

Project Plan

LensaTani

Pernyataan Masalah

Produksi pertanian seringkali terhambat oleh serangan penyakit dan hama tanaman yang tidak terdeteksi secara dini, sehingga menurunkan hasil panen dan meningkatkan biaya perawatan. Saat ini, masih banyak petani yang mengandalkan pengamatan manual untuk mendeteksi gejala penyakit tanaman. Hal ini dinilai kurang akurat dan kurang efisien. Oleh sebab itu, deteksi dini penyakit tanaman secara otomatis dapat membantu mengambil tindakan preventif yang lebih cepat dan efektif. Mendukung hal ini, diperlukan sebuah solusi berbasis teknologi yang mampu melakukan klasifikasi penyakit tanaman secara cepat dan akurat berdasarkan citra daun tanaman

Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana memudahkan petani untuk mendeteksi secara dini penyakit pada tanaman hanya dengan citra daun?
2. Bagaimana membangun sistem yang dapat memberi diagnosis penyakit tanaman yang akurat?
3. Bagaimana cara mengintegrasikan sistem yang dikembangkan agar dapat digunakan langsung oleh petani?
4. Bagaimana memastikan integrasi sistem dapat memberikan diagnosis yang mudah dipahami sehingga petani tahu langkah tindakan selanjutnya?

ID Grup : LAI25-SM029

Anggota Grup :

1. A012YBF002 – Abdi Jepri Bangun – Universitas Telkom - [Aktif]
2. A547YBF117 – Deaka Ahmad Naufal – Universitas Islam Negeri Bandung - [Aktif]
3. A012YBF314 – Muhammad Faizul Ula – Universitas Telkom - [Aktif]
4. A005YBM405 – Rafif Idris Ardhana – Universitas Bina Nusantara - [Aktif]

Tema Pilihan:

Keberlanjutan dan Kesejahteraan

Nama proyek Capstone:

LensaTani

Ringkasan Eksekutif/Abstrak:

Produksi pertanian di Indonesia masih menghadapi tantangan serius akibat serangan penyakit tanaman yang sering tidak terdeteksi sejak dini. Banyak petani masih mengandalkan pengamatan manual yang kurang akurat dan memerlukan waktu, sehingga menyebabkan penurunan hasil panen dan meningkatnya biaya perawatan. Untuk mengatasi permasalahan ini, proyek ini bertujuan membangun sistem deteksi dini penyakit tanaman berbasis *machine learning* yang mampu mengklasifikasikan jenis penyakit hanya melalui citra daun tanaman.

Penelitian ini menjawab pertanyaan tentang bagaimana cara memudahkan petani dalam mendeteksi penyakit secara cepat dan akurat, bagaimana membangun model machine learning dengan tingkat akurasi tinggi, serta bagaimana mengintegrasikan sistem tersebut ke dalam aplikasi yang mudah digunakan dan dipahami oleh petani. Model dikembangkan menggunakan pendekatan pembelajaran mesin dengan pelatihan pada dataset gambar daun tanaman yang telah diberi label. Hasil klasifikasi akan ditampilkan dalam bentuk diagnosis sederhana yang mudah dimengerti, disertai saran tindakan yang dapat diambil oleh petani.

Proyek ini diharapkan dapat menjadi solusi teknologi yang praktis, meningkatkan efisiensi deteksi penyakit tanaman, dan mendukung ketahanan pangan melalui hasil panen yang lebih optimal.

Bagaimana grup Anda menghasilkan proyek ini?

Kami memulai proyek ini dengan menentukan tema yaitu Keberlanjutan dan Kesejahteraan. Kemudian kami melakukan *brainstorming* terlebih dahulu hingga kami memutuskan untuk mengambil lingkup Pangan dan Pertanian, sebagai proyek capstone kami, dengan mengidentifikasi masalah nyata yang sering dialami petani, yaitu kesulitan dalam mendeteksi penyakit tanaman secara dini.

Kami melakukan riset literatur dan studi kasus untuk memahami konteks masalah, lalu merancang solusi berbasis *machine learning* yang mampu mengklasifikasikan penyakit dari citra daun.

Pengembangan model kami mulai dari mengumpulkan data daun tanaman dari dataset publik atau sumber lainnya, kemudian dilakukan *preprocessing* seperti augmentasi, normalisasi, *resize* dan langkah *preprocessing* lainnya terhadap data yang sudah dikumpulkan. Setelah *preprocessing* selesai dilakukan *fine-tuning* model *pretrained*.

Setelah model dibangun dilakukan *training* dengan data yang sudah dikumpulkan di awal dan evaluasi terhadap performa model seperti nilai akurasi, *precision*, *recall*, *F1 score* hingga mencapai nilai yang cukup baik, Ketika model dirasa sudah mendapat performa yang baik dilakukan testing terhadap data yang belum pernah dilihat sebelumnya dan juga pengujian pada data dilapangan.

Jika model masih belum maksimal pada saat pengujian di lapangan maka akan di *training* kembali untuk meningkatkan performa model dengan cara mengumpulkan data kembali pada data yang ada di lapangan.

Selanjutnya, jika model berhasil mendeteksi penyakit tanaman dengan akurat maka akan dilakukan *deployment* pada mobile atau web untuk memudahkan petani atau pengguna dalam mendeteksi penyakit tanamannya

Lingkup & Hasil Kerja Proyek:

| No | Lingkup Proyek | Waktu Pengerjaan | Hasil Kerja | PIC |
|----|---------------------------------------|-----------------------------|--|----------|
| 1. | Penentuan Tema, Judul, dan Penelitian | Minggu ke-1 | Menghasilkan tema dan tujuan proyek | Kelompok |
| 2. | Penyusunan Project Plan | Minggu ke-2 | Berhasil menyusun perencanaan proyek tepat waktu | Kelompok |
| 3. | Pengumpulan Dataset dan Quality Check | Minggu ke-2 dan Minggu ke-3 | Mampu mengumpulkan dataset yang berkualitas | Kelompok |
| 4. | Analisis Data | Minggu ke-3 | Memberikan informasi penting terkait dataset | Abdi |
| 5. | Preprocessing Data | Minggu ke-3 | Berhasil menerapkan kebutuhan praproses pada dataset | Abdi |
| 6. | Preparation Data | Minggu ke-3 | Mempersiapkan data sebelum tahap pelatihan dan pengujian | Deaka |

| No | Lingkup Proyek | Waktu Pengerjaan | Hasil Kerja | PIC |
|-----|---|-----------------------------|---|-------|
| 7. | Membangun dan Training Model | Minggu ke-4 dan Minggu ke-5 | Mampu membangun model yang memiliki akurasi > 90% pada training set | Deaka |
| 8. | Evaluasi Model | Minggu ke-4, ke-5, dan ke-6 | Model mampu menghasilkan tingkat akurasi > 90% pada test set | Rafif |
| 9. | Monitoring Adjustment | Minggu ke-4, ke-5, dan ke-6 | Penyesuaian terhadap dataset dan model agar lebih sempurna | Rafif |
| 10. | Deployment | Minggu ke-6 dan Minggu ke-7 | Berhasil melakukan deployment model pada UI berbasis aplikasi/website | Ula |
| 11. | Penyusunan Laporan dan Pengumpulan Proyek | Minggu ke-7 | Menyelesaikan laporan terkait proyek yang dikerjakan | Ula |

- Minggu ke-1 : 28 April s/d 5 Mei 2025
- Minggu ke-2 : 5 Mei s/d 12 Mei 2025
- Minggu ke-3 : 12 Mei s/d 19 Mei 2025
- Minggu ke-4 : 19 Mei s/d 26 Mei 2025
- Minggu ke-5 : 26 Mei s/d 2 Juni 2025
- Minggu ke-6 : 2 Juni s/d 9 Juni 2025
- Minggu ke-7 : 9 Juni s/d 13 Juni 2025

Jadwal Proyek:

| No | Target Proyek | W1 | W2 | W3 | W4 | W5 | W6 | W7 |
|----|--|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | Penentuan Tema, Judul, dan Penelitian | | | | | | | |
| 2. | Penyusunan Project Plan | | | | | | | |
| 3. | Pengumpulan Dataset dan Data Quality Check | | | | | | | |

| No | Target Proyek | W1 | W2 | W3 | W4 | W5 | W6 | W7 |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 4. | Analisis Data, Preprocessing Data, dan Preparation Data | | | | | | | |
| 5. | Membangun Model dan Training Model | | | | | | | |
| 6. | Evaluasi Model/ Monitoring Adjustment | | | | | | | |
| 7. | Deployment | | | | | | | |
| 8. | Penyusunan Laporan Kegiatan dan Pengumpulan Proyek | | | | | | | |

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

1. Integrated Development Environment (IDE)

- Google Colab — untuk eksplorasi awal, pelatihan, dan evaluasi model machine learning berbasis cloud
- Visual Studio Code (VSC) — untuk pengembangan backend dan deployment aplikasi secara lokal
- Android Studio — untuk pengembangan mobile yang berintegrasi dengan data

2. Library

- Pandas dan Numpy — untuk manipulasi data dan analisis awal
- Matplotlib dan Seaborn — untuk visualisasi data dan hasil evaluasi model
- Tensorflow — sebagai framework utama untuk membangun dan melatih model CNN
- Scikit-learn — untuk evaluasi metrik
- ImageDataGenerator — untuk augmentasi gambar

3. Platform

- Github — untuk version control dan kolaborasi tim
- Flask — untuk membangun aplikasi web sederhana sebagai antarmuka pengguna.
- Android Studio — untuk media deployment UI (*User Interface*)

4. Resources

- Kaggle — Sebagai sumber dataset

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

Untuk mengembangkan dan menyempurnakan proyek ini, grup kami membutuhkan dukungan berupa:

- **Dataset Berkualitas Tinggi**

Gambar daun dan tanaman dari berbagai jenis dan kondisi penyakit, khususnya tanaman yang umum di Indonesia. (bisa diedit lagi spesifik tanamannya)

- **Mentor Ahli**

Bimbingan dari praktisi teknologi *machine learning* untuk validasi hasil dan pendekatan.

- **Sumber Daya Komputasi**

Penggunaan GPU untuk dapat melatih model deep learning secara efisien.

- **Perangkat Uji**

Kamera *smartphone* untuk menguji sistem dalam kondisi nyata di lapangan.

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

Pendekatan yang kami gunakan adalah klasifikasi gambar menggunakan algoritma deep learning, khususnya Convolutional Neural Network (CNN). Model akan dilatih menggunakan dataset yang sebelumnya telah dibagi ke dalam set pelatihan, validasi, dan pengujian, kemudian dievaluasi berdasarkan metrik laporan klasifikasi (akurasi, precision, recall, dan F1-score). Lalu akan dilakukan pengujian inferensi lokal terhadap model, jika hasil evaluasi memuaskan, model terbaiklah yang selanjutnya akan diintegrasikan ke dalam aplikasi web maupun mobile agar dapat dimanfaatkan secara langsung oleh petani atau pengguna umum.

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

- **Sumber Daya Komputasi**

Proyek kami mengambil pendekatan klasifikasi gambar. Untuk saat ini kami mengalami kekurangan sumber daya komputasi untuk melakukan pembangunan model guna mendapatkan hasil yang optimal. Sebab klasifikasi gambar membutuhkan komputasi yang mumpuni. Maka dari itu, kami telah mengajukan penggunaan fasilitas GPU untuk membantu proyek ini, apabila kami tidak mendapatkan akses, kemungkinan kami akan memanfaatkan layanan GPU Google Colab meskipun terbatas.

- **Riset Lapangan**

Proyek kami mengharuskan kami untuk melakukan riset nyata di lapangan guna untuk mengumpulkan banyak data, sehingga akan memaksimalkan penelitian dan proyek ini. Hal ini mengharuskan kami untuk berkomunikasi dengan pemilik tanaman (petani) selama proses pengerjaan penelitian sehingga data-data yang akan kami dapatkan dan peroleh akan semakin banyak juga memiliki berbagai macam permasalahan di tanaman. Untuk menghadapi hal tersebut maka kami mengusulkan untuk terlebih dahulu dalam membuat sebuah kerja sama dengan kelompok petani di daerah untuk mengembangkan penelitian ini.

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

Aplikasi yang akan kami kembangkan merupakan sebuah aplikasi berbasis smartphone sebagai dasarnya guna untuk menangkap gambaran mengenai penyakit yang ada pada tanaman pertanian. Jika terdapat peluang dan kemungkinan yang lebih besar, maka kami ingin menggunakan kamera yang dapat menangkap gambaran yang lebih luas sehingga mengurangi patroli petani di sawah, cukup dari jauh dan petani dapat melihat perkembangan kebunnya dan mengetahui apa-apa saja yang perlu dilakukan dengan kehadirannya nanti di kebun.