**PROJECT PLAN**

**MitigasiKita: Sistem Peringatan Dini Risiko Gempa & Tsunami Berbasis Web**

**ID Tim**: CC25-CF278

**Anggota Tim**:

1. (ML) MC172D5Y1422 - Dearmawan - Universitas Mikroskil - [Aktif]
2. (ML) MC172D5X1418 - Julianti - Universitas Mikroskil - [Aktif]
3. (ML) MC634D5Y1076 – Zainal Saputra - Universitas - [Aktif]
4. (FEBE) FC614D5X1635 – Puput Purwaningsih - Universitas Nurdin Hamzah - [Aktif]
5. (FEBE) FC299D5X2118 – Aprilia Nurhaliza - Universitas Pendidikan Indonesia - [Aktif]
6. (FEBE) FC613D5Y1033 – Andres Junika Putra – Universitas Mercu Buana Yogyakarta - [Aktif]

**Tema yang Dipilih:**

Others

**Judul Proyek:**

MitigasiKita: Sistem Peringatan Dini Risiko Gempa & Tsunami Berbasis Web

**Ringkasan Eksekutif/Abstrak:**

MitigasiKita merupakan aplikasi web responsif yang dikembangkan untuk menjawab tantangan kesenjangan informasi kebencanaan gempa bumi dan tsunami di Indonesia. Ketiadaan platform terpadu yang menyajikan prediksi risiko bencana secara real-time menjadi masalah utama yang hendak diatasi. Proyek ini bertujuan membangun sistem peringatan dini tersebut dengan memanfaatkan teknologi Machine Learning (TensorFlow). Model Machine Learning akan menganalisis data dari BMKG, USGS, serta data cuaca (OpenWeatherMap) untuk menghasilkan prediksi tingkat risiko (Aman, Waspada, Berbahaya) bagi pengguna. Tujuan utama MitigasiKita adalah menyediakan informasi peringatan dini risiko gempa dan tsunami berbasis lokasi secara cepat dan mudah diakses, guna meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat.

**Bagaimana tim Anda menemukan proyek ini?**

Ide proyek ini lahir dari keprihatinan mendalam terhadap dampak signifikan gempa bumi dan tsunami yang sering melanda Indonesia. Pengamatan menunjukkan bahwa meskipun sistem peringatan dini telah ada, informasi yang tersedia seringkali bersifat umum. Informasi tersebut belum dilengkapi panduan yang praktis dan spesifik terhadap lokasi pengguna, serta mudah diakses oleh semua lapisan masyarakat, terutama dalam kondisi darurat saat konektivitas mungkin terganggu. Tim melihat potensi besar untuk menjembatani kesenjangan kritis ini. Caranya adalah dengan mengintegrasikan kemampuan prediktif Machine Learning yang canggih dengan fleksibilitas serta aksesibilitas teknologi web modern. Integrasi ini bertujuan menciptakan solusi komprehensif dan actionable yang memberdayakan masyarakat di daerah rawan bencana.

**Ruang Lingkup & Hasil Proyek:**

1. Ruang Lingkup

* Prediksi risiko gempa bumi dan tsunami menggunakan model ML berbasis data geologi, cuaca, dan lokasi.
* Output prediksi berupa 3 kelas (Aman, Waspada, Berbahaya) disertai tingkat keyakinan (confidence level).
* Aplikasi dikembangkan sebagai PWA untuk akses offline antarmuka dasar dan potensi cache data prediksi terakhir.
* Backend REST API (Flask/Node.js) untuk inferensi ML.
* Frontend responsif dibangun menggunakan React.js dan Vite.
* Aplikasi web menampilkan tingkat risiko prediksi (Aman, Waspada, Berbahaya) berdasarkan lokasi pengguna, yang mungkin divisualisasikan secara sederhana pada peta.

1. Batasan: Proyek tidak mencakup jenis bencana lain selain gempa dan tsunami, bukan merupakan aplikasi mobile native. Proyek ini tidak mencakup fitur panduan evakuasi, penunjukan rute, atau lokasi shelter.
2. Hasil (Deliverables) & Pembagian Tugas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **DELIVERABLE** | **DESKRIPSI** | **TIMELINE** | **PIC** |
| 1 | Dokumen Project Plan Final | Dokumen komprehensif yang merinci semua aspek perencanaan proyek. | 18 Apr - 5 Mei | Semua Tim |
| 2 | Pengumpulan Dataset Mengidentifikasi | Mengidentifikasi, mengumpulkan, dan melakukan pembersihan awal pada dataset (BMKG, USGS, BNPB, dan OpenWeatherMap) | 18 Apr - 5 Mei | Tim ML |
| 3 | Dataset Final & Pipeline Preprocessing | Dataset yang sudah bersih dan siap pakai, beserta skrip Python untuk otomatisasi preprocessing. | Selesai 13 Mei | Tim ML |
| 4 | Model Machine Learning (.h5) & Kode Inferensi | File model TensorFlow yang sudah terlatih dan fungsi/skrip Python untuk melakukan prediksi menggunakan model tersebut. | Selesai 20 Mei | Tim ML |
| 5 | Backend RESTful API | API yang dibangun (misal: Node.js/Flask) dengan endpoint /predict untuk menerima data, memproses, dan mengembalikan prediksi. Termasuk dokumentasi API dasar (jika memungkinkan). | Selesai 26 Mei | Tim FEBE (Backend Fokus) |
| 6 | Frontend Aplikasi Web Responsif | Antarmuka pengguna (UI) berbasis React yang responsif, interaktif, menampilkan input, hasil prediksi, dan informasi terkait. Termasuk integrasi dengan Backend API. | Selesai 9 Juni | Tim FEBE (Frontend Fokus) |
| 7 | Aplikasi Web Ter-deploy | Aplikasi web yang berfungsi penuh dan dapat diakses publik melalui platform hosting (Vercel/Render/Netlify). | Target 12 Juni | Tim FEBE |
| 8 | Dokumen Project Brief & Materi Presentasi | Dokumen ringkasan proyek (template disediakan) dan slide presentasi untuk evaluasi akhir. | Deadline 13 Juni | Semua Tim (Lead: Julianti) |
| 9 | Video Presentasi Proyek (10 menit) | Video rekaman presentasi yang menjelaskan proyek, demo aplikasi, dan hasil yang dicapai. | Deadline 13 Juni | Semua Tim (Editor: Dearmawan) |
| 10 | Laporan Akhir/Progress Report & Feedback | Laporan kemajuan dan pengisian form feedback 360. | Checkpoint (s.d. 13 Jun), Feedback (s.d. 20 Jun) | Semua Tim (Individual) |
| 11 | Source Code Proyek (GitHub Repository) | Repositori Git yang berisi seluruh kode sumber proyek (ML, BE, FE) yang terstruktur dan terdokumentasi. | Deadline 13 Juni | Semua Tim |
| 12 | [Opsional] Implementasi Fitur PWA Dasar | Menambahkan manifest.json dan service worker untuk fungsionalitas PWA (caching UI shell & data terakhir). | Selesai 26 Mei | Tim FEBE (Frontend Fokus) |

**Jadwal Proyek:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **AKTIVITAS UTAMA** | **PENANGGUNG JAWAB** | **APR 18** | **MAY**  **6** | **MAY**  **14** | **MAY 21** | **MAY 27** | **JUN**  **3** | **JUN 10** | **JUN 14** |
| **s/d** | **s/d** | **s/d** | **s/d** | **s/d** | **s/d** | **s/d** | **s/d** |
| **MAY**  **5** | **MAY**  **13** | **MAY**  **20** | **MAY**  **26** | **JUN**  **2** | **JUN**  **9** | **JUN**  **13** | **JUN**  **20** |
| Diskusi Awal & Pembuatan Project Plan | SEMUA TIM | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |
| Pengumpulan & Persiapan Dataset Terstruktur Awal | ML | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |
| Pengisian Checkpoint 1 Worksheet | INDIVIDU | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |
| Setup Lingkungan Pengembangan (Backend & Fe) | C&BE & FEBE |  | ✓ |  |  |  |  |  |  |
| Pengembangan Pipeline Preprocessing Data | ML |  | ✓ |  |  |  |  |  |  |
| Pengembangan & Pelatihan Model Ml | ML |  | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  |
| Pengembangan Fungsi Inferensi Ml | ML |  | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  |
| Pengembangan Endpoint Api /Predict | ML & C&BE |  | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  |  |
| Pengembangan Komponen Frontend (Form, Etc) | FEBE |  |  |  | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |
| Integrasi Frontend - Backend | FEBE |  |  |  | ✓ |  |  |  |  |
| Konfigurasi Pwa | FEBE |  |  |  | ✓ |  |  |  |  |
| Pengisian Checkpoint 2 Worksheet | INDIVIDU |  |  |  | ✓ |  |  |  |  |
| Pengujian & Optimalisasi (Iterasi 1) | SEMUA TIM |  |  |  |  | ✓ | ✓ |  |  |
| Pembuatan Dokumen Project Brief | SEMUA TIM |  |  |  |  |  | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pembuatan Slide & Naskah Presentasi | SEMUA TIM |  |  |  |  |  | ✓ | ✓ | ✓ |
| Sesi Mentoring Wajib | SEMUA TIM |  |  |  |  |  | ✓ | ✓ | ✓ |
| Deployment Frontend | FEBE |  |  |  |  |  |  | ✓ |  |
| Deployment Backend & Ml | C&BE |  |  |  |  |  |  | ✓ |  |
| Pembuatan Video Presentasi 10 Menit | SEMUA TIM |  |  |  |  |  |  | ✓ |  |
| Pengujian & Optimalisasi Lanjutan (Iterasi 2) | SEMUA TIM |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |
| Penyusunan Dokumentasi Final (Readme) | SEMUA TIM |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |
| Persiapan Presentasi Peer Review | SEMUA TIM |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |
| Pengisian 360 Feedback Form | INDIVIDU |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |
| Checkpoint 1 | INDIVIDU | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |
| Checkpoint 2 | INDIVIDU |  |  |  | ✓ |  |  |  |  |
| Mentoring Deadline (Jun 10) | SEMUA TIM |  |  |  |  |  | ✓ |  |  |
| Deployment Deadline (Jun 12) | C&BE & FEBE |  |  |  |  |  |  | ✓ |  |
| Project Brief Deadline (Jun 13) | SEMUA TIM |  |  |  |  |  |  | ✓ |  |
| Presentasi/Video Deadline (Jun 13) | SEMUA TIM |  |  |  |  |  |  | ✓ |  |
| Final Deliverables Submission (Jun 13) | SEMUA TIM |  |  |  |  |  |  | ✓ |  |
| Checkpoint 3 | INDIVIDU |  |  |  |  |  |  | ✓ |  |
| 360 Feedback Deadline (Jun 20) | INDIVIDU |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |

**Berdasarkan pengetahuan tim Anda, alat/IDE/Library, dan sumber daya apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah?**

1. Bahasa Pemrograman: Python (untuk ML), JavaScript (untuk Frontend-React, dan opsi Backend-Node.js).
2. Machine Learning: TensorFlow, Keras, Pandas, NumPy, Scikit-learn (khususnya untuk preprocessing).
3. Frontend: React.js, Vite, Tailwind CSS, Axios, Mapbox GL JS/Leaflet (opsional, jika peta sederhana tetap ada).
4. Backend: Node.js & Express.js.
5. Database (Opsional): MongoDB (jika diperlukan untuk menyimpan histori prediksi dinamis).
6. API Eksternal: OpenWeatherMap API (data cuaca), API/Data BMKG (data gempa historis Indonesia), USGS Earthquake Catalog API (data gempa global).
7. IDE: Visual Studio Code.
8. Version Control: Git, GitHub/GitLab.
9. Deployment: Vercel (untuk Frontend), Render (untuk Backend+ML). Alternatif: Heroku, Fly.io.
10. Lain-lain: Postman (untuk pengujian API), Jupyter Notebook (untuk eksperimen ML).

**Berdasarkan pengetahuan dan eksplorasi, apa yang tim Anda butuhkan untuk dukungan?**

1. Mentor: Bimbingan teknis terkait tuning model Machine Learning agar lebih akurat dan panduan implementasi integrasi library peta sederhana di frontend (jika peta tetap ada).
2. Data: Akses ke dataset gempa dan data cuaca historis yang relevan dari BMKG jika memungkinkan, atau panduan penggunaan data publik yang tersedia.
3. Sumber Daya: Memastikan kuota penggunaan API gratis dari OpenWeatherMap mencukupi, serta akses ke platform hosting gratis seperti Render dan Vercel.
4. Lainnya: Dukungan komunitas pengembang daring (misalnya Stack Overflow, forum Discord Coding Camp) untuk pemecahan masalah teknis (debugging).

**Berdasarkan pengetahuan dan eksplorasi, informasikan kepada kami bagian Machine Learning Anda!**

Tim akan membangun model Machine Learning untuk melakukan klasifikasi tingkat risiko gempa/tsunami ke dalam tiga kategori: Aman, Waspada, dan Berbahaya. Model ini akan menggunakan input berupa data cuaca terkini, data geologi historis (termasuk data gempa sebelumnya dari BMKG/USGS), dan informasi lokasi pengguna. Arsitektur Deep Neural Network (DNN) atau Convolutional Neural Network (CNN) dengan framework TensorFlow akan dieksplorasi dan diterapkan. Pemilihan arsitektur DNN/CNN didasarkan pada kemampuannya dalam mengenali pola kompleks dari data spasial dan temporal yang relevan dengan prediksi risiko gempa dan tsunami. Model yang telah dilatih akan diekspor ke format .h5 atau format lain yang kompatibel. Selanjutnya, sebuah fungsi inferensi sederhana menggunakan Python akan dibuat untuk memuat model dan melakukan prediksi berdasarkan data input baru, yang kemudian akan diintegrasikan ke dalam backend API. Evaluasi model akan menggunakan metrik standar klasifikasi seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score untuk memastikan keandalan prediksi. Sesuai pedoman, proyek ini tidak akan menggunakan model pre-trained dari sumber eksternal maupun layanan AutoML untuk klasifikasi diskriminatif.

**Berdasarkan pengetahuan dan eksplorasi, informasikan kepada kami bagian Web/Frontend/Backend Anda!**

Bagian web akan terdiri dari frontend interaktif yang dibangun menggunakan React.js (dikelola dengan Vite) dan di-styling menggunakan Tailwind CSS. Fitur utama frontend adalah menampilkan hasil prediksi tingkat risiko (Aman, Waspada, Berbahaya) yang diterima dari backend API berdasarkan lokasi pengguna. (Opsional) Visualisasi sederhana pada peta dapat ditambahkan untuk menunjukkan lokasi pengguna dan indikator risiko. Komunikasi antara frontend dan backend akan dilakukan melalui RESTful API. Backend API, yang akan dibangun menggunakan Node.js/Express atau Flask, berfungsi sebagai jembatan. Backend akan menerima permintaan data (misalnya, lokasi pengguna) dari frontend (melalui library seperti Axios), meneruskannya ke fungsi inferensi model ML untuk mendapatkan prediksi risiko, dan kemudian mengirimkan hasil prediksi kembali ke frontend. Integrasi kemampuan prediksi risiko dari model Machine Learning menjadi fitur inti dan pembeda utama aplikasi MitigasiKita, bukan sekadar fungsi tambahan. Aplikasi ini juga akan dirancang sebagai Progressive Web App (PWA) untuk memungkinkan beberapa fungsi dasar dapat diakses secara offline. Pembangunan aplikasi Front-End dan Back-End akan dilakukan tanpa menggunakan web generator otomatis, sesuai dengan ketentuan.

**Berdasarkan perencanaan tim, apakah ada potensi risiko atau masalah yang dapat menghambat proyek?**

1. Kualitas & Ketersediaan Data:

* Risiko: Data dari API eksternal (BMKG, USGS, OpenWeatherMap) mungkin tidak konsisten, hilang, atau layanan terganggu (downtime).
* Mitigasi: Mengimplementasikan error handling yang tangguh, melakukan data cleaning dan imputasi data, serta menyiapkan fallback ke cache atau data statis.

1. Akurasi Model ML:

* Risiko: Model Machine Learning bisa kurang akurat atau sulit beradaptasi dengan data baru.
* Mitigasi: Melakukan cross-validation ketat, feature engineering, iterasi model, dan menyajikan confidence level hasil prediksi.

1. Batasan Penggunaan API:

* Risiko: Penggunaan API eksternal (OpenWeatherMap) berpotensi melebihi kuota gratis.
* Mitigasi: Mengoptimalkan panggilan API (frontend & backend), menerapkan caching, dan memonitor penggunaan berkala.

1. Kompleksitas Integrasi:

* Risiko: Menghubungkan frontend, backend, dan model ML secara teknis cukup kompleks.
* Mitigasi: Menetapkan API contract yang jelas sejak awal dan melakukan pengujian integrasi rutin.

1. Manajemen Waktu & Tim:

* Risiko: Jadwal padat, perbedaan pendapat, atau kendala komunikasi tim menghambat progres.
* Mitigasi: Mengadakan pertemuan rutin, menggunakan alat manajemen proyek, dan menetapkan alur komunikasi yang jelas.

**Catatan/Tambahan lain yang perlu dipertimbangkan dalam aplikasi tim Anda**

Implementasi fitur Progressive Web App (PWA) dapat menjadi nilai tambah untuk memungkinkan akses ke antarmuka aplikasi dan mungkin hasil prediksi terakhir meskipun konektivitas terbatas. Untuk pengembangan di masa mendatang, proyek ini memiliki potensi untuk ditingkatkan, seperti integrasi dengan sumber data sensor real-time tambahan atau pengembangan visualisasi zona bahaya yang lebih dinamis. Namun, fokus utama pengembangan saat ini adalah membangun fondasi aplikasi sistem peringatan dini MitigasiKita yang stabil, informatif, mudah digunakan, dan dapat diandalkan sebagai alat bantu kesiapsiagaan dalam menghadapi potensi bencana gempa dan tsunami.