

# Project Plan

## Siaga Malaria Nusantara

### Pernyataan Masalah:

Malaria masih menjadi masalah kesehatan yang serius di Indonesia, terutama di daerah terpencil dan endemis. Indonesia merupakan salah satu negara endemis malaria di Asia Tenggara, menyumbang sekitar 15,6% kasus regional ([World Health Organization, 2025](#)). Meskipun jumlah kasus malaria menurun dari 1,1 juta menjadi sekitar 659 ribu antara tahun 2015–2019 ([World Health Organization, 2025](#)), penyakit ini tetap mengancam masyarakat di wilayah dengan akses layanan kesehatan terbatas. Diagnosis malaria konvensional mengandalkan pemeriksaan mikroskopis laboratorium oleh tenaga ahli, suatu prosedur yang memerlukan peralatan khusus dan memakan waktu. Kondisi ini menimbulkan kesenjangan pelayanan rumah sakit dan klinik di daerah terpencil sering kekurangan fasilitas laboratorium mikroskopis, sehingga sulit melakukan screening dini pasien yang berisiko.

Di sisi lain, perkembangan teknologi informasi dan telemedicine membuka peluang untuk memperluas akses diagnosis jarak jauh. Studi terdahulu menunjukkan bahwa diagnosa malaria melalui gambar darah mikroskopik yang dikirim via telemedicine dapat mengidentifikasi keberadaan parasit hingga akurasi 98–100% pada gambar yang terbaca ([Mody et al., 2006](#)). Namun, penerapan solusi semacam itu di Indonesia masih sangat terbatas. Belum ada sistem otomatis yang terintegrasi dengan antarmuka web telemedicine untuk membantu pemeriksaan awal malaria pada pasien di klinik atau rumah sakit terpencil. Keterbatasan ini menyebabkan penundaan penanganan dan peningkatan risiko komplikasi serius pada pasien.

Di tengah kebutuhan akan solusi tersebut, teknologi Convolutional Neural Network (CNN) terbukti mampu mendeteksi malaria dengan sangat akurat. Penelitian menunjukkan bahwa model CNN canggih dapat mencapai akurasi hingga 99,68% dalam mengklasifikasikan sel darah terinfeksi malaria ([Silka et al., 2023](#)). Dengan memanfaatkan dataset gambar darah (seperti dataset *Malaria Detection* di Kaggle) dan mengembangkan model deteksi dari awal, proyek *Siaga Malaria Nusantara* bertujuan menyediakan alat bantu diagnosis yang cepat dan akurat. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan aksesibilitas pemeriksaan malaria sejak dini di berbagai rumah sakit dan klinik Indonesia yang selama

ini kekurangan fasilitas laboratorium, tanpa bermaksud menggantikan peran tenaga medis, melainkan menjadi pendukung dalam proses diagnostik awal.

**Pertanyaan Penelitian:**

1. Seberapa akurat dan andal model CNN yang dikembangkan dalam mendeteksi malaria?
2. Sejauh mana sistem berbasis web yang dibangun dapat mensimulasikan prediksi malaria secara cepat dan ramah pengguna sebagai prototipe solusi diagnosis awal?

ID Grup : LAI25-SM049

Anggota Grup :

1. A347YBF100 – Brian Aji Pamungkas – Universitas AKI - Aktif
2. A726YBM017 – Adrian Putra Ramadhan – Politeknik Negeri Cilacap- Aktif
3. A322XBF176 – Fitri Mauizah – Universitas Syiah Kuala - Aktif
4. A322XBF366 – Naila Suqya – Universitas Syiah Kuala - Aktif

**Tema Pilihan:**

Solusi Cerdas untuk Masa Depan yang Lebih Baik

**Nama proyek Capstone:**

Siaga Malaria Nusantara

**Ringkasan Eksekutif/Abstrak:**

Proyek **Siaga Malaria Nusantara** mengembangkan model CNN dari awal untuk deteksi otomatis malaria pada gambar blood-smear (224×224 px) dan antarmuka web telemedicine bagi rumah sakit/klinik di Indonesia. Saat ini diagnosis malaria manual memerlukan mikroskop dan ahli, sehingga daerah terpencil sering mengalami keterlambatan skrining dini. Dataset Kaggle (13.152 gambar train, 1.253 test, 626 valid) digunakan untuk melatih dan menguji model.

**Pernyataan masalah:** keterbatasan fasilitas laboratorium menghambat deteksi dini malaria. **Pertanyaan penelitian:** (1) Seberapa akurat model CNN dalam mengklasifikasi sel terinfeksi dibanding manual? (2) Sejauh mana web telemedicine mempercepat dan memperluas akses diagnosis di daerah terpencil?

**Tujuan:** Proyek ini bertujuan menyediakan alat bantu diagnosis awal yang cepat dan andal, guna mendukung tenaga medis tanpa menggantikan. Diharapkan, sistem ini dapat mendeteksi pasien lebih dini, meminimalkan komplikasi, dan mempercepat penanganan/keputusan klinis. Tim kami terdorong oleh komitmen meningkatkan akses layanan kesehatan di daerah terpencil Indonesia.

### **Bagaimana grup Anda menghasilkan proyek ini?**

Kami memulai dengan diskusi kebutuhan dan pembagian tugas berdasarkan keahlian: satu anggota tim bertanggung jawab untuk menyiapkan dan memvalidasi data, anggota tim lain mengembangkan model CNN, lalu anggota tim lain mengembangkan web dan melakukan integrasi. Setiap minggu kami mengadakan meeting singkat untuk mengevaluasi kemajuan, mengatasi kendala, dan menyelaraskan integrasi model ke dalam aplikasi web. Kolaborasi lintas fungsi, data engineer, machine learning engineer, dan software developer, memastikan setiap milestone tercapai dengan kualitas optimal dan tepat waktu. Kami juga menggunakan tools manajemen proyek untuk memantau progres secara real-time dan memastikan komunikasi tetap terbuka. Evaluasi hasil dilakukan secara berkala untuk menjamin performa model tetap optimal.

### **Lingkup & Hasil Proyek:**

Proyek ini berfokus pada pengembangan sistem deteksi malaria dari gambar mikroskopis darah menggunakan model Convolutional Neural Network (CNN). Sistem ini akan diintegrasikan ke dalam aplikasi web yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi secara otomatis. Tujuan utama adalah menciptakan solusi berbasis AI yang akurat dan efisien untuk membantu proses diagnosis awal malaria, khususnya di wilayah Indonesia.

Adapun batasan proyeknya adalah sebagai berikut:

#### **1. Jenis Data Terbatas**

Proyek ini hanya menggunakan dataset gambar sel darah dari sumber terbuka. Kami tidak melakukan pengumpulan data lapangan atau data baru dari rumah sakit/laboratorium.

#### **2. Klasifikasi Dua Kelas**

Model hanya dilatih untuk membedakan antara dua kelas: *terinfeksi malaria* dan *tidak terinfeksi*. Deteksi jenis parasit malaria secara spesifik tidak termasuk dalam ruang lingkup proyek ini.

### 3. Model CNN Sederhana

Mengingat keterbatasan waktu dan sumber daya, model yang dikembangkan merupakan model CNN dengan arsitektur sederhana atau hasil modifikasi dari arsitektur yang sudah ada (misalnya MobileNet atau VGG), bukan model yang kompleks atau deep ensemble.

### 4. Pengujian Skala Kecil

Validasi dan pengujian model dilakukan pada subset data dan belum dioptimalkan untuk implementasi berskala besar (misalnya pada sistem rumah sakit nasional).

### 5. Web App Sederhana (Prototype)

Aplikasi web yang dikembangkan merupakan prototipe fungsional yang menampilkan hasil prediksi berdasarkan input gambar, tetapi belum dilengkapi fitur-fitur lanjut seperti riwayat diagnosis, atau keamanan tingkat lanjut.

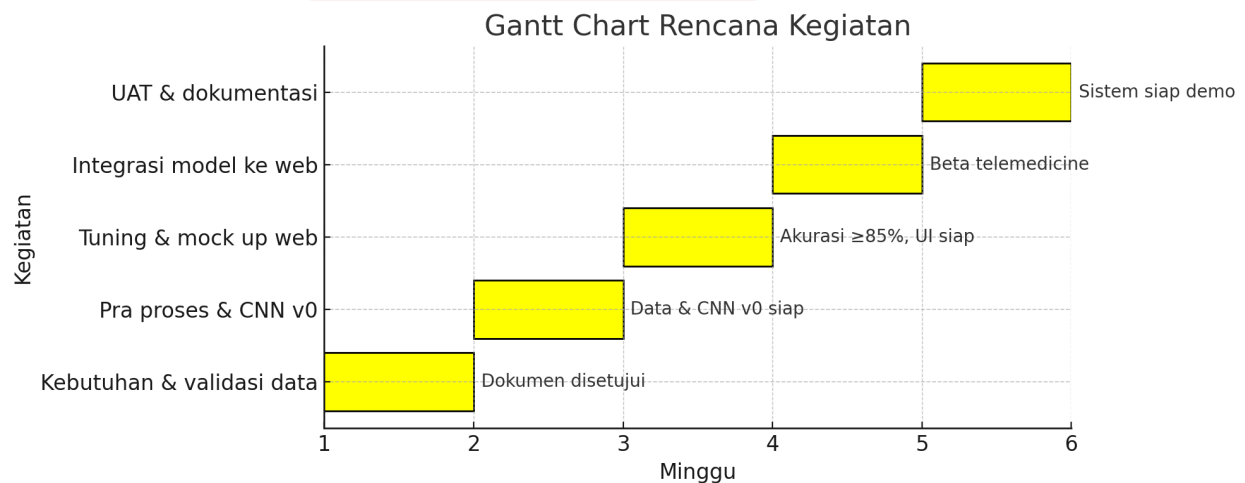
### 6. Integrasi Sederhana

Model diintegrasikan ke aplikasi web dalam bentuk API sederhana atau embedding model ke backend, bukan sistem cloud-based atau deployment profesional seperti menggunakan Docker/Kubernetes.

Minggu ke-	Fokus Kegiatan	Tugas dan Tanggung Jawab	Output
1	Kebutuhan & Validasi Data	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diskusi kebutuhan dan ruang lingkup proyek</li><li>• Pengumpulan dan validasi dataset</li><li>• Menyusun dokumen kebutuhan dan arsitektur awal</li></ul>	Dokumen disetujui
2	Pra-proses & CNN v0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preprocessing data (resize, normalisasi)</li><li>• Pembangunan model CNN versi awal</li><li>• Validasi awal model</li></ul>	Data & CNN v0 siap

3	Tuning & Mock-up Web	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hyperparameter tuning &amp; evaluasi model lanjutan</li> <li>Desain dan pembuatan UI web (mock-up)</li> <li>Persiapan integrasi awal</li> </ul>	Akurasi $\geq 85\%$ , UI siap
4	Integrasi Model ke Web	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrasi model CNN ke backend web</li> <li>Penghubungan antara frontend dan API</li> <li>Pengujian end-to-end awal</li> </ul>	<i>Beta telemedicine</i>
5	UAT (User Acceptance Test) & Dokumentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uji coba sistem oleh tim secara menyeluruh</li> <li>Finalisasi dokumentasi teknis &amp; presentasi</li> <li>Persiapan untuk demo proyek</li> </ul>	Sistem siap demo

### Jadwal Proyek:



Minggu 1: Kebutuhan & validasi data → *Dokumen disetujui*

Minggu 2: Pra proses & CNN v0 → *Data & CNN v0 siap*

Minggu 3: Tuning & mock up web → Akurasi  $\geq 85\%$ , UI siap

Minggu 4: Integrasi model ke web → Beta telemedicine

Minggu 5: UAT & dokumentasi → Sistem siap demo

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

Dalam pembangunan model machine learning, kami menggunakan TensorFlow sebagai kerangka kerja utama dan mempertimbangkan penggunaan teknik Transfer Learning untuk meningkatkan performa model. Platform Kaggle dimanfaatkan sebagai sumber pencarian dataset, sementara Google Collaboratory digunakan sebagai lingkungan pengembangan dan pelatihan model. Selain itu, untuk pembuatan prototype menggunakan Streamlit.

**Berdasarkan pengetahuan dan eksplorasi Anda, untuk apa grup Anda membutuhkan dukungan?**

Untuk mendukung kelancaran dan keberhasilan proyek ini, kami membutuhkan:

- Akses ke dataset gambar darah penderita malaria dari lembaga kesehatan resmi di Indonesia untuk meningkatkan relevansi dan representativitas model terhadap kondisi lokal.
- Sumber daya komputasi GPU yang memadai, mengingat volume dataset yang besar dan kompleksitas pelatihan model CNN yang memerlukan daya komputasi tinggi.

**Berdasarkan pengetahuan dan eksplorasi Anda, jelaskan kepada kami bagian Machine Learning dari Capstone Anda!**

Pada proyek ini, kami akan membangun model Computer Vision menggunakan framework TensorFlow untuk mendeteksi malaria pada gambar darah penderita malaria. Model yang dilatih akan disimpan dalam format TensorFlow.js untuk integrasi dan simulasi prediksi melalui prototipe antarmuka web telemedicine yang nantinya dapat diakses di klinik atau rumah sakit terpencil.

**Berdasarkan perencanaan grup Anda, apakah ada potensi Risiko atau Masalah yang dapat diidentifikasi terkait dengan proyek Anda?**

Potensi risiko yang dapat diidentifikasi saat ini terkait dengan proyek, yaitu:

- Tantangan implementasi dan adopsi di daerah terpencil, seperti keterbatasan infrastruktur teknologi (contohnya, koneksi internet yang tidak stabil dan perangkat keras yang terbatas) yang dapat menghambat pengoperasian sistem berbasis web.
- Perbedaan antara prediksi sistem dan diagnosis klinis manual, prediksi yang dihasilkan oleh sistem mungkin tidak selalu sesuai dengan diagnosis manual yang dilakukan oleh ahli medis.

**Catatan/keterangan lain yang perlu kami pertimbangkan tentang aplikasi grup Anda**