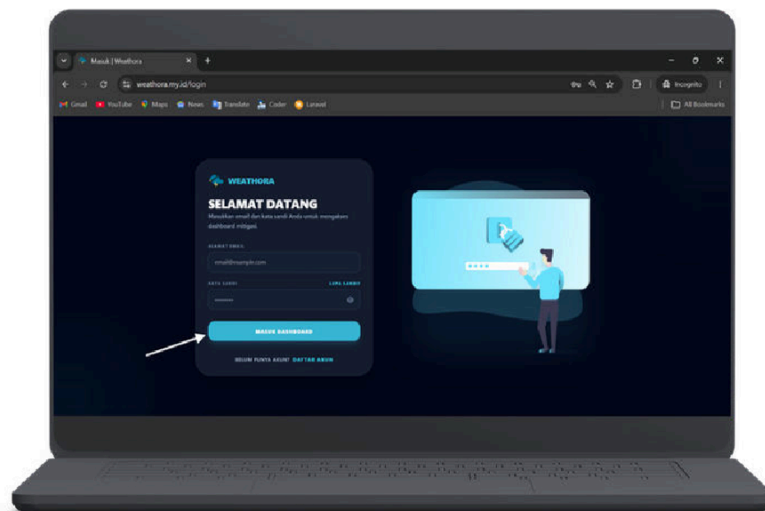
Setelah Berhasil Mendaftarkan Akun Maka Pengguna Diarahkan Untuk Melakukan Verifikasi Email Demi Kepentingan Keamanan. Pengguna Bisa Membuka Halaman Email Masuk Untuk Mengecek Pesan Masuk, Namun Jika Tidak Ada Maka Bisa Mengecek Pada Halaman Spam. Jika Belum Terdapat Pesan Masuk, Maka Pengguna Diarahkan Untuk Mengklik Tombol “Kirim Ulang Verifikasi” Pada Bagian Tanda Panah Yang Ditunjuk.

VERIFIKASI EMAIL



Setelah Berhasil Menerima Pesan Masuk Untuk Verifikasi Email
Maka Pengguna Bisa Mengklik Tombol “Verifikasi Email” Yang
Ditunjuk Pada Bagian Tanda Panah.

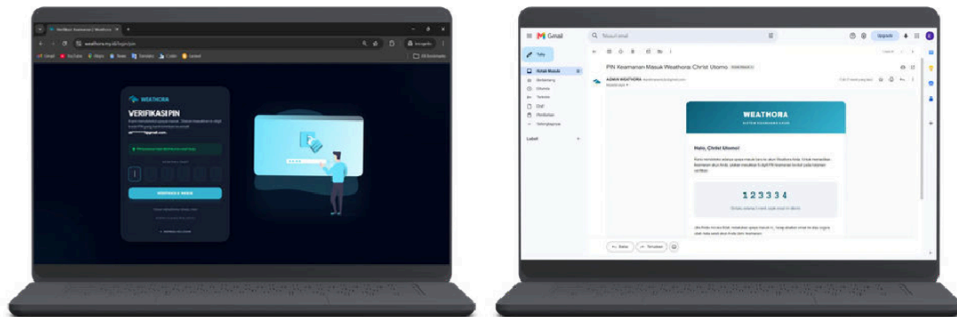
OTENTIKASI MASUK



Ketika Sudah Berhasil Melakukan Verifikasi Email, Maka Pengguna
Bisa Langsung Menuju Halaman Login :

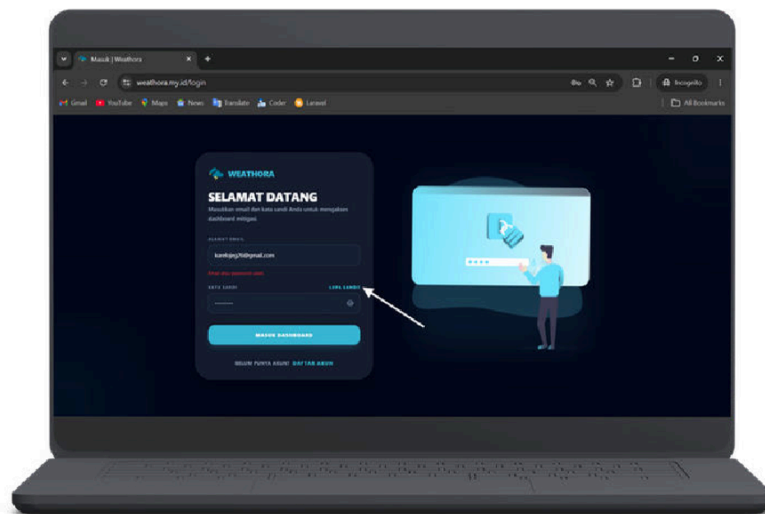
<https://weathora.my.id/login>. Pada Halaman Login Pengguna
Diarahkan Untuk Mengisi Form Yang Telah Disediakan Mulai Dari
Email dan Password / Kata Sandi Kemudian Klik Tombol “Masuk
Dashboard” Seperti Yang Ditunjukkan Pada Bagian Tanda Panah.

OTENTIKASI MASUK VERIFIKASI PIN 6 DIGIT



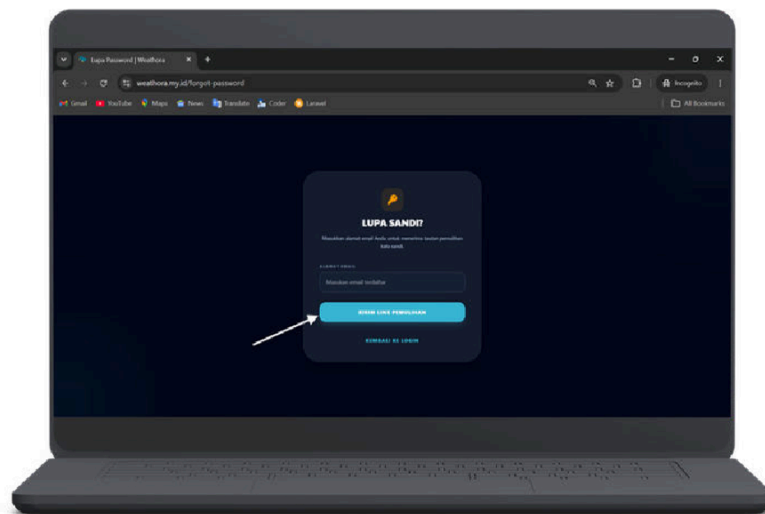
Sebelum Benar-Benar Masuk Ke Dalam Website, Pengguna Wajib Memasukkan PIN Berjumlah 6 Digit Yang Telah Dikirimkan Via Email Yang Telah Terverifikasi.

LUPA PASSWORD / KATA SANDI



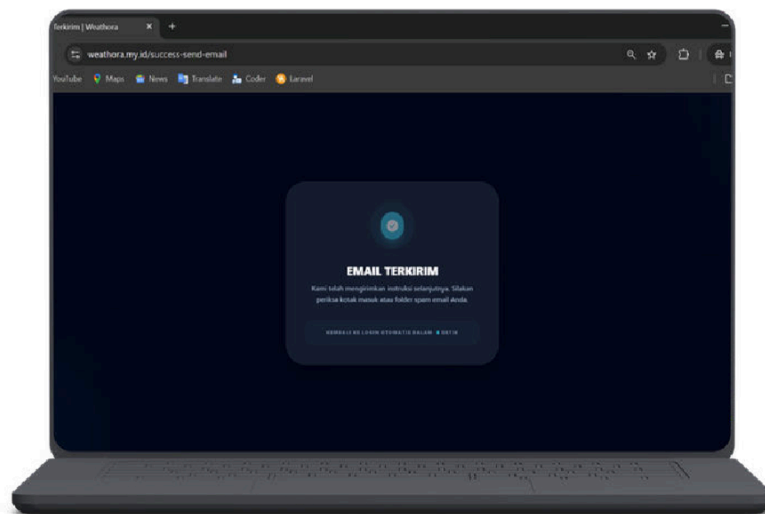
Ketika Pengguna Lupa Kata Sandi / Passwordnya Pengguna Bisa Mengklik Pada Bagian “Lupa Sandi” Yang Ditunjuk Oleh Tanda Panah.

LUPA PASSWORD / KATA SANDI



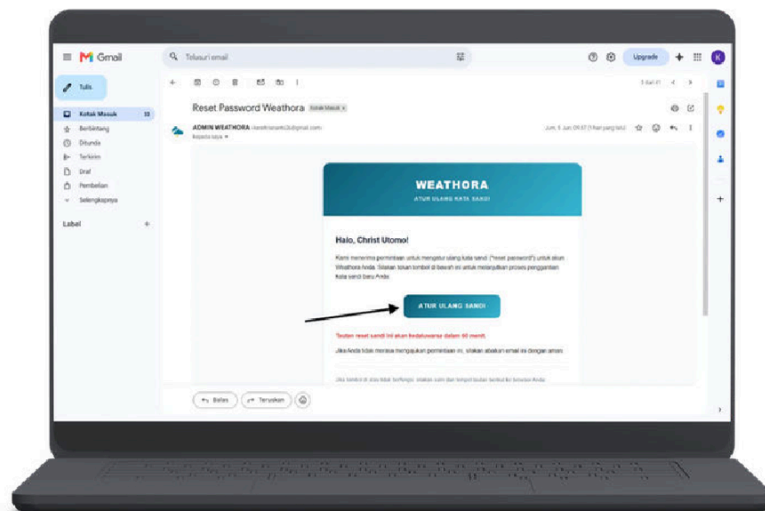
Setelah Pengguna Klik “Lupa Sandi” Pada Halaman Login, Maka Pengguna Diarahkan Ke Halaman Lupa Kata Sandi Dengan Memasukkan Inputan Berupa Email Yang Telah Terdaftar dan Terverifikasi Dan Klik Tombol “Kirim Link Pemulihan” Seperti Yang Ditunjukkan Oleh Tanda Panah.

LUPA PASSWORD / KATA SANDI



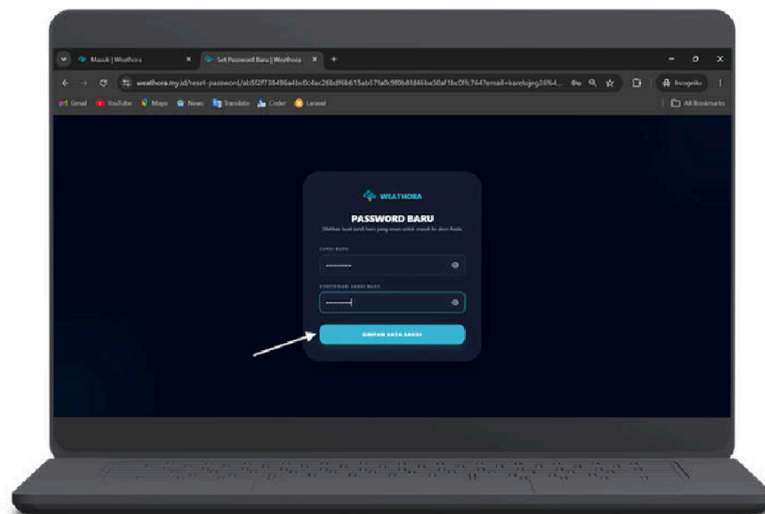
Setelah Klik Tombol “Kirim Link Pemulihan” Pada Halaman Lupa Kata Sandi Maka Berikutnya Pengguna Diarahkan Ke Halaman Pengiriman Email Sukses Terkirim, Maka Pengguna Dianjurkan Langsung Mengecek Pesan Masuk Email Untuk Melakukan Verifikasi Token Ubah Kata Sandi.

LUPA PASSWORD / KATA SANDI



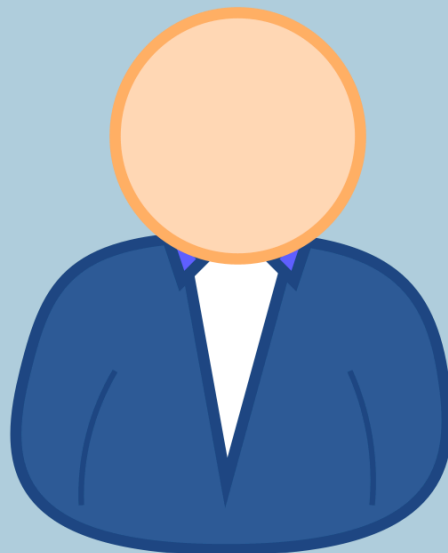
Setelah Mengecek Pesan Masuk Email, Maka Pengguna Klik Tombol “Atur Ulang Sandi” Yang Telah Ditunjukkan Oleh Tanda Panah.

LUPA PASSWORD / KATA SANDI

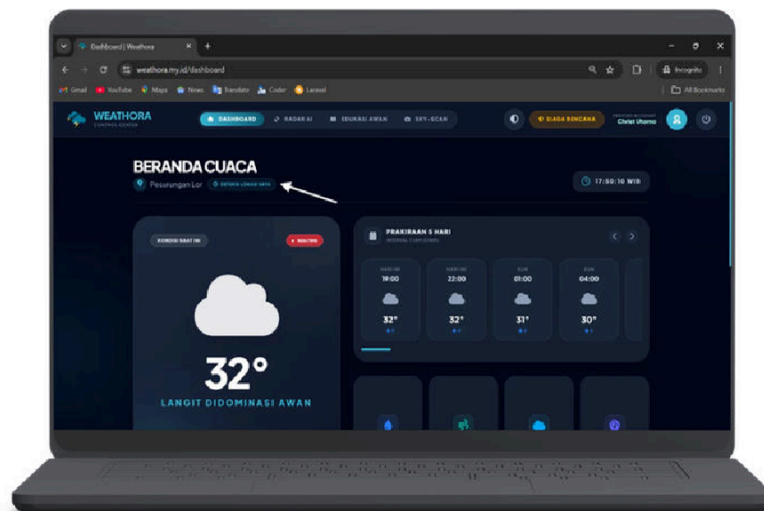


Pada Halaman Password Baru Ini Pengguna Dapat Mengisi Password / Kata Sandi Yang Baru, Tentunya Adalah Yang Mudah Diingat Oleh Pengguna. Setelah Mengisi Form, Maka Pengguna Bisa Klik Tombol “Simpan Kata Sandi” Seperti Yang Ditunjukkan Oleh Tanda Panah. Setelah Itu Pengguna Bisa Login Ulang Dengan Kata Sandi / Password Yang Baru Diubah.

AKSES AKUN: PENGGUNA BIASA

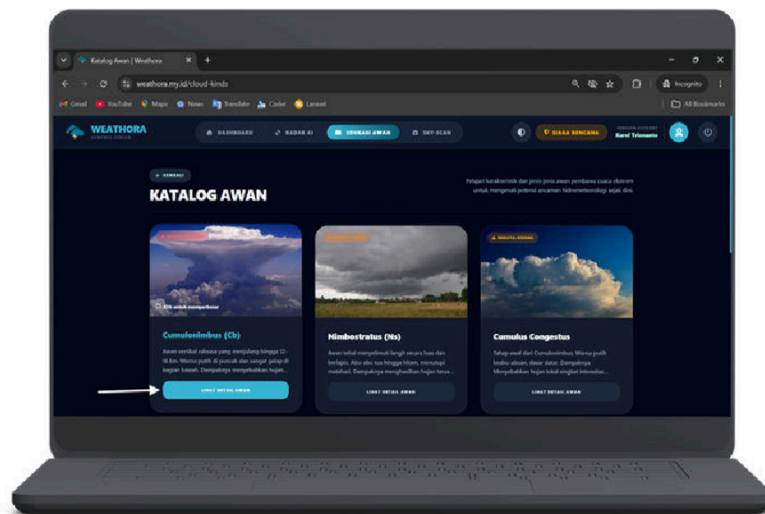


DASHBOARD



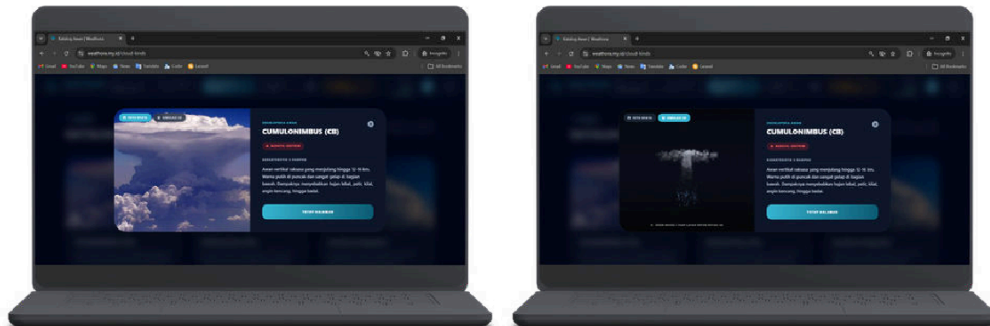
Setelah Pengguna Berhasil Masuk / Login Ke Website Maka Selanjutnya Pengguna Akan Otomatis Diarahkan Ke Halaman Dashboard. Pada Halaman Ini Pengguna Dapat Melihat Berbagai Informasi Tentang Prakiraan Cuaca Yang Tersedia Selama 5 Hari Kedepan Dalam Periode Setiap 3 Jam Dan Juga Kondisi Cuaca Saat Ini (*Real-Time*). Pengguna Juga Dapat Melihat Daftar Menu / Fitur lain Pada Bagian Atas Navigasi Bar. Selain Itu, Pengguna Bisa Melakukan Deteksi Otomatis Lokasi Saat Ini Dengan Klik Tombol "Deteksi Lokasi Saya" Seperti Yang Ditunjukkan Oleh Tanda Panah, Dengan Catatan Posisi Yang Terdeteksi Masuk Ke Wilayah Zona Aktif, Jika Bukan Zona Aktif Maka Ada Informasi Peringatan.

EDUKASI AWAN



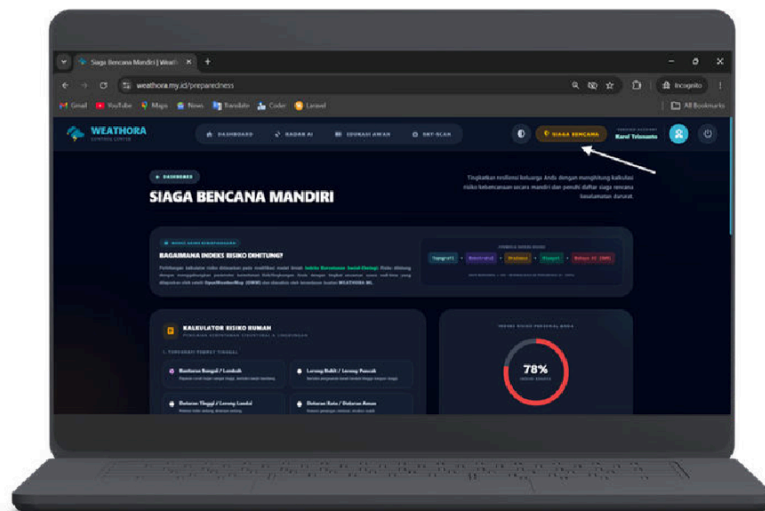
Ketika Pengguna Memilih Menu “Edukasi Awan” Pada Bagian Atas Navigasi Bar, Maka Pengguna Diarahkan Ke Halaman Daftar Katalog Awan / Macam-Macam Awan. Jika Pengguna Ingin Melihat Detail Awan Maka Bisa Mengklik Tombol “Lihat Detail Awan” Seperti Yang Ditunjukkan Oleh Tanda Panah.

EDUKASI AWAN



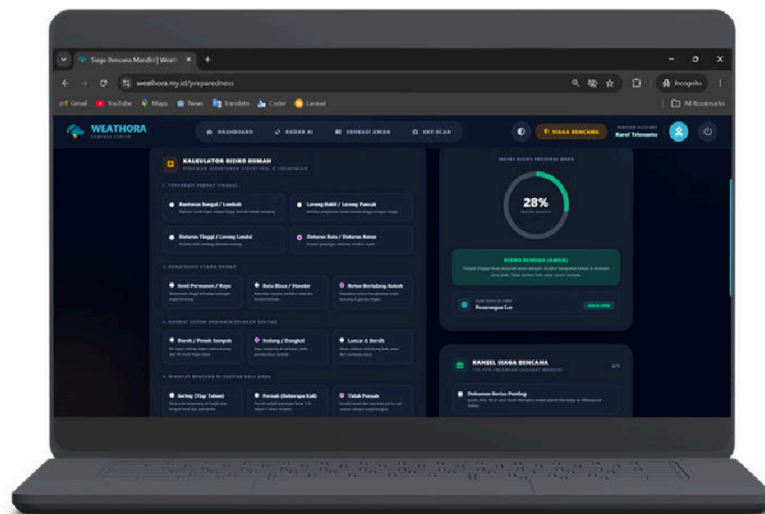
Setelah Mengklik Detail Dari Salah Satu Awan, Maka Pengguna Bisa Melihat Penjelasan Lebih Detail Terkait Awan Tersebut. Pengguna Juga Bisa Memilih 2 Mode Yaitu “Foto Nyata” dan “Simulasi 3D”.

SIAGA BENCANA MANDIRI



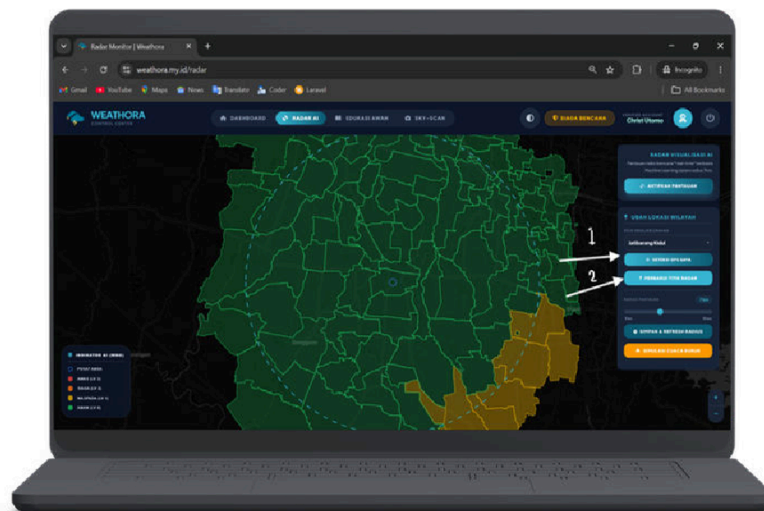
Selanjutnya Adalah Fitur “Siaga Bencana Mandiri”, Fitur Ini Dapat Diakses Dengan Cara Pengguna Mengklik Pada Bagian Tombol Berwarna Oranye Seperti Yang Ditunjukan Tanda Panah Lalu Bertuliskan “Siaga Bencana”

SIAGA BENCANA MANDIRI



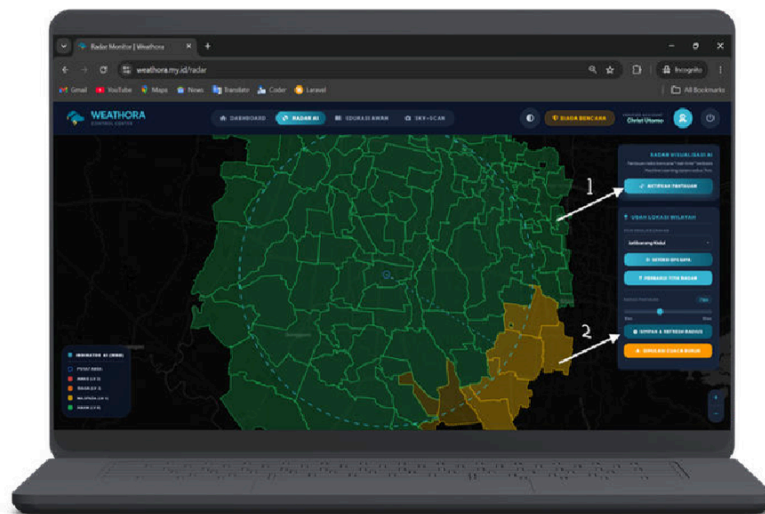
Pada Fitur Siaga Bencana Mandiri Ini Terdapat “Kalkulator Risiko”. Pengguna Bisa Menjawab Pertanyaan Yang Diberikan Dengan Memilih Salah Satu Dari Opsi Yang Telah Disediakan, Maka Otomatis Angka Persentase Akan Berubah-Ubah Sesuai Dengan Inputan Yang Dipilih Oleh Pengguna. Pengguna Juga Dapat Melakukan Checklist Terkait “Ransel Siaga Bencana”, Disini Pengguna Melakukan Pengecekan Apakah Sudah Membawa Barang Atau Alat Yang Dibutuhkan Saat Keadaan Darurat Bencana Pada Ransel Mereka.

RADAR AI (WebGIS)



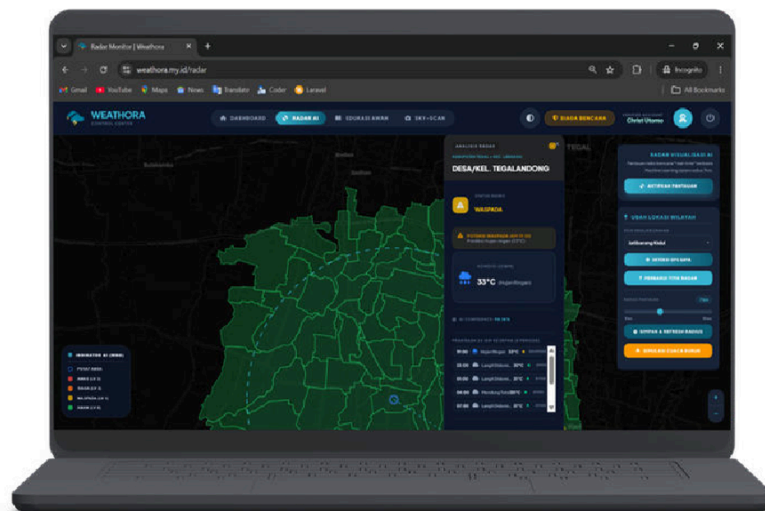
Selanjutnya Adalah Fitur Utama Dari **WEATHORA**, Yaitu Radar AI Berbentuk WebGIS. Fitur Ini Adalah Fitur Utama Yang Didukung Oleh AI (*Artificial Intelligence*). Pada Halaman Radar AI Ini Pengguna Bisa Memilih Lokasi Kelurahan/Desa Yang Saat Ini Pengguna Berada atau Lokasi Rumah Yang Ditinggali Atau Bisa Klik Tombol Yang Ditunjukkan Tanda Panah Bernomor 1 Untuk Deteksi GPS Otomatis, Setelah Menentukan Lokasi Maka Bisa Mengklik Tombol “Perbarui Titik Radar” Seperti Yang Ditunjukkan Oleh Tanda Panah Bernomor 2. Terdapat Juga Penjelasan Terkait Legenda Warna Pada Peta / Map WebGIS Yang Berada Pada Sisi Kiri Bawah Website.

RADAR AI (WebGIS)



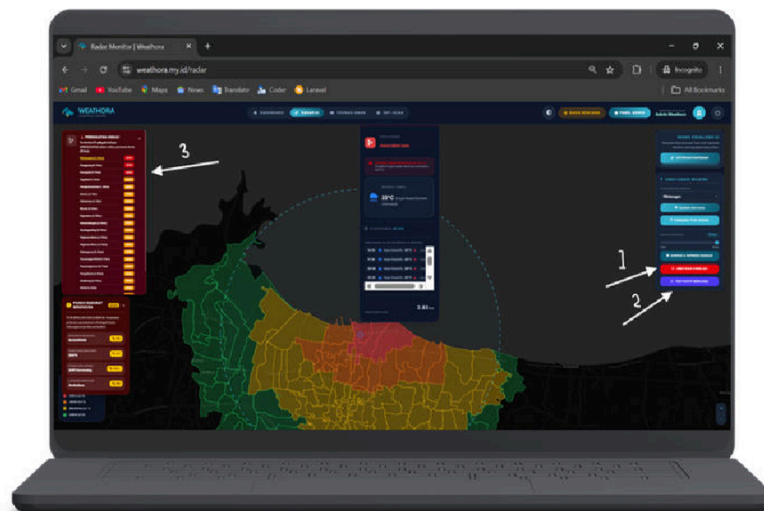
Pengguna Dapat Mengklik Tombol “Aktifkan Pantauan” Pada Bagian Radar Visualisasi AI Dengan Ditandai Panah Bernomor 1. Jika Fitur Ini Di Klik Pengguna Bisa Mendapatkan Notifikasi Jika Wilayahnya Terpantau Dalam Kondisi Yang Bahaya Bencana Hidrometeorologi. Pada Tanda Panah Bernomor 2 Pengguna Bisa Memilih Radius Wilayah Pantauan Antara 5 – 10 km (ditandai dengan garis lingkaran untuk menandakan radiusnya), Jika Sudah Memilih Radius Maka Bisa Klik Tombol “Simpan & Refresh Radius”.

RADAR AI (WebGIS)



Saat Pengguna Mengklik Salah Satu Wilayah Misalkan Yang Berwarna Kuning, Maka Pengguna Dapat Melihat Informasi Detail Lokasi Tersebut Mulai Dari Nama Kabupaten, Kecamatan, Hingga Kelurahan/Desa. Selain Itu Terdapat Informasi Dari Pantauan AI Berupa Prediksi Cuaca Selama 8 Periode Kedepan Per 3 Jam Dengan Beberapa Tingkat Ancaman, Antara Lain Aman (Hijau), Waspada (Kuning), Siaga (Oranye), dan Awas (Merah) Dengan Informasi Persentase Confidence Dari Proses Analisis AI nya, Serta Informasi Jarak Lokasi Pengguna Dari Wilayah Tersebut Dalam Kilometer (km). Kelas-Kelas Warna Dan Penyusunan Matriks Risiko Didasarkan Pada Dokumen Resmi Dari WMO (*World Meteorological Organization*).

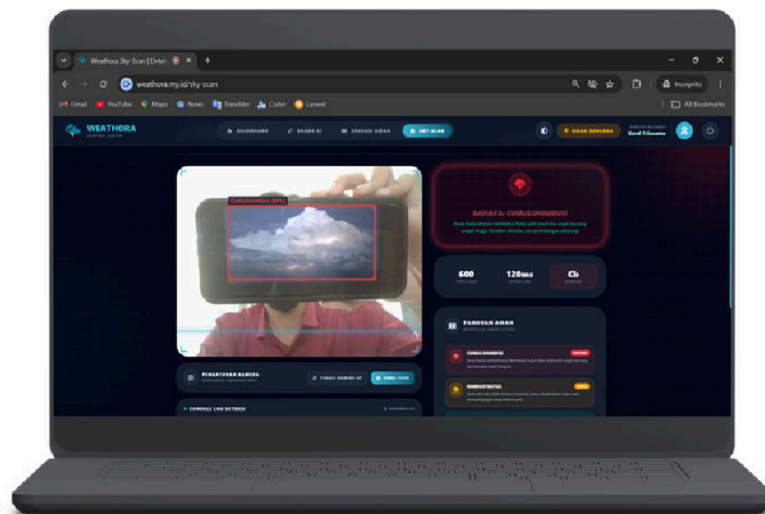
RADAR AI (WebGIS)



Pengguna Dapat Masuk Ke Mode Simulasi, Pada Mode Ini Data Yang Ditampilkan Semuanya Adalah Data Palsu Yang Mensimulasikan Berbagai Keadaan Klasifikasi Warna, Pengguna Dapat Mengklik Tombol “Simulasi Cuaca Buruk” Pada Bagian Bawah Dari Tombol “Simpan Dan Refresh Radius”. Pada Mode Ini Terdapat Popup “Posko Darurat Weathora” Pada Bagian Kanan Bawah Website Berisi Informasi Call Center Badan Terkait Bidang Mitigasi Kebencanaan.

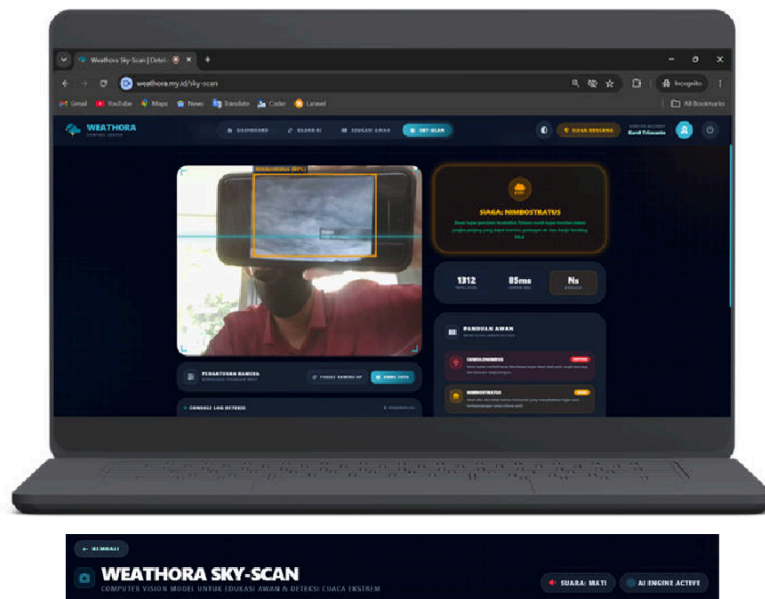
Pengguna Juga Bisa Melakukan Test Notif Bencana Dengan Klik Tombol Yang Ditandai Oleh Tanda Panah Bernomor 2 Dan Juga Bisa Menghentikan Simulasi Dengan Klik Tombol Yang Ditandai Oleh Tanda Panah Bernomor 1. Pengguna Bisa Melihat Daftar Wilayah Siaga Dan Di Atasnya Yang Ditunjuk Oleh Tanda Panah Bernomor 3.

WEATHORA SKY-SCAN



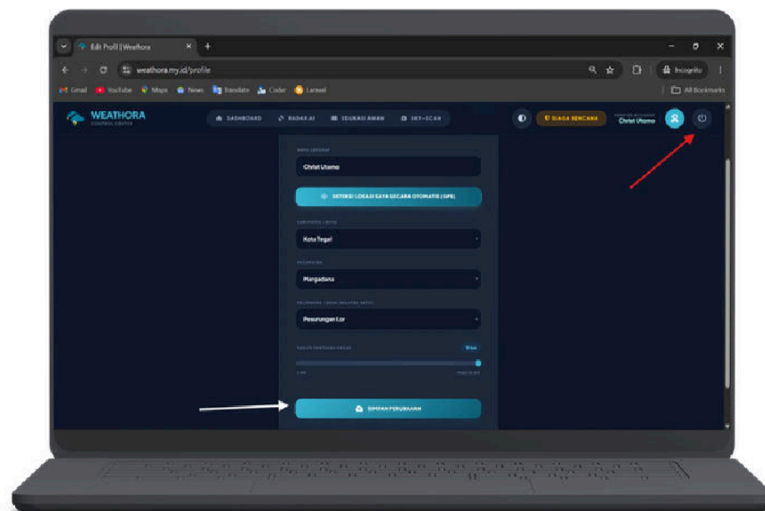
Fitur Dengan Implementasi AI Berikutnya Adalah Bernama “Sky-Scan”. Fitur Ini Bersifat Edukatif, Pengguna Dapat Menggunakan Fitur Ini Untuk Melakukan Scan Awan Dengan Mengarahkan Kamera Perangkat Misalnya Smartphone Ke Awan-Awan Diatas Langit, Maka Otomatis Sistem Akan Mendeteksi Jenis dari Awan Tersebut dan Tingkat Bahayanya Seperti Informasi Yang Terdapat Pada Website. AI Yang Diimplementasikan Adalah Berjenis *Computer Vision*, Penggunaan Fitur Ini Ditujukan Untuk Edukasi Pengguna Yang Bersifat Interaktif Sebagai Fitur Pendukung **WEATHORA**.

WEATHORA SKY-SCAN



Fitur Sky-Scan Ini Dapat Mengikuti Objek Yang Diarahkan Oleh Pengguna, Jika Kondisi Awan Itu Cerah Maka Statusnya Akan Berubah Menjadi Aman, Berbeda Jika Terdeteksi Awan Tersebut Adalah Awan Badai Atau Penyebab Hujan Deras Maka Akan Memberikan Peringatan. Pada Tombol Bagian Atas Fitur Ini Terdapat Tombol Untuk Mengaktifkan Suara, Suara Yang Dihasilkan Adalah Mengikuti Status / Kondisi Dari Objek Yang Dideteksi, Jika Terdeteksi Bahaya Maka Otomatis Sistem Mengeluarkan Suara Yang Mengandung Informasi Bahwa Objek Terdeteksi Adalah Bahaya (Misal Awan Cumulonimbus / Nimbostratus).

HALAMAN / MENU PROFIL

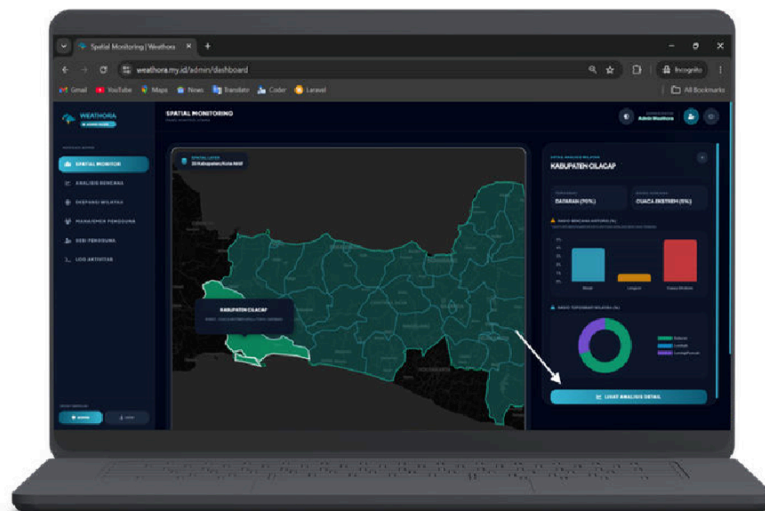


Pada Menu Terakhir Yaitu Menu Profil, Disini Pengguna Dapat Mengupdate Atau Mengubah Informasi Profilnya Termasuk Radius Wilayah Pantauan WebGIS Pada Fitur Radar AI Dan Juga Lokasi Pengguna Saat Ini Dengan Manual Atau Otomatis GPS. Jika Sudah Diisi Perubahannya Maka Bisa Mengklik Tombol "Simpan Perubahan" Yang Ditandai Dengan Panah Berwarna Putih. Jika Pengguna Ingin Keluar Dari Website Maka Pengguna Dapat Mengklik Tombol Paling Kanan Atas Pada Navigasi Bar Dengan Ditandai Panah Berwarna Merah.

AKSES AKUN: ADMIN



SPATIAL MONITOR

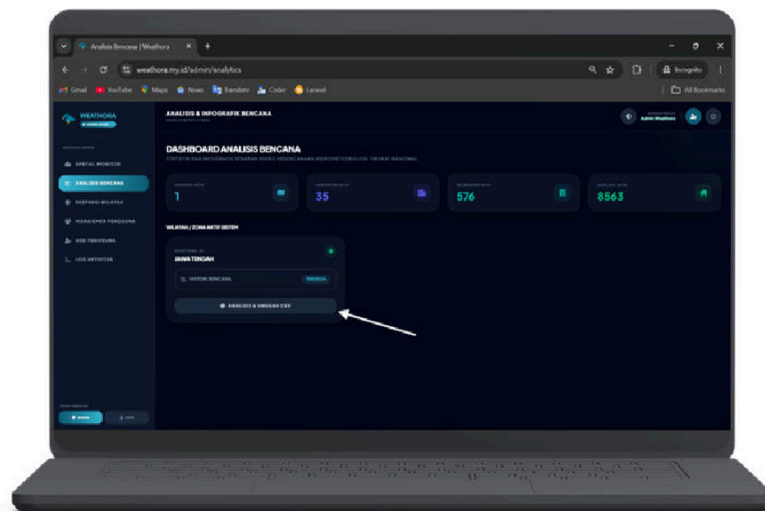


Untuk Mengakses Akun Admin, Pengguna Perlu Login Terlebih Dahulu Dengan Menggunakan Data Berikut Ini.

- **Alamat Email:** admin.weathora@gmail.com
- **Kata Sandi:** 4dm1n_we4thOra123

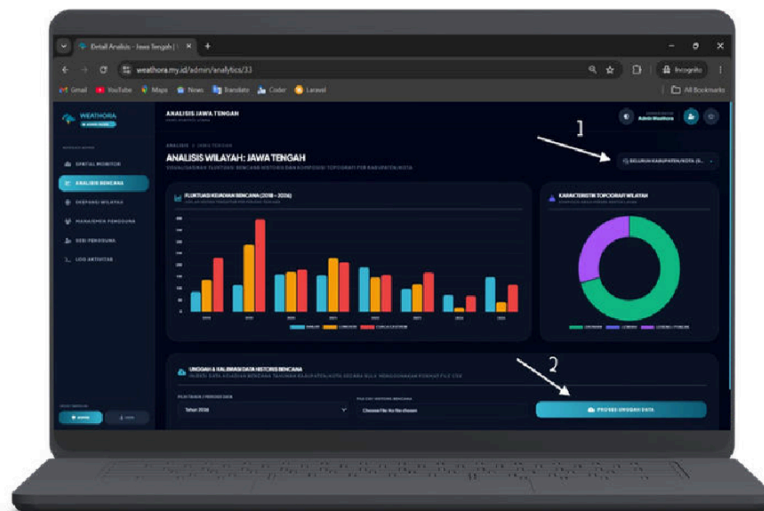
Setelah Memasukkan Kredensial Data Yang Sesuai Maka Dapat Menghubungi Nomor Whatsapp Admin: 085228409429 Untuk Mendapatkan Informasi 6 Digit PIN. Setelah Berhasil Maka Yang Tampil Pertama Kali Adalah Panel Admin Dengan Fitur Spatial Monitor Yang Berisi Zona Aktif Beserta Wilayah Kabupaten Dengan Informasi Seperti Rasio Topografi dan Historis Bencana. Jika Ingin Detail Untuk Analisisnya Bisa Klik Tombol Dengan Tanda Panah.

ANALISIS BENCANA



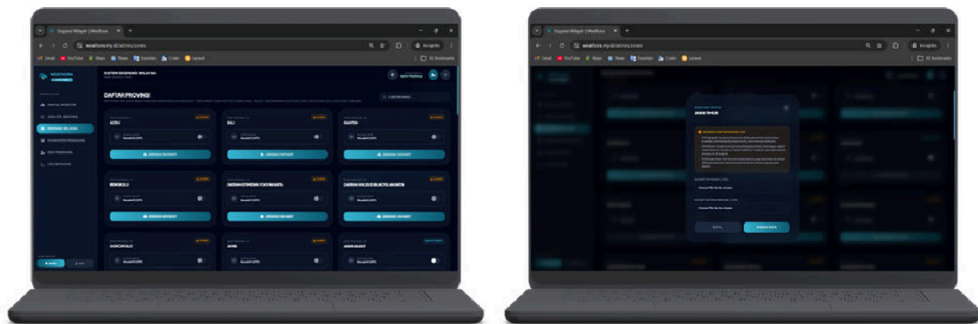
Selanjutnya Adalah Menu Analisis Bencana Disini Terdapat Informasi Jumlah Zona Aktif Sampai Desa / Kelurahan Yang Aktif. Terdapat Juga Card Informasi Zona Yang Saat Ini Aktif, Yaitu Jawa Tengah. Pengguna Dapat Klik Tombol “Analisis & Unggah CSV” Pada Salah Satu Card Zona Aktif Seperti Yang Ditunjukkan Tanda Panah Untuk Memasukkan Data Per Tahun Terkait Riwayat Bencana Hidrometeorologi.

ANALISIS BENCANA DETAIL ANALISIS



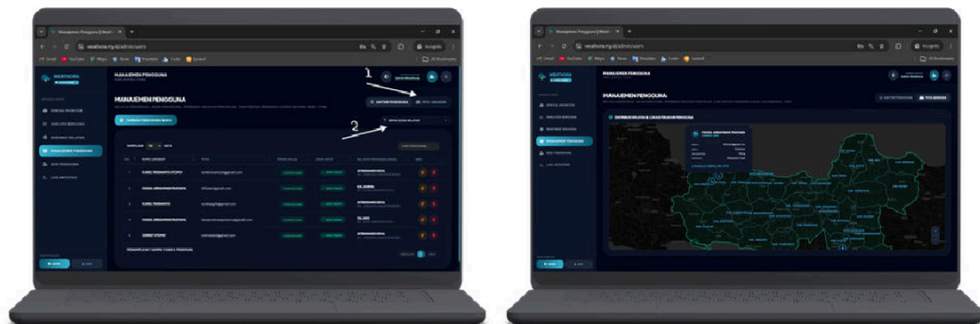
Setelah Masuk Ke Detail Analisis Ketika Klik Tombol “Analisis & Unggah CSV” Pada Langkah Sebelumnya, Maka Berikutnya Adalah Pengguna Bisa Mengetahui Informasi Berbentuk Grafik Batang / Bar Chart Dan Grafik Lingkaran / Pie Chart Mengenai Riwayat Bencana Hidrometeorologi Pada Zona Provinsi Jawa Tengah. Pada Tanda Panah Bernomor 1 Pengguna Bisa Memilih Filter Wilayah Kabupaten Mana Yang Dilihat Lebih Detail Fluktuasi Kebencanaannya. Pada Tanda Panah Bernomor 2 Pengguna Sebagai Admin Bisa Upload Data CSV Kebencanaan Dengan Memilih Tahun / Periode yang Terlebih Dahulu.

EKSPANSI WILAYAH



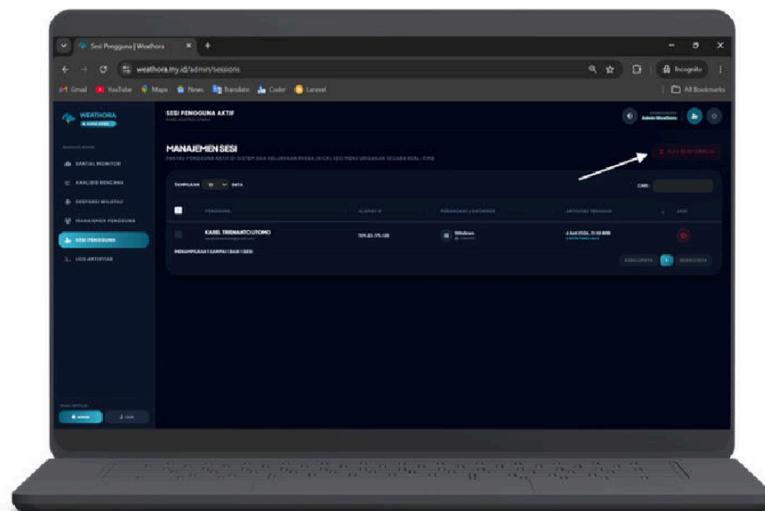
Pada Menu Ekspansi Wilayah, Sebagai Admin Dapat Mengupload Data CSV Spesifik Ke Provinsi / Zona Mana Yang Ingin Diaktifkan, Karena Tanpa Mengupload CSV Terkait Data Topografi Dan Data Historis Bencana Maka Tidak Bisa Mengaktifkan Zona Atau Wilayah. Jika Sudah Pernah Memasukkan Atau Upload Maka Tombolnya Berganti Dengan Tulisan “Perbarui Dataset”. Ingat Data Yang Diupload Adalah Yang Terbaru Saat Ini Bukan Lampau Seperti Pada Analisis Bencana. Pengguna Bisa Mengaktifkan Atau Menonaktifkan Wilayah Yang Sudah Pernah Upload Data CSV.

MANAJEMEN PENGGUNA



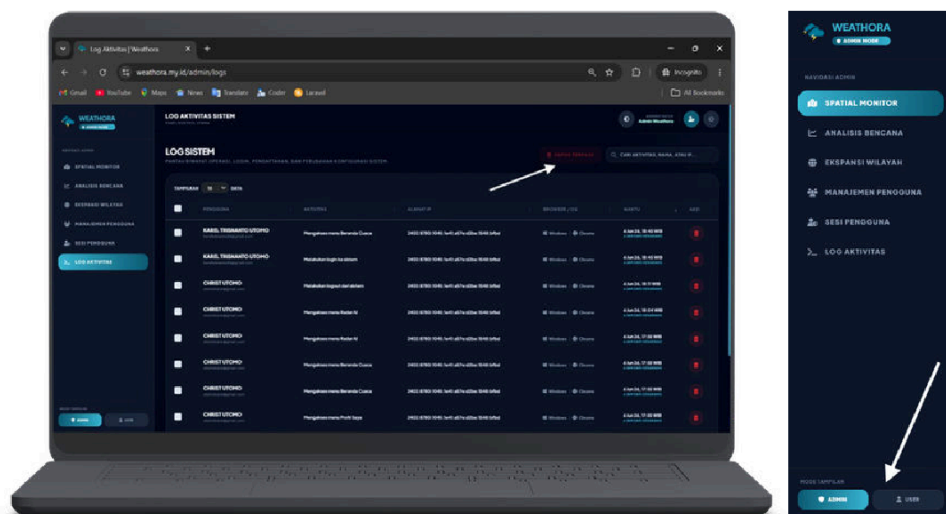
Selanjutnya Adalah Menu Manajemen Pengguna. Pada Menu Ini Terdapat CRUD Manajemen Pengguna Dan Juga Terdapat Informasi Mengenai Peta Sebaran Pengguna Seperti Ditunjukkan Pada Gambar Sebelah Kanan. Terdapat Filter Zona Atau Wilayah Pada Tombol Yang Ditunjukkan Oleh Tanda Panah Bernomor 2 Pada Gambar Sebelah Kiri. Untuk Melihat Peta Sebaran Bisa Dengan Klik Tombol Yang Ditunjukkan Tanda Panah Bernomor 1 Pada Gambar Sebelah Kiri.

MANAJEMEN SESI PENGGUNA



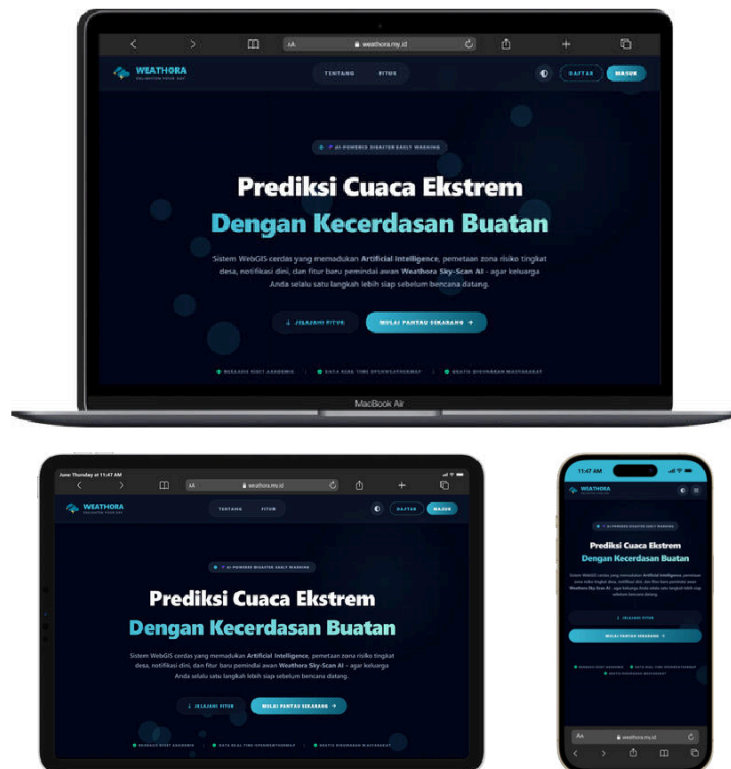
Pada Menu Berikutnya Adalah Manajemen Sesi Pengguna, Pada Menu Ini Pengguna Sebagai Admin Dapat Mengeluarkan Akun Pengguna Yang Sedang Login Dengan Klik Keluarkan Secara Manual Satu Persatu Lewat Tombol Aksi Pada Sebelah Kanan Tabel. Namun, Jika Ingin Mengeluarkan Sesi Pengguna Secara Masif Bisa Melalui Tombol Yang Ditunjukkan Oleh Tanda Panah (Terlebih Dahulu Melakukan Checklist Pada Tabel).

CATATAN LOG SISTEM



Pada Menu Berikutnya Adalah Manajemen Log Sistem. Pada Menu Ini Pengguna Sebagai Admin Dapat Melihat Seluruh Aktivitas Log Yang Dilakukan Oleh Pengguna. Bisa Menghapus Satu Persatu Log Dengan Tombol Aksi Pada Sebelah Kanan Tabel Atau Bisa Secara Masif Menghapusnya Dengan Tombol Yang Ditunjukkan Oleh Tanda Panah (Terlebih Dahulu Melakukan Checklist Pada Tabel). Pengguna Sebagai Admin Bisa Berpindah Panel Dashboard Ke Sudut Pandang Pengguna Biasa Dengan Klik Tombol Pada Sidebar Menu Halaman Admin Yang Ditunjukkan Tanda Panah Pada Gambar Sebelah Kanan.

TERIMAKASIH

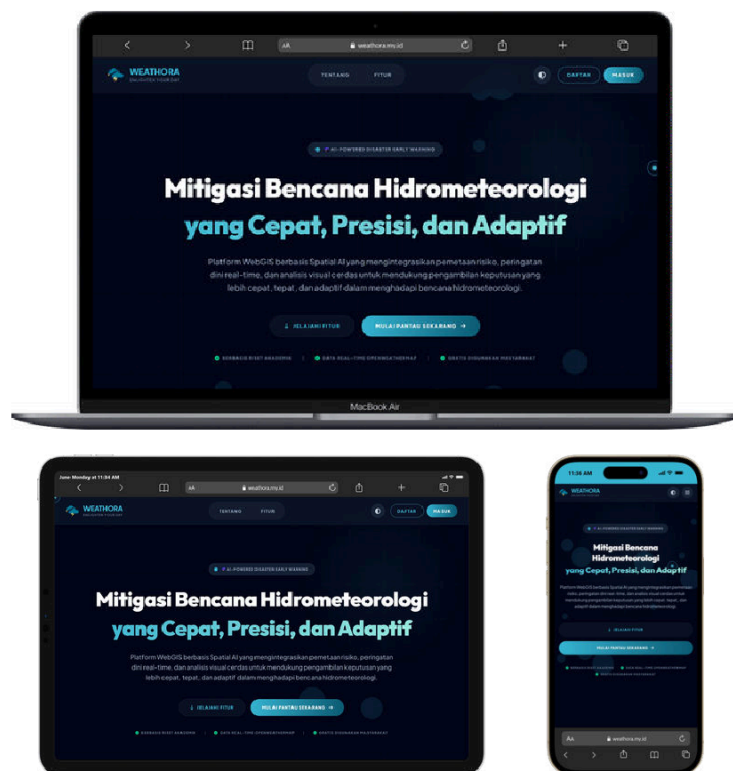


Terimakasih Telah Membaca Panduan Teknis Penggunaan Aplikasi **WEATHORA**. Anda Dapat Mengakses **WEATHORA** Dengan Berbagai Jenis Perangkat Mulai Dari Smartphone, Tablet, dan Laptop, / Desktop. **WEATHORA** Sudah Menerapkan Prinsip Desain Yang Responsive Pada Berbagai Jenis Perangkat.

2. Dokumentasi Teknis Produk



DOKUMENTASI TEKNIS WEATHORA



DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	1
DAFTAR ISI.....	2
I. PENDAHULUAN.....	3
1.1. Deskripsi Sistem.....	3
1.2. Tujuan dan Manfaat.....	4
II. LINGKUNGAN PENGEMBANGAN.	5
2.1. Perangkat Lunak (Software).....	5
2.2. Perangkat Keras (Hardware).....	6
III. SPESIFIKASI SISTEM.....	7
3.1. Persyaratan Minimum.....	7
3.2. Persyaratan Rekomendasi.....	8
IV. PENGEMBANGAN WEBSITE.....	9
4.1. Fase Perancangan.....	9
4.2. Fase Implementasi.....	14

I. PENDAHULUAN

1.1. Deskripsi Sistem

Ancaman bencana hidrometeorologi akibat perubahan iklim membutuhkan solusi mitigasi yang antisipatif, presisi, dan berbasis wilayah secara spesifik. Selama ini, pemetaan risiko seringkali bersifat statis dan kurang responsif terhadap anomali cuaca ekstrem yang berubah dalam hitungan jam.

Sebagai solusi, dikembangkanlah website bernama Weathora. Weathora adalah platform WebGIS terintegrasi yang digerakkan oleh Machine Learning untuk menganalisis data topografi, histori bencana, dan cuaca real-time serta mendukung edukasi interaktif dengan Computer Vision.

Sistem ini memfasilitasi mitigasi melalui fitur-fitur unggulan:

1. Radar AI (WebGIS): Pemetaan tingkat risiko (Aman, Waspada, Siaga, Awas) secara dinamis sesuai dari matriks risiko yang bersumber dari World Meteorological Organization (WMO).
2. Sky-Scan AI: Fitur Computer Vision interaktif untuk mendeteksi jenis awan ekstrem secara langsung melalui kamera perangkat.
3. Prakiraan Cuaca dalam 5 hari kedepan (interval setiap 3 jam) dengan mendeteksi posisi pengguna berada saat menggunakan aplikasi lewat GPS.
4. Siaga Bencana Mandiri: Modul kalkulasi risiko personal dan edukasi kesiapsiagaan warga.
5. Command Center Admin: Dashboard kontrol untuk injeksi dataset spasial (CSV) dan kalibrasi sensitivitas AI secara real-time tanpa mengubah source code.

I. PENDAHULUAN

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan pengembangan:

1. Mengembangkan sistem pemetaan risiko bencana hidrometeorologi berbasis Spatial-AI yang dinamis dan presisi hingga tingkat desa/kelurahan.
2. Membangun platform pemantauan dan peringatan dini yang responsif berdasarkan analisis real-time antara cuaca ekstrem dan kerentanan spasial.
3. Merancang ekosistem mitigasi mandiri yang interaktif guna meningkatkan literasi kebencanaan masyarakat.
4. Menciptakan arsitektur yang scalable untuk kemudahan pemeliharaan dan perluasan jangkauan sistem.

Manfaat dikembangkannya sistem:

1. Pemetaan Spasial yang Presisi (Spatial-AI)
Menghasilkan visualisasi klasifikasi risiko wilayah yang akurat dan up-to-date, menggantikan metode pembuatan peta rawan bencana yang bersifat statis.
2. Peringatan & Pemantauan Antisipatif
Menyajikan pemetaan status ancaman lingkungan (Aman hingga Awas) secara terpadu agar masyarakat dapat melakukan langkah pencegahan lebih awal.
3. Peningkatan Kesiapsiagaan Mandiri
Mendorong kesadaran mitigasi masyarakat melalui fitur edukasi deteksi awan interaktif (Sky-Scan) dan kalkulasi risiko hunian.
4. Efisiensi Manajemen Ekspansi Wilayah
Memungkinkan pengelola platform untuk memperluas cakupan area Radar AI ke wilayah mana pun di Indonesia secara instan, hanya dengan mengunggah dataset spasial baru melalui dashboard terpusat.

II. LINGKUNGAN PENGEMBANGAN

2.1. Perangkat Lunak (Software)

Lingkungan perangkat lunak dibagi menjadi beberapa ruang lingkup berdasarkan fungsinya dalam arsitektur sistem:

1. Platform & Framework Utama:

- a. Laravel (PHP): Digunakan sebagai framework backend utama untuk mengelola database, autentikasi pengguna, autentikasi API (middleware), dan logika WebGIS.
- b. Flask (Python): Bertindak sebagai microservice independen untuk menangani endpoint inferensi Machine Learning.

2. Kecerdasan Buatan & Pengolahan Data:

- a. Python Libraries: Pandas (untuk manipulasi dataset) dan Scikit-Learn (untuk implementasi algoritma Random Forest Classifier sebagai mesin prediksi utama).
- b. Computer Vision: Modul pemrosesan visual untuk fitur pendeteksi awan interaktif (Weathora Sky-Scan) dengan menggunakan roboflow
- c. Google Colab / Jupyter Notebook: Lingkungan eksperimen terpadu untuk merging dataset cuaca (OpenWeatherMap) & spasial, pelabelan WMO, serta training model AI..

3. Integrasi Frontend & Spasial:

- a. Library WebGIS: Leaflet.js / Mapbox untuk visualisasi poligon wilayah dari file .geojson.
- b. Data Visualization: Chart.js / ApexCharts untuk infografis analitik pada Dashboard Admin.

4. Infrastruktur & Pengembangan: VPS (Virtual Private Server) dan Thunder Client / Postman (pengujian respon API), Visual Studio Code (Penulisan Kode).

II. LINGKUNGAN PENGEMBANGAN

2.2. Perangkat Keras (Hardware)

Kebutuhan perangkat keras dibagi menjadi tiga spesifikasi, yakni untuk pengembangan, server (production), dan klien pengguna:

1. Perangkat Pengembangan (Development):
 - a. Laptop dengan prosesor multi-core (AMD Ryzen 5 7430U), RAM 16 GB, SSD untuk performa baca dan tulis cepat sebesar 512 GB.
2. Perangkat Server (Production):
 - a. Cloud Virtual Private Server (VPS) dengan RAM yang memadai untuk menampung service Laravel, database, dan model machine learning (.pkl) di dalam memori secara bersamaan.
3. Perangkat Klien Untuk Pengujian Saat Pengembangan (End-User):
 - a. Smartphone, tablet, atau laptop yang terhubung ke internet dan memiliki standar peramban (browser) modern.
 - b. Kamera Aktif: Mutlak diperlukan untuk dapat menggunakan fitur pemindaian awan interaktif (Weathora Sky-Scan).

III. SPESIFIKASI SISTEM

3.1. Persyaratan Minimum

Persyaratan minimum sistem yang dibutuhkan agar klien dapat mengakses fitur utama dan aplikasi dapat berjalan di server adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi: Windows 10 / macOS / Android 8.0 / iOS 12.
2. Prosesor: Intel Core i3 Generasi ke-4 / setara cip mobile Snapdragon seri 600.
3. RAM Klien: 4 GB.
4. Browser: Google Chrome / Safari / Mozilla Firefox versi terbaru dengan izin akses Kamera aktif (mutlak untuk fitur Weathora Sky-Scan).
5. Koneksi Internet: Stabil dengan kecepatan minimal 5 Mbps.
6. Hosting Server: Virtual Private Server (VPS) dengan RAM minimal 2 GB, PHP $\geq$ 8.3, MySQL $\geq$ 7.0, dan dukungan Python 3.10+ untuk endpoint AI Weathora. (Catatan: Shared Hosting standar tidak didukung karena kebutuhan komputasi Machine Learning).

III. SPESIFIKASI SISTEM

3.2. Persyaratan Rekomendasi

Untuk hasil komputasi prediksi AI yang lebih cepat dan performa rendering WebGIS yang mulus tanpa hambatan, berikut adalah spesifikasi yang direkomendasikan:

1. Sistem Operasi: Windows 11 / macOS Monterey / Linux Ubuntu 22.04 / Android 11+ / iOS 15+.
2. Prosesor: Intel Core i5 Generasi ke-8 atau AMD Ryzen 5 / setara cip mobile Snapdragon seri 700 ke atas.
3. RAM Klien: 8 GB atau lebih.
4. Browser: Google Chrome versi terbaru dengan dukungan hardware acceleration (WebGL) aktif.
5. Koneksi Internet: Stabil dengan kecepatan minimal 15 Mbps (ideal untuk memuat data ribuan poligon GeoJSON secara instan).
6. Hosting Server: Cloud VPS atau Dedicated Server dengan RAM 4 GB+, penyimpanan SSD NVMe, PHP 8.3+, database MySQL $\geq 8.0.45$, dan lingkungan Python yang terisolasi (VirtualEnv) dengan versi python 3.11+.

4.1. Fase Perancangan

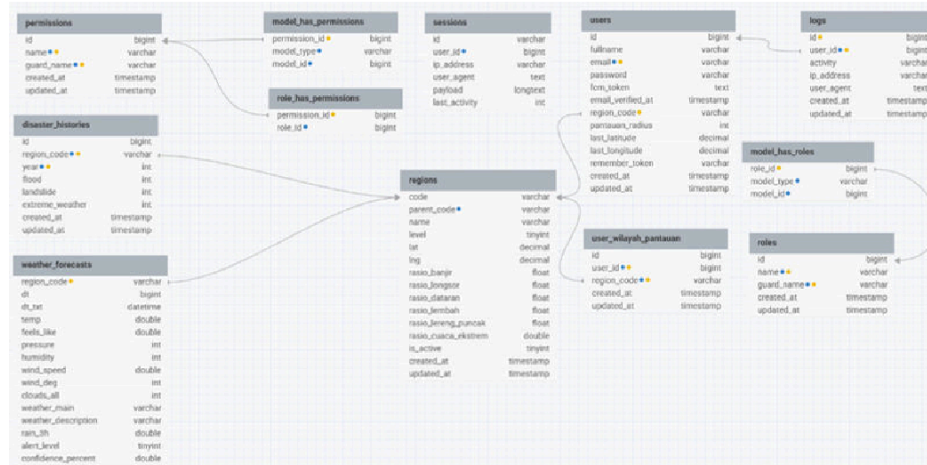
Berikut adalah rancangan flowchart sistem:



IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

4.1. Fase Perancangan

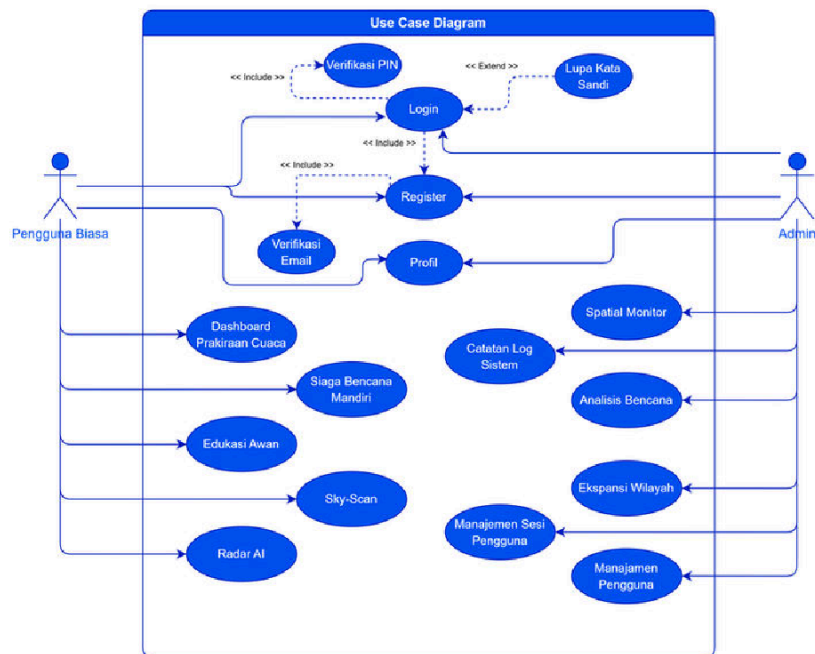
Berikut ini adalah rancangan basis data:



IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

4.1. Fase Perancangan

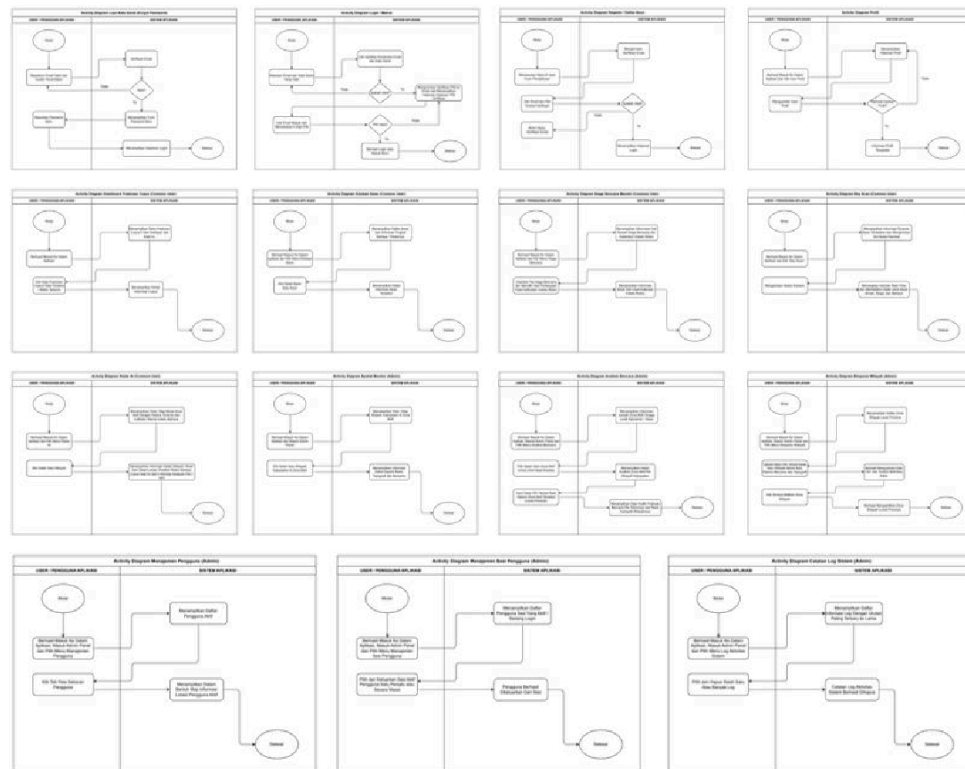
Berikut ini adalah rancangan use case diagram:



IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

4.1. Fase Perancangan

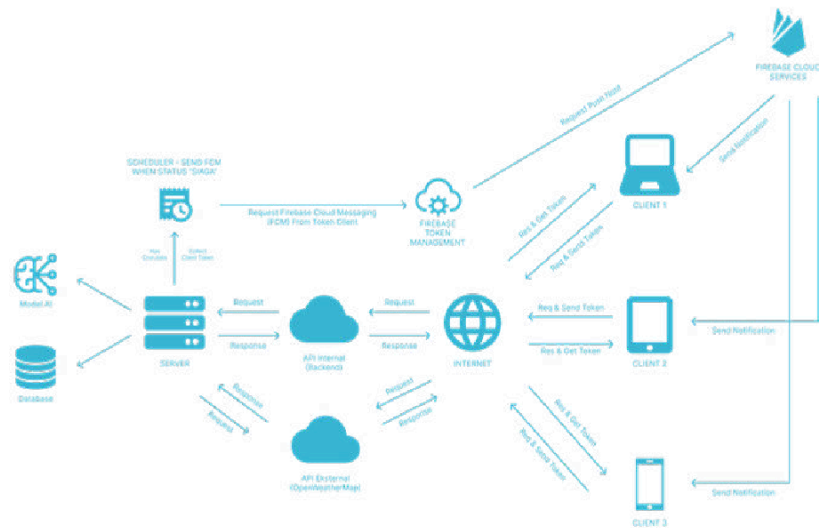
Berikut ini adalah rancangan activity diagram:



IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

4.1. Fase Perancangan

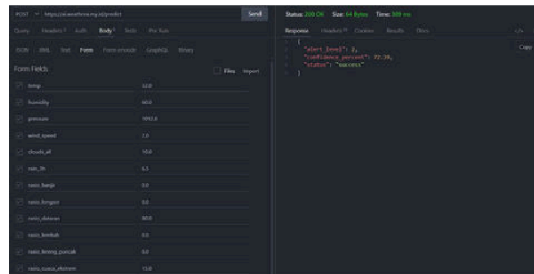
Berikut ini adalah rancangan arsitektur sistem:



IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

4.2. Fase Implementasi

A. Pembuatan Modul API Untuk Layanan Kecerdasan Buatan (AI)



City	Temp	Humidity	Pressure	Wind Speed	Clouds	Visibility
London	15.0	65%	1013.0	12.0	80%	10000
New York	22.0	45%	1015.0	15.0	60%	12000
Tokyo	18.0	70%	1012.0	10.0	90%	8000
Sydney	25.0	30%	1018.0	20.0	40%	15000
Mumbai	30.0	60%	1010.0	18.0	70%	9000
Beijing	12.0	55%	1016.0	8.0	85%	11000
Paris	10.0	75%	1014.0	6.0	95%	7000
Amsterdam	8.0	80%	1013.0	5.0	100%	6000
Stockholm	5.0	85%	1011.0	4.0	100%	5000

Pembuatan modul API yang terintegrasi oleh model AI ini bertujuan untuk digunakan pada prediksi kelas-kelas level kebencanaan di dalam aplikasi WEATHORA yang tunjukan pada potongan kode gambar sebelah kanan..

Telah dilakukan pengujian API dengan menggunakan Thunderclient dan dihasilkan bahwa API merespon dengan cepat, baik dan sesuai.

```

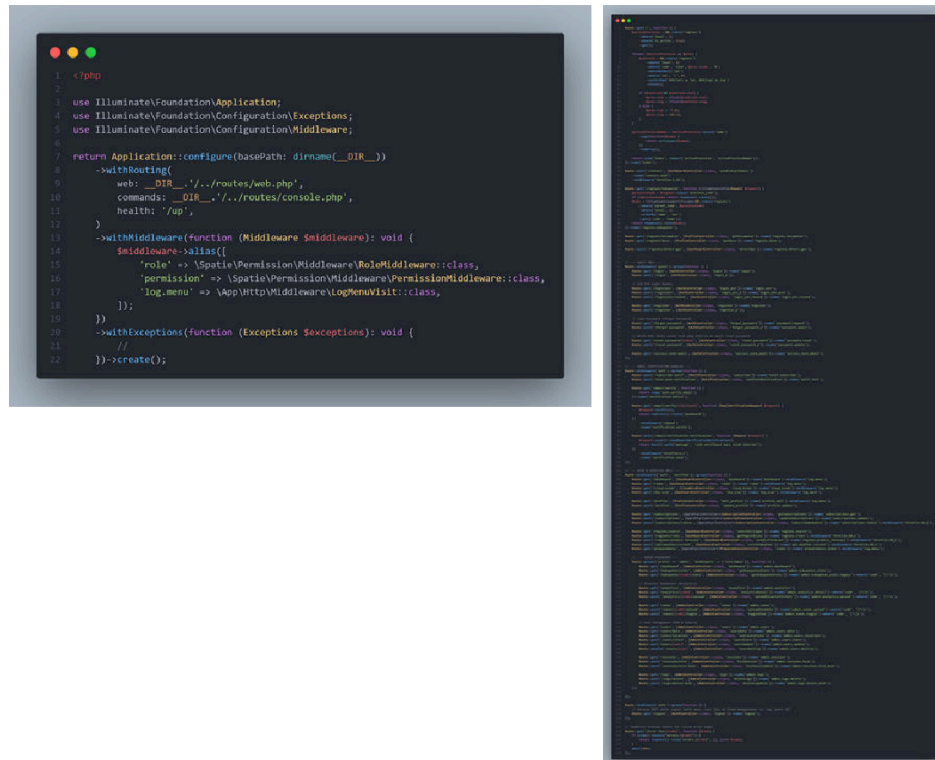
EXTRACTED_FEATURES = [
    "temp", "humidity", "pressure", "wind_speed", "clouds_all",
    "rain_1h", "rain_3h", "rain_6h", "rain_12h", "rain_18h", "rain_24h",
    "rain_36h", "rain_48h", "rain_60h", "rain_72h", "rain_84h", "rain_96h",
    "rain_108h", "rain_120h", "rain_132h", "rain_144h", "rain_156h", "rain_168h",
    "rain_180h", "rain_192h", "rain_204h", "rain_216h", "rain_228h", "rain_240h",
    "rain_252h", "rain_264h", "rain_276h", "rain_288h", "rain_300h", "rain_312h",
    "rain_324h", "rain_336h", "rain_348h", "rain_360h", "rain_372h", "rain_384h",
    "rain_396h", "rain_408h", "rain_420h", "rain_432h", "rain_444h", "rain_456h",
    "rain_468h", "rain_480h", "rain_492h", "rain_504h", "rain_516h", "rain_528h",
    "rain_540h", "rain_552h", "rain_564h", "rain_576h", "rain_588h", "rain_600h",
    "rain_612h", "rain_624h", "rain_636h", "rain_648h", "rain_660h", "rain_672h",
    "rain_684h", "rain_696h", "rain_708h", "rain_720h", "rain_732h", "rain_744h",
    "rain_756h", "rain_768h", "rain_780h", "rain_792h", "rain_804h", "rain_816h",
    "rain_828h", "rain_840h", "rain_852h", "rain_864h", "rain_876h", "rain_888h",
    "rain_900h", "rain_912h", "rain_924h", "rain_936h", "rain_948h", "rain_960h",
    "rain_972h", "rain_984h", "rain_996h", "rain_1008h", "rain_1020h", "rain_1032h",
    "rain_1044h", "rain_1056h", "rain_1068h", "rain_1080h", "rain_1092h", "rain_1104h",
    "rain_1116h", "rain_1128h", "rain_1140h", "rain_1152h", "rain_1164h", "rain_1176h",
    "rain_1188h", "rain_1200h", "rain_1212h", "rain_1224h", "rain_1236h", "rain_1248h",
    "rain_1260h", "rain_1272h", "rain_1284h", "rain_1296h", "rain_1308h", "rain_1320h",
    "rain_1332h", "rain_1344h", "rain_1356h", "rain_1368h", "rain_1380h", "rain_1392h",
    "rain_1404h", "rain_1416h", "rain_1428h", "rain_1440h", "rain_1452h", "rain_1464h",
    "rain_1476h", "rain_1488h", "rain_1500h", "rain_1512h", "rain_1524h", "rain_1536h",
    "rain_1548h", "rain_1560h", "rain_1572h", "rain_1584h", "rain_1596h", "rain_1608h",
    "rain_1620h", "rain_1632h", "rain_1644h", "rain_1656h", "rain_1668h", "rain_1680h",
    "rain_1692h", "rain_1704h", "rain_1716h", "rain_1728h", "rain_1740h", "rain_1752h",
    "rain_1764h", "rain_1776h", "rain_1788h", "rain_1800h", "rain_1812h", "rain_1824h",
    "rain_1836h", "rain_1848h", "rain_1860h", "rain_1872h", "rain_1884h", "rain_1896h",
    "rain_1908h", "rain_1920h", "rain_1932h", "rain_1944h", "rain_1956h", "rain_1968h",
    "rain_1980h", "rain_1992h", "rain_2004h", "rain_2016h", "rain_2028h", "rain_2040h",
    "rain_2052h", "rain_2064h", "rain_2076h", "rain_2088h", "rain_2100h", "rain_2112h",
    "rain_2124h", "rain_2136h", "rain_2148h", "rain_2160h", "rain_2172h", "rain_2184h",
    "rain_2196h", "rain_2208h", "rain_2220h", "rain_2232h", "rain_2244h", "rain_2256h",
    "rain_2268h", "rain_2280h", "rain_2292h", "rain_2304h", "rain_2316h", "rain_2328h",
    "rain_2340h", "rain_2352h", "rain_2364h", "rain_2376h", "rain_2388h", "rain_2400h",
    "rain_2412h", "rain_2424h", "rain_2436h", "rain_2448h", "rain_2460h", "rain_2472h",
    "rain_2484h", "rain_2496h", "rain_2508h", "rain_2520h", "rain_2532h", "rain_2544h",
    "rain_2556h", "rain_2568h", "rain_2580h", "rain_2592h", "rain_2604h", "rain_2616h",
    "rain_2628h", "rain_2640h", "rain_2652h", "rain_2664h", "rain_2676h", "rain_2688h",
    "rain_2700h", "rain_2712h", "rain_2724h", "rain_2736h", "rain_2748h", "rain_2760h",
    "rain_2772h", "rain_2784h", "rain_2796h", "rain_2808h", "rain_2820h", "rain_2832h",
    "rain_2844h", "rain_2856h", "rain_2868h", "rain_2880h", "rain_2892h", "rain_2904h",
    "rain_2916h", "rain_2928h", "rain_2940h", "rain_2952h", "rain_2964h", "rain_2976h",
    "rain_2988h", "rain_3000h", "rain_3012h", "rain_3024h", "rain_3036h", "rain_3048h",
    "rain_3060h", "rain_3072h", "rain_3084h", "rain_3096h", "rain_3108h", "rain_3120h",
    "rain_3132h", "rain_3144h", "rain_3156h", "rain_3168h", "rain_3180h", "rain_3192h",
    "rain_3204h", "rain_3216h", "rain_3228h", "rain_3240h", "rain_3252h", "rain_3264h",
    "rain_3276h", "rain_3288h", "rain_3300h", "rain_3312h", "rain_3324h", "rain_3336h",
    "rain_3348h", "rain_3360h", "rain_3372h", "rain_3384h", "rain_3396h", "rain_3408h",
    "rain_3420h", "rain_3432h", "rain_3444h", "rain_3456h", "rain_3468h", "rain_3480h",
    "rain_3492h", "rain_3504h", "rain_3516h", "rain_3528h", "rain_3540h", "rain_3552h",
    "rain_3564h", "rain_3576h", "rain_3588h", "rain_3600h", "rain_3612h", "rain_3624h",
    "rain_3636h", "rain_3648h", "rain_3660h", "rain_3672h", "rain_3684h", "rain_3696h",
    "rain_3708h", "rain_3720h", "rain_3732h", "rain_3744h", "rain_3756h", "rain_3768h",
    "rain_3780h", "rain_3792h", "rain_3804h", "rain_3816h", "rain_3828h", "rain_3840h",
    "rain_3852h", "rain_3864h", "rain_3876h", "rain_3888h", "rain_3900h", "rain_3912h",
    "rain_3924h", "rain_3936h", "rain_3948h", "rain_3960h", "rain_3972h", "rain_3984h",
    "rain_3996h", "rain_4008h", "rain_4020h", "rain_4032h", "rain_4044h", "rain_4056h",
    "rain_4068h", "rain_4080h", "rain_4092h", "rain_4104h", "rain_4116h", "rain_4128h",
    "rain_4140h", "rain_4152h", "rain_4164h", "rain_4176h", "rain_4188h", "rain_4200h",
    "rain_4212h", "rain_4224h", "rain_4236h", "rain_4248h", "rain_4260h", "rain_4272h",
    "rain_4284h", "rain_4296h", "rain_4308h", "rain_4320h", "rain_4332h", "rain_4344h",
    "rain_4356h", "rain_4368h", "rain_4380h", "rain_4392h", "rain_4404h", "rain_4416h",
    "rain_4428h", "rain_4440h", "rain_4452h", "rain_4464h", "rain_4476h", "rain_4488h",
    "rain_4500h", "rain_4512h", "rain_4524h", "rain_4536h", "rain_4548h", "rain_4560h",
    "rain_4572h", "rain_4584h", "rain_4596h", "rain_4608h", "rain_4620h", "rain_4632h",
    "rain_4644h", "rain_4656h", "rain_4668h", "rain_4680h", "rain_4692h", "rain_4704h",
    "rain_4716h", "rain_4728h", "rain_4740h", "rain_4752h", "rain_4764h", "rain_4776h",
    "rain_4788h", "rain_4800h", "rain_4812h", "rain_4824h", "rain_4836h", "rain_4848h",
    "rain_4860h", "rain_4872h", "rain_4884h", "rain_4896h", "rain_4908h", "rain_4920h",
    "rain_4932h", "rain_4944h", "rain_4956h", "rain_4968h", "rain_4980h", "rain_4992h",
    "rain_5004h", "rain_5016h", "rain_5028h", "rain_5040h", "rain_5052h", "rain_5064h",
    "rain_5076h", "rain_5088h", "rain_5100h", "rain_5112h", "rain_5124h", "rain_5136h",
    "rain_5148h", "rain_5160h", "rain_5172h", "rain_5184h", "rain_5196h", "rain_5208h",
    "rain_5220h", "rain_5232h", "rain_5244h", "rain_5256h", "rain_5268h", "rain_5280h",
    "rain_5292h", "rain_5304h", "rain_5316h", "rain_5328h", "rain_5340h", "rain_5352h",
    "rain_5364h", "rain_5376h", "rain_5388h", "rain_5400h", "rain_5412h", "rain_5424h",
    "rain_5436h", "rain_5448h", "rain_5460h", "rain_5472h", "rain_5484h", "rain_5496h",
    "rain_5508h", "rain_5520h", "rain_5532h", "rain_5544h", "rain_5556h", "rain_5568h",
    "rain_5580h", "rain_5592h", "rain_5604h", "rain_5616h", "rain_5628h", "rain_5640h",
    "rain_5652h", "rain_5664h", "rain_5676h", "rain_5688h", "rain_5700h", "rain_5712h",
    "rain_5724h", "rain_5736h", "rain_5748h", "rain_5760h", "rain_5772h", "rain_5784h",
    "rain_5796h", "rain_5808h", "rain_5820h", "rain_5832h", "rain_5844h", "rain_5856h",
    "rain_5868h", "rain_5880h", "rain_5892h", "rain_5904h", "rain_5916h", "rain_5928h",
    "rain_5940h", "rain_5952h", "rain_5964h", "rain_5976h", "rain_5988h", "rain_6000h",
    "rain_6012h", "rain_6024h", "rain_6036h", "rain_6048h", "rain_6060h", "rain_6072h",
    "rain_6084h", "rain_6096h", "rain_6108h", "rain_6120h", "rain_6132h", "rain_6144h",
    "rain_6156h", "rain_6168h", "rain_6180h", "rain_6192h", "rain_6204h", "rain_6216h",
    "rain_6228h", "rain_6240h", "rain_6252h", "rain_6264h", "rain_6276h", "rain_6288h",
    "rain_6300h", "rain_6312h", "rain_6324h", "rain_6336h", "rain_6348h", "rain_6360h",
    "rain_6372h", "rain_6384h", "rain_6396h", "rain_6408h", "rain_6420h", "rain_6432h",
    "rain_6444h", "rain_6456h", "rain_6468h", "rain_6480h", "rain_6492h", "rain_6504h",
    "rain_6516h", "rain_6528h", "rain_6540h", "rain_6552h", "rain_6564h", "rain_6576h",
    "rain_6588h", "rain_6600h", "rain_6612h", "rain_6624h", "rain_6636h", "rain_6648h",
    "rain_6660h", "rain_6672h", "rain_6684h", "rain_6696h", "rain_6708h", "rain_6720h",
    "rain_6732h", "rain_6744h", "rain_6756h", "rain_6768h", "rain_6780h", "rain_6792h",
    "rain_6804h", "rain_6816h", "rain_6828h", "rain_6840h", "rain_6852h", "rain_6864h",
    "rain_6876h", "rain_6888h", "rain_6900h", "rain_6912h", "rain_6924h", "rain_6936h",
    "rain_6948h", "rain_6960h", "rain_6972h", "rain_6984h", "rain_6996h", "rain_7008h",
    "rain_7020h", "rain_7032h", "rain_7044h", "rain_7056h", "rain_7068h", "rain_7080h",
    "rain_7092h", "rain_7104h", "rain_7116h", "rain_7128h", "rain_7140h", "rain_7152h",
    "rain_7164h", "rain_7176h", "rain_7188h", "rain_7200h", "rain_7212h", "rain_7224h",
    "rain_7236h", "rain_7248h", "rain_7260h", "rain_7272h", "rain_7284h", "rain_7296h",
    "rain_7308h", "rain_7320h", "rain_7332h", "rain_7344h", "rain_7356h", "rain_7368h",
    "rain_7380h", "rain_7392h", "rain_7404h", "rain_7416h", "rain_7428h", "rain_7440h",
    "rain_7452h", "rain_7464h", "rain_7476h", "rain_7488h", "rain_7500h", "rain_7512h",
    "rain_7524h", "rain_7536h", "rain_7548h", "rain_7560h", "rain_7572h", "rain_7584h",
    "rain_7596h", "rain_7608h", "rain_7620h", "rain_7632h", "rain_7644h", "rain_7656h",
    "rain_7668h", "rain_7680h", "rain_7692h", "rain_7704h", "rain_7716h", "rain_7728h",
    "rain_7740h", "rain_7752h", "rain_7764h", "rain_7776h", "rain_7788h", "rain_7800h",
    "rain_7812h", "rain_7824h", "rain_7836h", "rain_7848h", "rain_7860h", "rain_7872h",
    "rain_7884h", "rain_7896h", "rain_7908h", "rain_7920h", "rain_7932h", "rain_7944h",
    "rain_7956h", "rain_7968h", "rain_7980h", "rain_7992h", "rain_8004h", "rain_8016h",
    "rain_8028h", "rain_8040h", "rain_8052h", "rain_8064h", "rain_8076h", "rain_8088h",
    "rain_8100h", "rain_8112h", "rain_8124h", "rain_8136h", "rain_8148h", "rain_8160h",
    "rain_8172h", "rain_8184h", "rain_8196h", "rain_8208h", "rain_8220h", "rain_8232h",
    "rain_8244h", "rain_8256h", "rain_8268h", "rain_8280h", "rain_8292h", "rain_8304h",
    "rain_8316h", "rain_8328h", "rain_8340h", "rain_8352h", "rain_8364h", "rain_8376h",
    "rain_8388h", "rain_8400h", "rain_8412h", "rain_8424h", "rain_8436h", "rain_8448h",
    "rain_8460h", "rain_8472h", "rain_8484h", "rain_8496h", "rain_8508h", "rain_8520h",
    "rain_8532h", "rain_8544h", "rain_8556h", "rain_8568h", "rain_8580h", "rain_8592h",
    "rain_8604h", "rain_8616h", "rain_8628h", "rain_8640h", "rain_8652h", "rain_8664h",
    "rain_8676h", "rain_8688h", "rain_8700h", "rain_8712h", "rain_8724h", "rain_8736h",
    "rain_8748h", "rain_8760h", "rain_8772h", "rain_8784h", "rain_8796h", "rain_8808h",
    "rain_8820h", "rain_8832h", "rain_8844h", "rain_8856h", "rain_8868h", "rain_8880h",
    "rain_8892h", "rain_8904h", "rain_8916h", "rain_8928h", "rain_8940h", "rain_8952h",
    "rain_8964h", "rain_8976h", "rain_8988h", "rain_9000h", "rain_9012h", "rain_9024h",
    "rain_9036h", "rain_9048h", "rain_9060h", "rain_9072h", "rain_9084h", "rain_9096h",
    "rain_9108h", "rain_9120h", "rain_9132h", "rain_9144h", "rain_9156h", "rain_9168h",
    "rain_9180h", "rain_9192h", "rain_9204h", "rain_9216h", "rain_9228h", "rain_9240h",
    "rain_9252h", "rain_9264h", "rain_9276h", "rain_9288h", "rain_9300h", "rain_9312h",
    "rain_9324h", "rain_9336h", "rain_9348h", "rain_9360h", "rain_9372h", "rain_9384h",
    "rain_9396h", "rain_9408h", "rain_9420h", "rain_9432h", "rain_9444h", "rain_9456h",
    "rain_9468h", "rain_9480h", "rain_9492h", "rain_9504h", "rain_9516h", "rain_9528h",
    "rain_9540h", "rain_9552h", "rain_9564h", "rain_9576h", "rain_9588h", "rain_9600h",
    "rain_9612h", "rain_9624h", "rain_9636h", "rain_9648h", "rain_9660h", "rain_9672h",
    "rain_9684h", "rain_9696h", "rain_9708h", "rain_9720h", "rain_9732h", "rain_9744h",
    "rain_9756h", "rain_9768h", "rain_9780h", "rain_9792h", "rain_9804h", "rain_9816h",
    "rain_9828h", "rain_9840h", "rain_9852h", "rain_9864h", "rain_9876h", "rain_9888h",
    "rain_9900h", "rain_9912h", "rain_9924h", "rain_9936h", "rain_9948h", "rain_9960h",
    "rain_9972h", "rain_9984h", "rain_9996h", "rain_10000h", "rain_10012h", "rain_10024h",
    "rain_10036h", "rain_10048h", "rain_10060h", "rain_10072h", "rain_10084h", "rain_10096h",
    "rain_10108h", "rain_10120h", "rain_10132h", "rain_10144h", "rain_10156h", "rain_10168h",
    "rain_10180h", "rain_10192h", "rain_10204h", "rain_10216h", "rain_10228h", "rain_10240h",
    "rain_10252h", "rain_10264h", "rain_10276h", "rain_10288h", "rain_10300h", "rain_10312h",
    "rain_10324h", "rain_10336h", "rain_10348h", "rain_10360h", "rain_10372h", "rain_10384h",
    "rain_10396h", "rain_10408h", "rain_10420h", "rain_10432h", "rain_10444h", "rain_10456h",
    "rain_10468h", "rain_10480h", "rain_10492h", "rain_10504h", "rain_10516h", "rain_10528h",
    "rain_10540h", "rain_10552h", "rain_10564h", "rain_10576h", "rain_10588h", "rain_10600h",
    "rain_10612h", "rain_10624h", "rain_10636h", "rain_10648h", "rain_10660h", "rain_10672h",
    "rain_10684h", "rain_10696h", "rain_10708h", "rain_10720h", "rain_10732h", "rain_10744h",
    "rain_10756h", "rain_10768h", "rain_10780h", "rain_10792h", "rain_10804h", "rain_10816h",
    "rain_10828h", "rain_10840h", "rain_10852h", "rain_10864h", "rain_10876h", "rain_10888h",
    "rain_10900h", "rain_10912h", "rain_10924h", "rain_10936h", "rain_10948h", "rain_10960h",
    "rain_10972h", "rain_10984h", "rain_10996h", "rain_11000h", "rain_11012h", "rain_11024h",
    "rain_11036h", "rain_11048h", "rain_11060h", "rain_11072h", "rain_11084h", "rain_11096h",
    "rain_11108h", "rain_11120h", "rain_11132h", "rain_11144h", "rain_11156h", "rain_11168h",
    "rain_11180h", "rain_11192h", "rain_11204h", "rain_11216h", "rain_11228h", "rain_11240h",
    "rain_11252h", "rain_11264h", "rain_11276h", "rain_11288h", "rain_11300h", "rain_11312h",
    "rain_11324h", "rain_11336h", "rain_11348h", "rain_11360h", "rain_11372h", "rain_11384h",
    "rain_11396h", "rain_11408h", "rain_11420h", "rain_11432h", "rain_11444h", "rain_11456h",
    "rain_11468h", "rain_11480h", "rain_11492h", "rain_11504h", "rain_11516h", "rain_11528h",
    "rain_11540h", "rain_11552h", "rain_11564h", "rain_11576h", "rain_11588h", "rain_11600h",
    "rain_11612h", "rain_11624h", "rain_11636h", "rain_11648h", "rain_11660h", "rain_11672h",
    "rain_11684h", "rain_11696h", "rain_11708h", "rain_11720h", "rain_11732h", "rain_11744h",
    "rain_11756h", "rain_11768h", "rain_11780h", "rain_11792h", "rain_11804h", "rain_11816h",
    "rain_11828h", "rain_11840h", "rain_11852h", "rain_11864h", "rain_11876h", "rain_11888h",
    "rain_11900h", "rain_11912h", "rain_11924h", "rain_11936h", "rain_11948h", "rain_11960h",
    "rain_11972h", "rain_11984h", "rain_11996h", "rain_12000h", "rain_12012h", "rain_12024h",
    "rain_12036h", "rain_12048h", "rain_12060h", "rain_12072h", "rain_12084h", "rain_12096h",
    "rain_12108h", "rain_12120h", "rain_12132h", "rain_12144h", "rain_12156h", "rain_12168h",
    "rain_12180h", "rain_12192h", "rain_12204h", "rain_12216h", "rain_12228h", "rain_12240h",
    "rain_12252h", "rain_12264h", "rain_12276h", "rain_12288h", "rain_12300h", "rain_12312h",
    "rain_12324h", "rain_12336h", "rain_12348h", "rain_12360h", "rain_12372h", "rain_12384h",
    "rain_12396h", "rain_12408h", "rain_12420h", "rain_12432h", "rain_12444h", "rain_12456h",
    "rain_12468h", "rain_12480h", "rain_12492h", "rain_12504h", "rain_12516h", "rain_12528h",
    "rain_12540h", "rain_12552h", "rain_12564h", "rain_12576h", "rain_12588h", "rain_12600h",
    "rain_12612h", "rain_12624h", "rain_12636h", "rain_12648h", "rain_12660h", "rain_12672h",
    "rain_12684h", "rain_12696h", "rain_12708h", "rain_12720h", "rain_12732h", "rain_12744h",
    "rain_12756h", "rain_12768h", "rain_12780h", "rain_12792h", "rain_12804h", "rain_12816h",
    "rain_12828h", "rain_12840h", "rain_12852h", "rain_12864h", "rain_12876h", "rain_12888h",
    "rain_12900h", "rain_12912h", "rain_12924h", "rain_12936h", "rain_12948h", "rain_12960h",
    "rain_12972h", "rain_12984h", "rain_12996h", "rain_13000h", "rain_13012h", "rain_13024h",
    "rain_13036h", "rain_13048h", "rain_13060h", "rain_13072h", "rain_13084h", "rain_13096h",
    "rain_13108h", "rain_13120h", "rain_13132h", "rain_13144h", "rain_13156h", "rain_13168h",
    "rain_13180h", "rain_13192h", "rain_13204h", "rain_13216h", "rain_13228h", "rain_13240h",
    "rain_13252h", "rain_13264h", "rain_13276h", "rain_13288h", "rain_13300h", "rain_13312h",
    "rain_13324h", "rain_13336h", "rain_13348h", "rain_13360h", "rain_13372h", "rain_13384h",
    "rain_13396h", "rain_13408h", "rain_13420h", "rain_13432h", "rain_13444h", "rain_13456h",
    "rain_13468h", "rain_13480h", "rain_13492h", "rain_13504h", "rain_13516h", "rain_13528h",
    "rain_13540h", "rain_13552h", "rain_13564h", "rain_13576h", "rain_13588h", "rain_13600h",
    "rain_13612h", "rain_13624h", "rain_13636h", "rain_13648h", "rain_13660h", "rain_13672h",
    "rain_13684h", "rain_13696h", "rain_13708h", "rain_13720h", "rain_13732h", "rain_13744h",
    "rain_13756h", "rain_13768h", "rain_13780h", "rain_13792h", "rain_13804h", "rain_13816h",
    "rain_13828h", "rain_13840h", "rain_13852h", "rain_13864h", "rain_13876h", "rain_13888h",
    "rain_13900h", "rain_13912h", "rain_13924h", "rain_13936h", "rain_13948h", "rain_13960h",
    "rain_13972h", "rain_13984h", "rain_13996h",
```

IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

4.2. Fase Implementasi

B. Pembuatan Middleware Cek Role dan Routing

Terdapat middleware untuk cek role akses akun pengguna dari library spatie dan juga rancangan routes pada file web.php laravel. Untuk potongan kode dapat dilihat pada bagian bawah berikut ini.



```
1 <?php
2
3 use Illuminate\Foundation\Application;
4 use Illuminate\Foundation\Configuration\Exceptions;
5 use Illuminate\Foundation\Configuration\Middleware;
6
7 return Application::configure(basePath: dirname(__DIR__))
8     ->withRouting(
9         web: __DIR__.'/../routes/web.php',
10        commands: __DIR__.'/../routes/console.php',
11        health: '/up',
12    )
13    ->withMiddleware(function (Middleware $middleware): void {
14        $middleware->alias([
15            'role' => \Spatie\Permission\Middleware\RoleMiddleware::class,
16            'permission' => \Spatie\Permission\Middleware\PermissionMiddleware::class,
17            'log.menu' => \App\Http\Middleware\LogMenuVisit::class,
18        ]);
19    })
20    ->withExceptions(function (Exceptions $exceptions): void {
21        //
22    })->create();
```

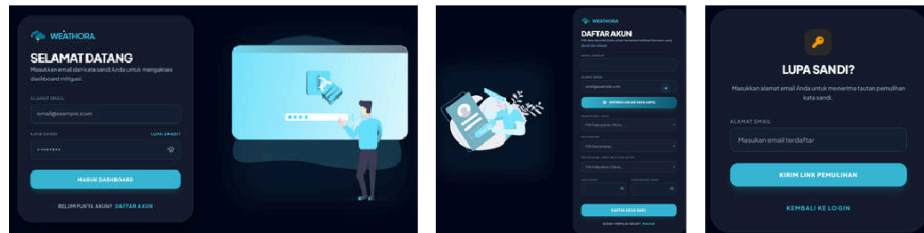
```
1 <?php
2
3 namespace App\Http\Middleware;
4
5 use Closure;
6 use Illuminate\Http\Request;
7 use Illuminate\Support\Facades\Auth;
8 use Spatie\Permission\Exceptions\UnauthorizedException;
9
10 class RoleMiddleware
11 {
12     /**
13      * Handle an incoming request.
14      *
15      * @param Closure(Request): (Response|View) $next
16      *
17      * @return Response|View
18      */
19     public function handle($request, Closure $next)
20     {
21         if (!Auth::check()) {
22             return redirect('login');
23         }
24
25         if (!Auth::user()->hasRole('admin')) {
26             throw UnauthorizedException::forRole('admin');
27         }
28
29         return $next($request);
30     }
31 }
```


IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

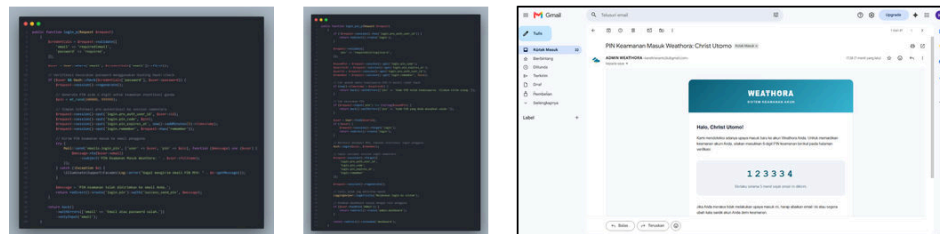
4.2. Fase Implementasi

C. Pembuatan Modul Otentikasi Akun (Website)

Membuat fitur otentikasi yang meliputi login (masuk), register (daftar), dan forgot password (lupa kata sandi).



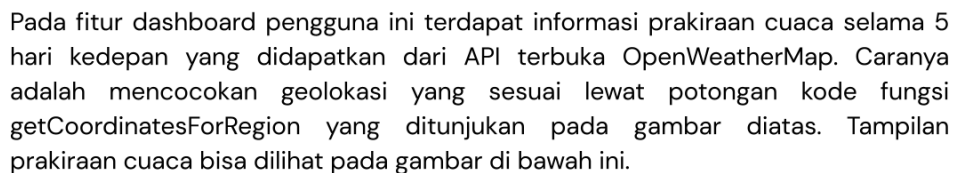
Pembuatan fitur otentikasi bertujuan agar hanya pengguna yang terverifikasi yang boleh masuk dan menggunakan seluruh fitur-fitur yang ada pada website. Berikut adalah gambar potongan kode untuk fungsi Login atau Masuk dengan PIN Verifikasi nya:



Pada fitur login terdapat fungsi untuk mengirimkan PIN berjumlah 6 digit pada email pengguna yang telah terdaftar dan pada fungsi login dengan PIN telah dilakukan pengecekan jika PIN kadaluarsa atau tidak cocok maka pengguna tidak bisa masuk ke dalam website. Contoh pengiriman email pada gambar kanan.

4.2. Fase Implementasi

Membuat fitur pada akun dengan akses role pengguna biasa untuk dapat melihat informasi prakiraan cuaca 5 hari kedepan dengan interval waktu setiap 3 jam.



IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

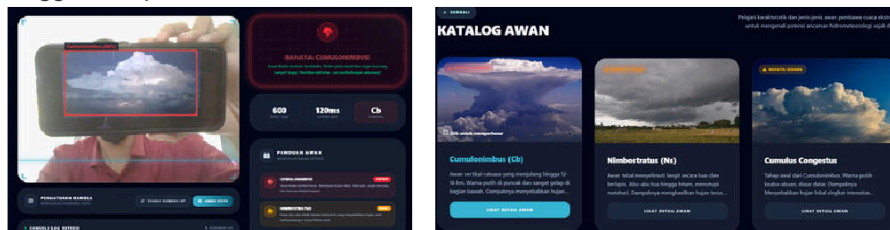
4.2. Fase Implementasi

E. Pembuatan Modul Edukasi (Role: Pengguna Biasa)

Membuat fitur pada akun dengan akses role pengguna biasa untuk tujuan edukasi yang interaktif dengan menggunakan artikel penjelasan dan Computer Vision.



Pada gambar potongan kode diatas adalah fungsi pada controller dan view untuk menampilkan fitur sky-scan yang menghasilkan klasifikasi objek awan penghasil hujan / badai secara real-time ke dalam kategori risiko bahaya yang aman, siaga hingga bahaya.



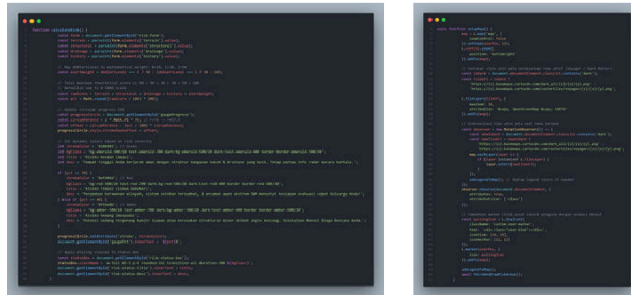
Pada gambar diatas adalah contoh ui yang interaktif untuk fitur sky-scan dan edukasi awan.

IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

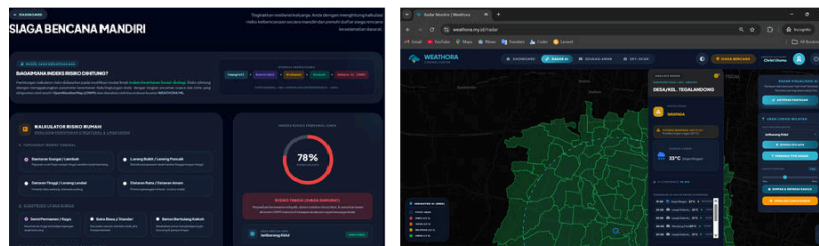
4.2. Fase Implementasi

F. Pembuatan Modul Mitigasi (Role: Pengguna Biasa)

Membuat fitur pada akun dengan akses role pengguna biasa untuk tujuan mitigasi bencana dengan kalkulator risiko serta pemetaan indeks risiko bahaya bencana hidrometeorologi dalam radius tertentu dari posisi pengguna saat ini.



Pada gambar potongan kode diatas adalah kode kalkulator risiko siaga bencana mandiri yang terletak di gambar atas sebelah kiri dan untuk menginisiasi map radar AI digunakan kode pada gambar di atas sebelah kanan. Untuk menggambarkan ui atau tampilannya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

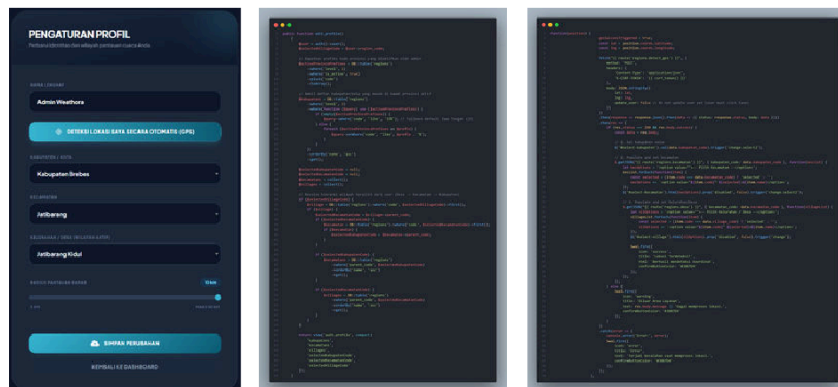


IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

4.2. Fase Implementasi

G. Pembuatan Modul Profile (Role: Pengguna Biasa)

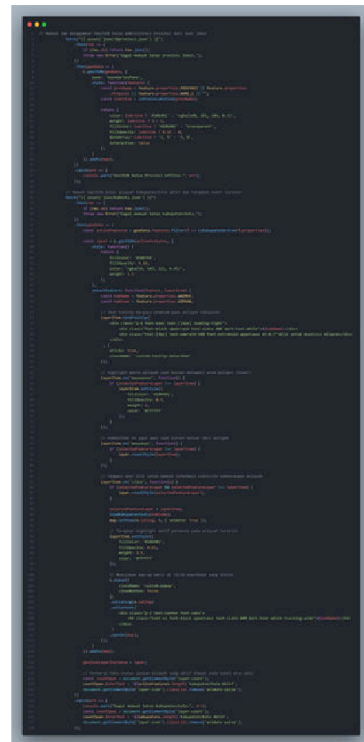
Membuat fitur pada akun dengan akses role pengguna biasa untuk tujuan mengubah atau mengupdate profil pengguna mulai dari lokasi saat ini dengan isi manual atau dengan GPS dan juga mengupdate radius wilayah pantauan.



Untuk tampilan UI terdapat pada gambar diatas sebelah kanan. Pada potongan kode di gambar tengah adalah fungsi untuk menampilkan form update profile dan pada gambar di sebelah kanan adalah potongan kode untuk menginisiasi GPS dan mendeteksi posisi pengguna saat ini serta memasukkannya ke dalam form pengisian seperti kabupaten, kecamatan sampai level desa / kelurahan, untuk provinsi sendiri otomatis terdeteksi, jika memang zona aktif wilayah maka bisa digunakan, jika tidak zona aktif maka ada peringatan bahwa sistem tidak dapat berada diluar jangkauan wilayah / zona aktif..

4.2. Fase Implementasi

Membuat fitur pada akun dengan akses role Admin untuk tujuan membuat pemetaan wilayah zona aktif level provinsi per level kabupatennya dengan dapat melihat rasio topografi wilayah dan historis bencana hidrometeorologinya.

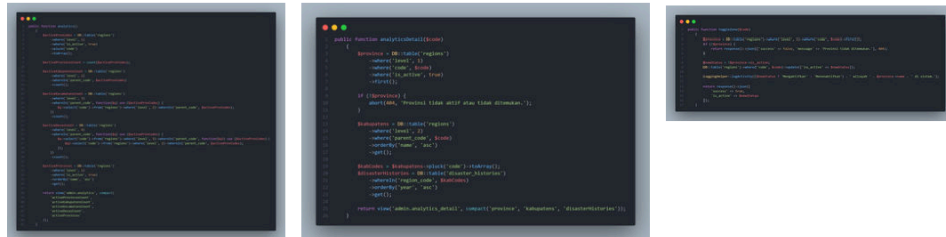


IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

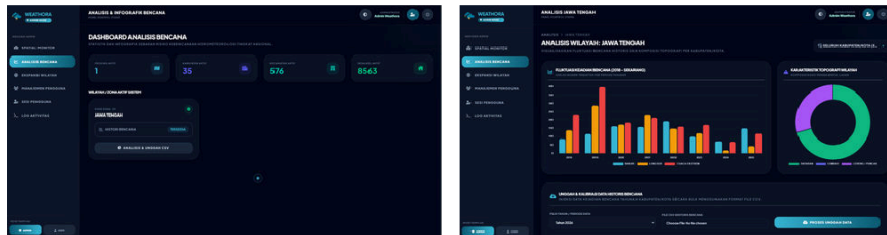
4.2. Fase Implementasi

I. Pembuatan Modul Analisis Bencana (Role: Admin)

Membuat fitur pada akun dengan akses role Admin untuk tujuan memberikan informasi berupa grafik jumlah kejadian bencana berdasarkan wilayah / zona aktifnya per level kabupaten dan informasi jumlah zona aktif.



Pada gambar potongan kode diatas adalah fungsi untuk menampilkan halaman analisis bencana dan juga detail dari analisis bencana per zona / wilayah / provinsi aktifnya. Untuk mengaktifkan dan non aktifkan wilayah terdapat juga fungsi `toggleZone` pada controller admin. Untuk melihat ui atau tampilannya bisa dilihat pada gambar di bawah ini.

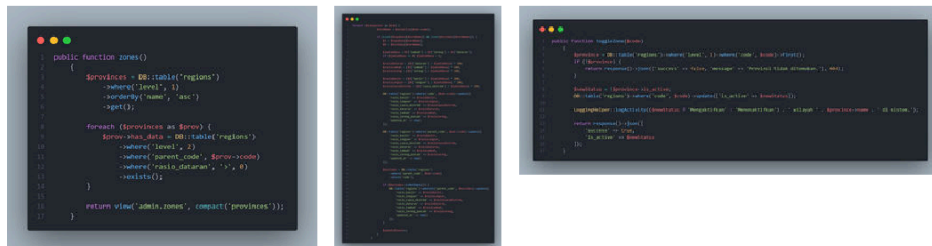


IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

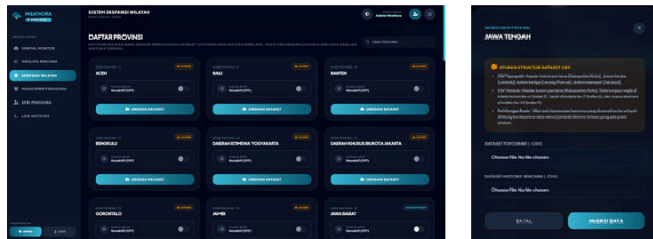
4.2. Fase Implementasi

J. Pembuatan Modul Ekspansi Wilayah (Role: Admin)

Membuat fitur pada akun dengan akses role Admin untuk tujuan menambahkan zona / wilayah / provinsi aktif agar yang bisa mengakses Weathora bisa dari cakupan yang lebih luas dengan menjangkau provinsi lainnya.



Pada gambar potongan kode diatas adalah fungsi untuk menampilkan daftar 38 provinsi dengan statusnya yang secara default tidak aktif dan juga fungsi untuk memproses data upload csv. Jika ingin ekspansi wilayah maka wajib upload data csv nya seperti yang telah di handle fungsi pada gambar potongan kode bagian tengah. Untuk melihat ui atau tampilannya bisa dilihat pada gambar di bawah ini.



IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

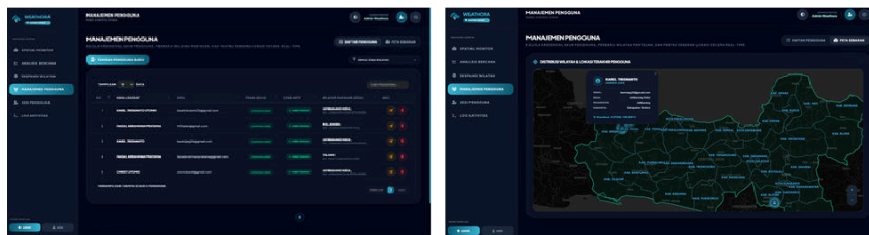
4.2. Fase Implementasi

K. Pembuatan Modul Manajemen Pengguna (Role: Admin)

Membuat fitur pada akun dengan akses role Admin untuk tujuan melakukan proses CRUD untuk pengguna / users. Selain itu, juga bisa melihat peta sebaran lokasi-lokasi dari pengguna aktif saat ini.



Pada gambar potongan kode diatas adalah 2 fungsi yang digunakan untuk menampilkan daftar pengguna dan juga peta sebaran pengguna berada dengan sangat detail sampai titik koordinatnya. 2 Fungsi ini yang dipadukan dengan blade view maka akan menghasilkan tampilan seperti dibawah ini.

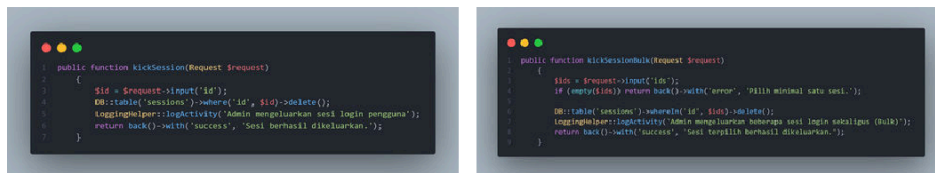


IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

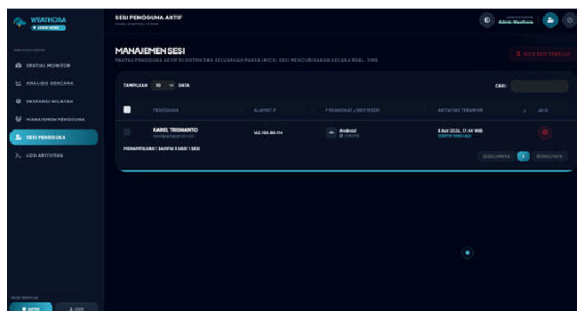
4.2. Fase Implementasi

L. Pembuatan Modul Sesi Pengguna (Role: Admin)

Membuat fitur pada akun dengan akses role Admin untuk tujuan memanajemen sesi dari pengguna yang sedang login dengan daftar penggunaanya dan Admin bebas ingin mengeluarkan/tendang satu persatu sesi akun atau secara masal.



Pada 2 gambar potongan kode diatas merupakan fungsi yang digunakan untuk mengeluarkan sesi pengguna yang saat ini sedang login ke dalam website. Dengan mengeluarkan satu per satu atau secara masal dengan tombol checklist di tabelnya. Disini Admin punya hak penuh atas manajemen sesi pengguna. Gambar dibawah merupakan tampilan modul manajemen sesi pengguna.

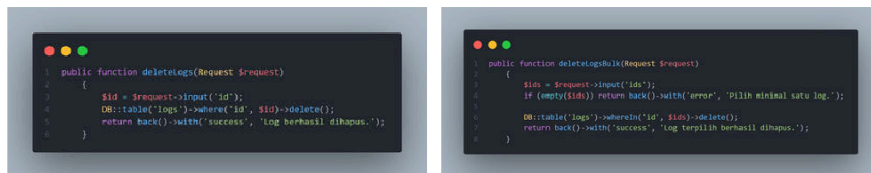


IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

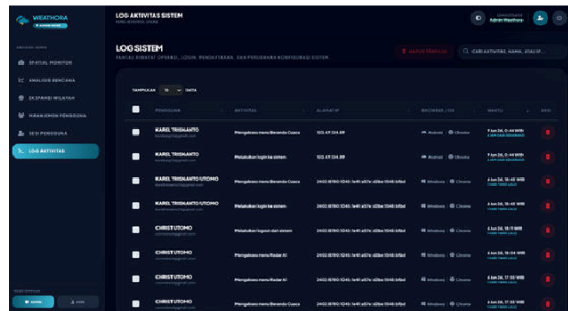
4.2. Fase Implementasi

M. Pembuatan Modul Log Aktivitas Sistem (Role: Admin)

Membuat fitur pada akun dengan akses role Admin untuk tujuan pencatatan aktivitas log sistem setiap waktu. Dengan log ini maka sebagai admin bisa membaca detail pada waktu kapan dan pengguna yang mana melakukan apa.



Pada 2 gambar potongan kode diatas merupakan fungsi yang digunakan untuk menghapus log aktivitas sistem. Admin dapat menghapusnya satu per satu atau secara masal dengan melakukan checklist juga sama seperti sesi pengguna. Gambar dibawah merupakan tampilan modul log aktivitas sistem.

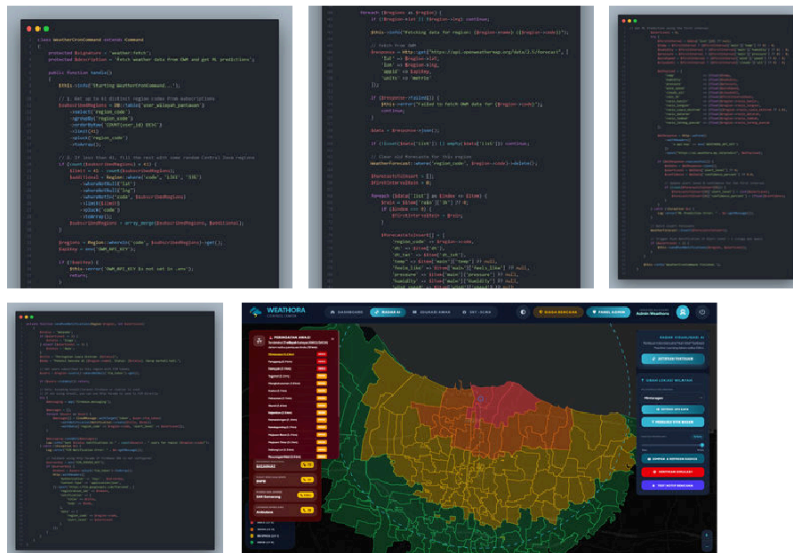


IV. PENGEMBANGAN WEBSITE

4.2. Fase Implementasi

N. Pembuatan Cronjob / Scheduler

Pada website Weathora memiliki cronjob / scheduler yang digunakan untuk mengecek wilayah pantauan aktif dan menjalankan cronjob setiap 2 jam untuk melakukan prediksi tingkat risiko bahaya sebuah wilayah dan mengirimkan notifikasi ke pengguna yang telah terdaftar dan login sebelumnya.



Gambar potongan-potongan kode diatas melakukan cronjob dengan mengirimkan notifikasi saat status diatas waspada yaitu awas dan siaga lewat token pengguna terdaftar beserta gambar simulasi mode bahaya pada Radar AI.

Lampiran 6. Sertifikat HKI

 REPUBLIK INDONESIA KEMENTERIAN HUKUM	
SURAT PENCATATAN CIPTAAN	
Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:	
Nomor dan tanggal permohonan	: EC002026086645, 12 Juni 2026
Pencipta	
Nama	: Karel Trisnanto Utomo, Ir. Ginanjar Wiro Sasmito., M.Kom., M.B.A., IPM., ASEAN Eng. dkk
Alamat	: Perumahan Duta Land Blok C No.5, Jatibarang Kidul, Kec. Jatibarang, Kab. Brebes, Jawa Tengah, 52261, Jatibarang, Kab. Brebes, Jawa Tengah, 52261
Kewarganegaraan	: Indonesia
Pemegang Hak Cipta	
Nama	: Unit Penelitian Abdimas Universitas Harkat Negeri
Alamat	: Jalan Mataram No. 9, Pesurungan Lor, Kecamatan Margadana, Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah, 52142
Kewarganegaraan	: Indonesia
Jenis Ciptaan	: Program Komputer
Judul Ciptaan	: Weathora: Implementasi Spatial-AI untuk Pemetaan Risiko Bencana Hidrometeorologi Berbasis Radius Wilayah demi Mewujudkan Ketangguhan Iklim Nasional
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia	: 12 Juni 2026, di Kota Tegal
Jangka waktu perlindungan	: Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.
Nomor Pencatatan	: 001281274
adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon. Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.	
	a.n. MENTERI HUKUM DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL u.b Direktur Hak Cipta dan Desain Industri  Agung Damarsasongko,SH.,MH. NIP. 196912261994031001
	Disclaimer: 1. Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan. 2. Surat Pencatatan ini telah disegel secara elektronik menggunakan segel elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik, Badan Siber dan Sandi Negara. 3. Surat Pencatatan ini dapat dibuktikan keasliannya dengan memindai kode QR pada dokumen ini dan informasi akan ditampilkan dalam browser.



LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Karel Trisnanto Utomo	Perumahan Duta Land Blok C No.5, Jatibarang Kidul, Kec. Jatibarang, Kab. Brebes, Jawa Tengah, 52261 Jatibarang, Kab. Brebes
2	Ir. Ginanjar Wiro Sasmito., M.Kom., M.B.A., IPM., ASEAN Eng.	Jl. Raya Kluwut Timur, RT/RW 003/002, No. 24, Desa Kluwut, Bulakamba, Kab. Brebes, Provinsi Jawa Tengah. Bulakamba, Kab. Brebes
3	Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.	Jl. Glatik No. 68 Randugunting, Kec. Tegal Selatan, Kota Tegal, Jawa Tengah 52131. Tegal Selatan, Kota Tegal





**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Disclaimer:

1. Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.
2. Surat Pencatatan ini telah disegel secara elektronik menggunakan segel elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik, Badan Siber dan Sandi Negara.
3. Surat Pencatatan ini dapat dibuktikan keasliannya dengan memindai kode QR pada dokumen ini dan informasi akan ditampilkan dalam browser.

Lampiran 7. Lembar Bimbingan

1. Pembimbing I



LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Karel Trisnanto Utomo
 NIM : 22090120
 No. Ponsel : 085228409429
 Judul TA : SISTEM PERINGATAN DINI CUACA EKSTREM
 BERBASIS MACHINE LEARNING UNTUK
 MITIGASI BENCANA HIDROMETEOROLOGI
 PADA WEBGIS DI PROVINSI JAWA TENGAH
 Dosen Pembimbing I : Ir. Ginanjar WS., M.Kom., M.B.A., IPM ASEAN
 Eng

No	Tanggal	Pemeriksaan	Perbaikan Yang Perlu Dilakukan	Paraf Pembimbing
1.	12/26 3	Konsep	Gke Layout survey ke BMKG	f.
2	9/26 9	Sumber Data	ul formatif BMKG	f.
tb	13/26 5	Validasi	Confir ke Bppd → ke kria / Cabeliz	f.

4	3/26 6	Classroom & Support	One. Largest production.	f
5	7/26 6	production	Largest	f
6	10/26 6	production	One. Largest HIC1 & Draft Journal	f
7	11/26 26	HIC1	One.	f
8	29/26 6	Largest	Revision	f

9	25/26 6	Laporan	Finishing Usability Testing.	f
16	29/26 6	ACE	Siap Selay	f

Tegal, 12 Maret 2026

Dosen Pembimbing I



Ir. Ginanjar WS., M.Kom., M.B.A., IPM ASEAN Eng

NIPY. 10.007.032

2. Pembimbing II



LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Karel Trisnanto Utomo
 NIM : 22090120
 No. Ponsel : 085228409429
 Judul TA : SISTEM PERINGATAN DINI CUACA EKSTREM
 BERBASIS MACHINE LEARNING UNTUK
 MITIGASI BENCANA HIDROMETEOROLOGI
 PADA WEBGIS DI PROVINSI JAWA TENGAH
 Dosen Pembimbing II : Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.

No	Tanggal	Pemeriksaan	Perbaikan Yang Perlu Dilakukan	Paraf Pembimbing
1.	11/3 2026	Sumber Keypun		<i>[Signature]</i>
2.	9/4 2026	- Bagian lain - Sumber Data	- Koneksi ke BANKS - Cara aplikasi Sistem	<i>[Signature]</i>
3	5/5 2026	Aplikasi	Kesalahan Data	<i>[Signature]</i>
4	13/6	Koneksi dg		<i>[Signature]</i>
5.	3/6	Data	Sehingga dgn koneksi ke BANKS	<i>[Signature]</i>

6	2/6	Apelus	- Opsi lokasi di mana letak tempat - Dashboard admin? - Silakan inovasikan lagi - Siapa yang HKI?	 
7.	5/6	Apelus	- Siapa yang membuat buku? Dokumen tersebut	
8.	29/6	Lapin	Signature: 1. Arsitek 2. Giteh	

3	25/6	Capon	Au	
---	------	-------	----	---

Tegal, 12 Maret 2026

Dosen Pembimbing II


Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.
NIPY. 09.016.307

Lampiran 8. Surat Pernyataan Validasi Ahli

SURAT PERNYATAAN VALIDASI AHLI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ilham, S.T
Instansi : Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD)
Kabupaten Tegal
Jabatan/Keahlian : Penata Penanggulangan Bencana Ahli Pertama
Menyatakan bahwa:

Sistem dengan judul:

“SISTEM PERINGATAN DINI CUACA EKSTREM BERBASIS MACHINE LEARNING UNTUK MITIGASI BENCANA HIDROMETEOROLOGI PADA WEBGIS DI PROVINSI JAWA TENGAH”

Telah dilakukan peninjauan dan validasi secara teknis maupun saintifik, dengan hasil bahwa:

1. Pendekatan *Impact-Based Forecast* (Berbasis Dampak): Penggunaan matriks risiko yang mengkombinasikan ancaman hidrometeorologi (curah hujan) dengan kerentanan wilayah (historis cuaca ekstrem, banjir, longsor, dan topografi) telah sejalan dengan prinsip dasar pemetaan risiko bencana.
2. Algoritma Klasifikasi Level Bahaya: Penentuan status peringatan dini (Aman, Waspada, Siaga, Awas) menggunakan model *Machine Learning* dapat memfasilitasi deteksi awal yang objektif terhadap potensi bencana hidrometeorologi di suatu kawasan.
3. Penerapan Batas Radius Spasial (5 - 10 KM): Implementasi fitur pengaturan radius pemantauan bahaya pada rentang 5 hingga 10 kilometer dari lokasi pengguna dinilai sangat relevan dan proporsional. Rentang ini selaras dengan batas presisi resolusi data satelit meteorologi global sekaligus merepresentasikan cakupan zona kesiapsiagaan lokal (*hyper-local*) yang efektif. Hal ini memastikan informasi peringatan yang dikirimkan bersifat spesifik, terhindar dari akurasi spasial semu (*false precision*), dan mencegah terjadinya kelelahan peringatan (*warning fatigue*) atau kepanikan masyarakat di luar area terdampak.

4. Fungsi Mitigasi dan Kesiapsiagaan: Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*) yang dibangun layak digunakan sebagai instrumen pendukung dalam Pengurangan Risiko Bencana (PRB) berbasis komunitas, guna meningkatkan kewaspadaan dan mitigasi mandiri oleh masyarakat.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Slawi, 2 Juni 2026



Muhammad Ilham, S.T

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

1. Foto Bersama Ibu Dewi Mayasari, M.T. (PMG Madya BMKG Tegal)



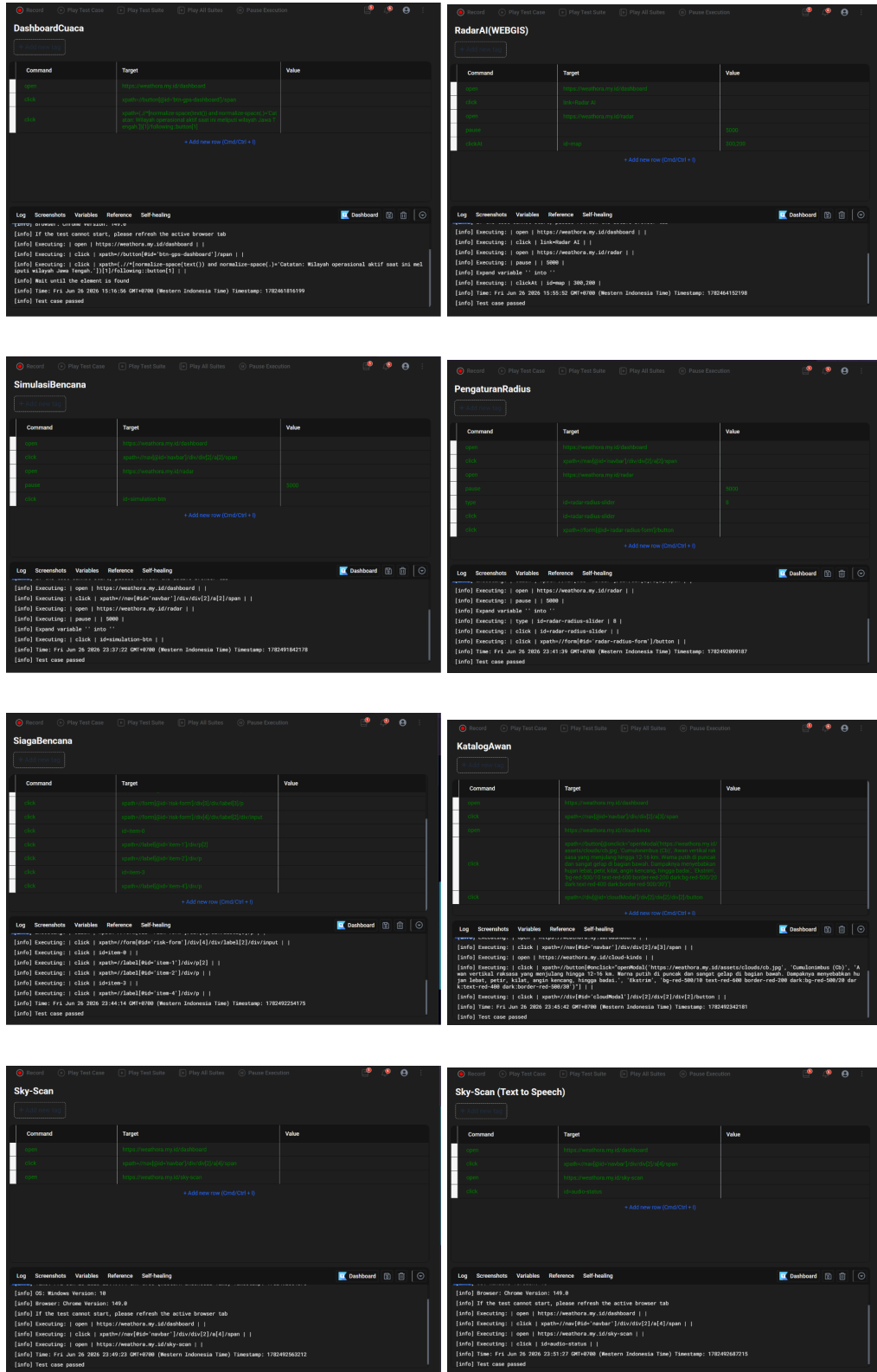
2. Foto Bersama Bapak Muhammad Ilham, S.T. (Penata Penanggulangan
Bencana Ahli Pertama) BPBD Kabupaten Tegal



1. Fitur Secara Umum



2. Fitur Untuk Pengguna Biasa





Record
Play Test Case
Play Test Suite
Play All Suites
Pause Execution

LogAktivitasSistem

+ Add new tag

	Command	Target	Value
	click	<code>xpath=//table[@id='logs-table']/tbody/tr[3]/td</code>	
	click	<code>xpath=//table[@id='logs-table']/tbody/tr[2]/td</code>	
	click	<code>xpath=//table[@id='logs-table']/tbody/tr[2]/td/label/div</code>	
	click	<code>xpath=//table[@id='logs-table']/tbody/tr[3]/td/label/div</code>	
	click	<code>xpath=//button[@id='btn-bulk-delete']/span</code>	
	click	<code>xpath=(//*[normalize-space(text()) and normalize-space()='Menghapus semua catatan riwayat aktivitas yang telah dicentang secara permanen.'])[1]/following::button[1]</code>	
	click	<code>xpath=(//*[normalize-space(text()) and normalize-space()='Log terpilih berhasil dihapus.'])[1]/following::button[1]</code>	

Log
Screenshots
Variables
Reference
Self-healing
Dashboard

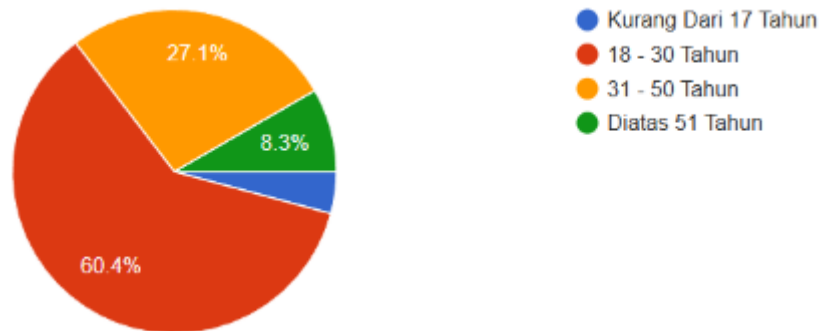
```

[info] Executing: | click | xpath=//table[@id='logs-table']/tbody/tr[2]/td/label/div | |
[info] Executing: | click | xpath=//table[@id='logs-table']/tbody/tr[3]/td/label/div | |
[info] Executing: | click | xpath=//button[@id='btn-bulk-delete']/span | |
[info] Executing: | click | xpath=(//*[normalize-space(text()) and normalize-space(.)='Menghapus semua catatan riwayat aktivitas yang telah dicentang secara permanen.'])[1]/following::button[1] | |
[info] Executing: | click | xpath=(//*[normalize-space(text()) and normalize-space(.)='Log terpilih berhasil dihapus.'])[1]/following::button[1] | |
[info] Time: Sat Jun 27 2026 00:07:18 GMT+0700 (Western Indonesia Time) Timestamp: 1782493638189
[info] Test case passed

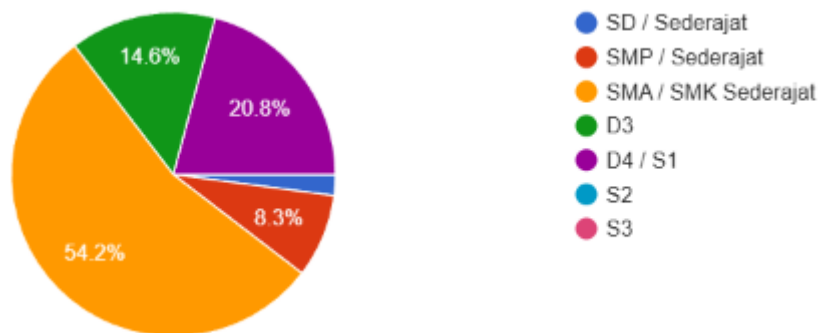
```

Lampiran 11. Dokumentasi Usability Testing

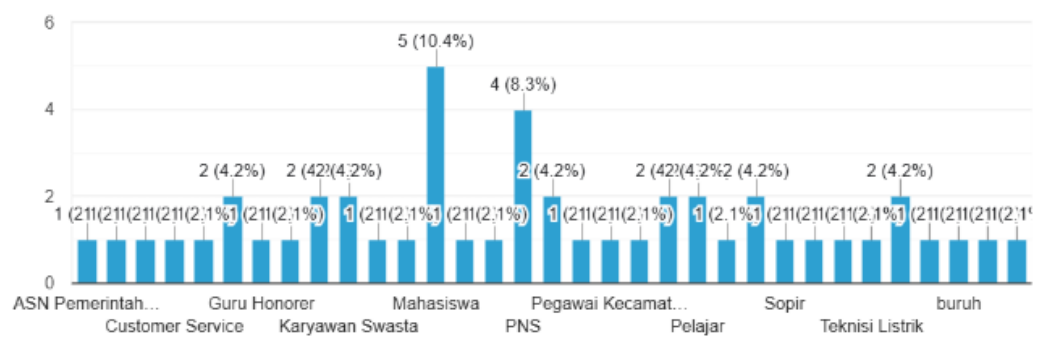
1. Grafik Distribusi Usia Responden



2. Grafik Distribusi Pendidikan Terakhir Responden



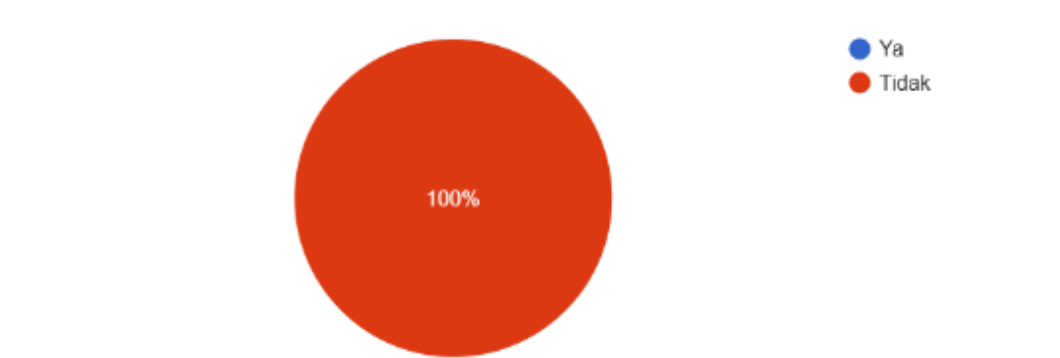
3. Grafik Distribusi Pekerjaan Responden



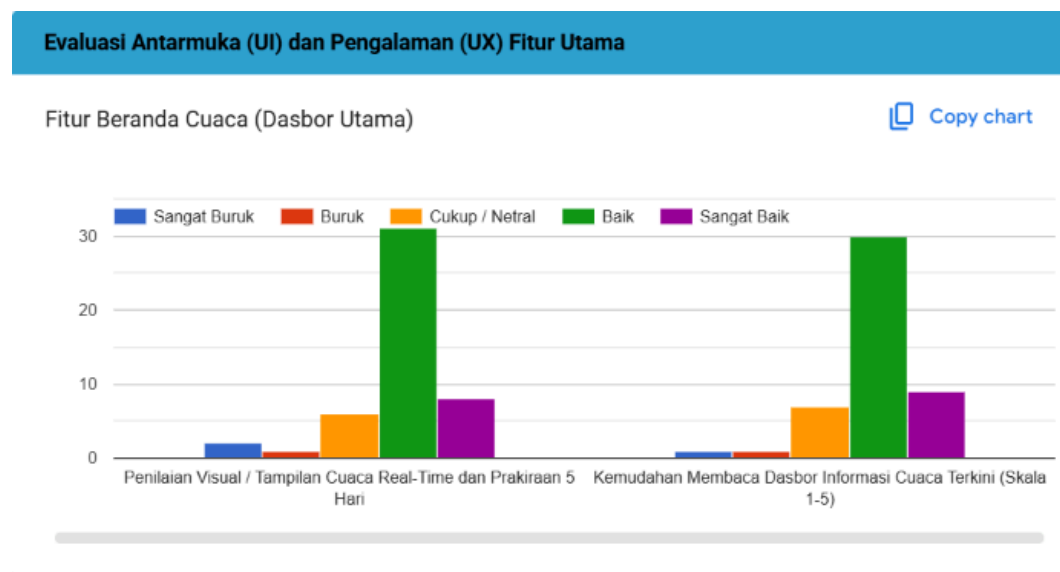
4. Grafik Distribusi Pekerjaan Yang Berhubungan Terkait Kebencanaan

Apakah Anda bekerja di instansi terkait kebencanaan (Seperti BMKG dan BNPB / BPBD)

48 responses

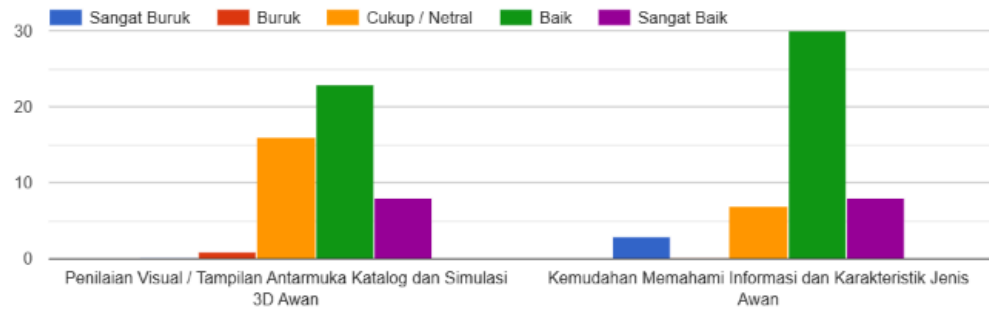


5. Grafik Penilaian *User Experience* per Fitur Utama



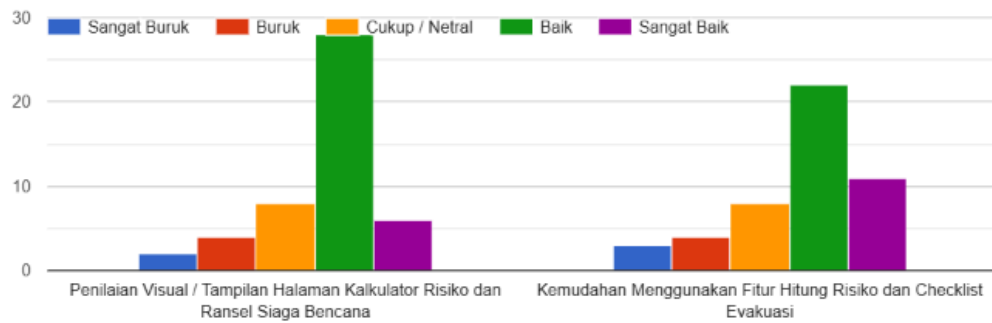
Fitur Edukasi Awan (Katalog Awan)

[Copy chart](#)



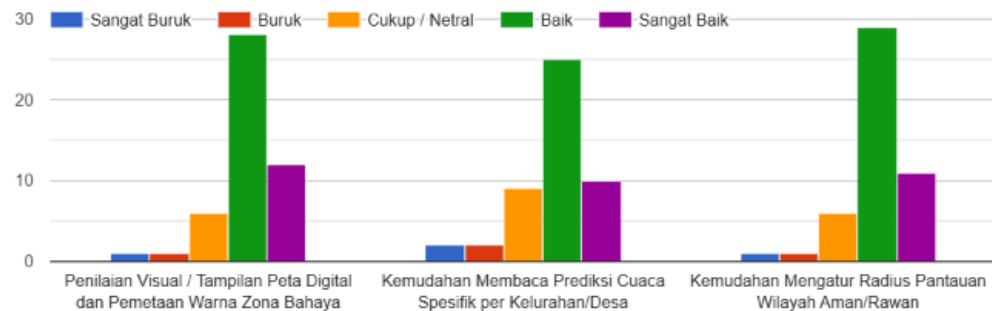
Fitur Siaga Bencana Mandiri

[Copy chart](#)



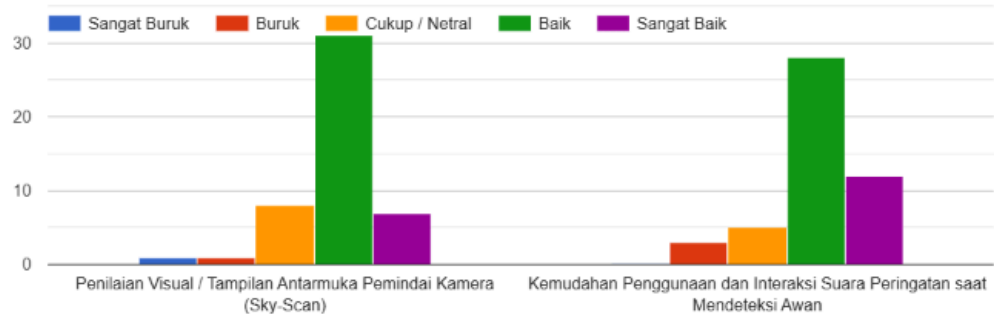
Fitur Radar AI (Peta Interaktif WebGIS)

[Copy chart](#)



Fitur Weathora Sky-Scan (Computer Vision)

[Copy chart](#)



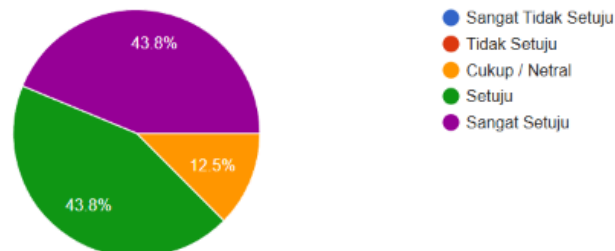
6. Grafik Ringkasan Skor *System Usability Scale* (SUS) Responden

Pengujian *System Usability Scale* (SUS)

Saya berpikir bahwa saya akan sering menggunakan sistem Weathora ini.

[Copy chart](#)

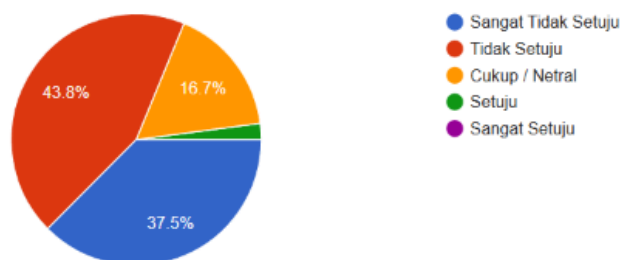
48 responses



Saya merasa sistem ini terlalu rumit, padahal sebenarnya dapat dibuat lebih sederhana.

[Copy chart](#)

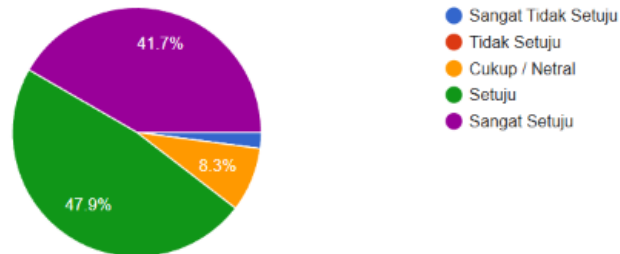
48 responses



Saya merasa sistem ini sangat mudah untuk digunakan.

 [Copy chart](#)

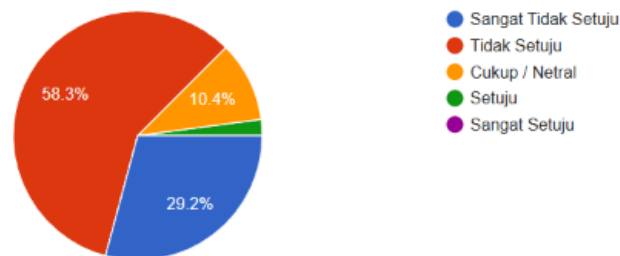
48 responses



Saya merasa membutuhkan bantuan dari orang teknis/ahli untuk dapat menggunakan sistem ini.

 [Copy chart](#)

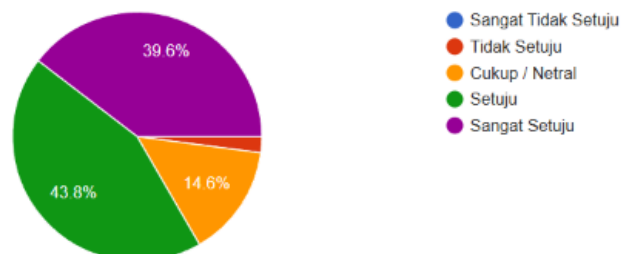
48 responses



Saya menemukan bahwa berbagai macam fitur yang ada di dalam sistem ini telah terintegrasi dan berjalan dengan semestinya.

 [Copy chart](#)

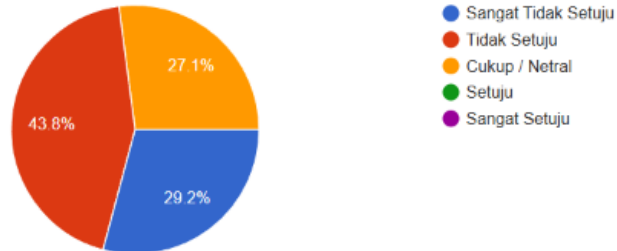
48 responses



Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten pada sistem ini.

 [Copy chart](#)

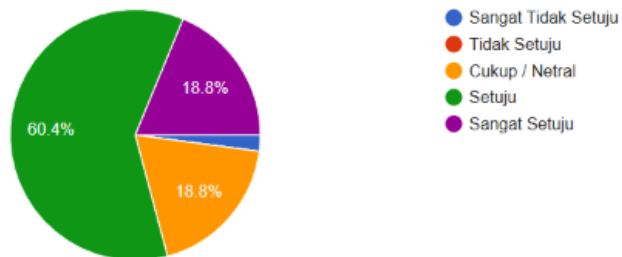
48 responses



Saya merasa mayoritas orang akan dapat mempelajari cara penggunaan sistem ini dengan sangat cepat.

 [Copy chart](#)

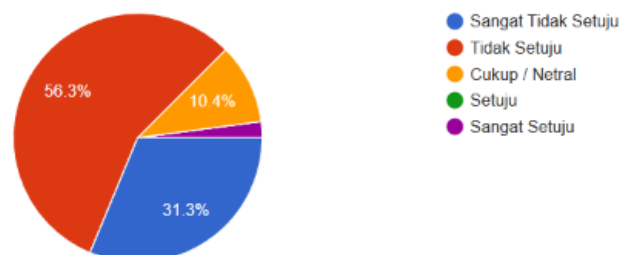
48 responses



Saya merasa sistem ini sangat tidak praktis dan menyusahkan saat digunakan.

 [Copy chart](#)

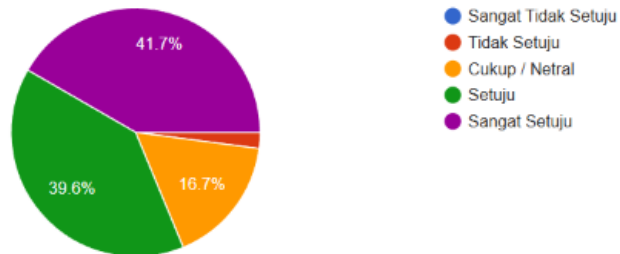
48 responses



Saya merasa sangat yakin dan percaya diri saat mengoperasikan sistem ini.

 [Copy chart](#)

48 responses



Saya merasa harus belajar banyak hal terlebih dahulu sebelum saya bisa menggunakan sistem ini secara utuh.

 [Copy chart](#)

48 responses

