

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pengembangan perangkat lunak tradisional seringkali menghadapi berbagai tantangan, seperti waktu pengiriman yang lama, risiko kesalahan manusia, dan kesulitan dalam mengelola perubahan. Dalam konteks ini, penerapan Continuous Integration/Continuous Deployment (CI/CD) menjadi solusi yang dapat mengotomasi proses integrasi dan pengujian kode, sehingga memungkinkan pengiriman perangkat lunak yang lebih cepat, aman, dan efisien. CI/CD tidak hanya meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan mendeteksi bug lebih awal, tetapi juga mempercepat siklus pengembangan dengan meminimalkan intervensi manual (Santoso et al., 2021).

Perkembangan teknologi informasi yang pesat juga mendorong peningkatan kebutuhan akan aplikasi yang dapat diakses secara cepat dan efisien. Hal ini semakin relevan di tengah proyeksi pertumbuhan ekonomi digital di Indonesia yang mencapai 130 miliar USD pada tahun 2025 dan 220-360 miliar USD pada tahun 2030 (Google Indonesia, 2022). Dalam era digitalisasi yang semakin berkembang, sektor logistik menghadapi tantangan besar untuk memenuhi kebutuhan pengiriman yang cepat, efisien, dan dapat diandalkan. Banyak layanan pengiriman masih bergantung pada alat peta standar seperti Google Maps, yang tidak dirancang untuk pengiriman multi-paket secara efisien. Ketergantungan pada metode ini tidak hanya memperlambat proses pengiriman tetapi juga meningkatkan biaya operasional akibat ketidakefisienan dalam penggunaan bahan bakar dan waktu tempuh (Siswanto et al., 2021).

Google Cloud menyediakan berbagai alat dan layanan yang mendukung implementasi CI/CD, termasuk Cloud Build dan Artifact Registry. Dengan memanfaatkan alat-alat ini, pengembang dapat membangun pipeline CI/CD yang efisien untuk aplikasi mereka. Cloud

Build memungkinkan otomatisasi proses build dan pengujian setiap kali ada perubahan pada kode sumber, sedangkan GKE menyediakan platform untuk menjalankan aplikasi dalam kontainer dengan skala yang mudah (Tumewu, 2021). Penelitian lain oleh Parama dan Akbar (2022) menunjukkan bahwa otomatisasi proses pengembangan dengan CI/CD memungkinkan aplikasi dirilis lebih cepat, sudah melalui serangkaian pengujian, dan mengurangi risiko kesalahan dalam proses manual.

Meskipun banyak perusahaan yang telah mengadopsi teknologi CI/CD, sebagian lainnya masih menggunakan metode manual dalam proses integrasi dan pengembangan perangkat lunak. Menurut penelitian oleh Setyoko dan Zahra (2024), penerapan CI/CD paralel mampu mengurangi waktu pengembangan hingga 79% dibandingkan metode manual, sementara CI/CD berurutan mengurangi waktu hingga 33%. Selain itu, penelitian oleh Enda et al. (2022) menunjukkan bahwa penerapan CI berhasil mengurangi waktu integrasi dari 3-4 hari menjadi 1 hari, serta mendeteksi 85% bug lebih awal. Penggunaan CI/CD tidak hanya meningkatkan efisiensi dan kualitas perangkat lunak tetapi juga mengurangi potensi kesalahan konfigurasi yang sering menjadi hambatan dalam pengembangan aplikasi.

Di sisi lain, teknologi cloud computing menjadi pendukung penting dalam penerapan CI/CD. Cloud computing merujuk pada layanan berbasis internet yang memungkinkan sumber daya dapat diakses melalui jaringan internet. Google Cloud Platform (GCP) menjadi salah satu platform terkemuka yang menawarkan berbagai layanan, seperti Cloud Build dan Cloud Storage, yang mendukung proses pengembangan aplikasi berbasis cloud. Penelitian oleh Jaeni et al. (2022) menunjukkan bahwa CI/CD memberikan kelebihan berupa pengurangan konflik lingkungan antara pengembang dan tim operasi, percepatan umpan balik, serta pengujian otomatis yang mempercepat siklus pengembangan perangkat lunak.

Proyek "Route Rush" menjadi salah satu contoh penerapan teknologi CI/CD yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional logistik. Dengan mengintegrasikan pembelajaran mesin untuk optimasi

rute pengiriman real-time dan otomatisasi deployment berbasis CI/CD, proyek ini diharapkan dapat mengurangi biaya operasional, mempercepat waktu respons, serta meningkatkan kualitas layanan pengiriman. Penelitian oleh Alpery dan Ridha (2021) menunjukkan bahwa penerapan CI/CD pada pengembangan aplikasi dapat mengurangi waktu deployment hingga kurang dari 2 menit, dengan tingkat keberhasilan 90%. Hal ini menunjukkan bahwa CI/CD mampu meningkatkan kecepatan dan keandalan proses pengembangan aplikasi. Namun, implementasi ini juga menghadapi tantangan, seperti keterbatasan pengetahuan tim pengembang, keterbatasan sumber daya, serta kebutuhan akan integrasi dengan sistem yang sudah ada (Sawant & Wagh, 2020).

Melalui penerapan CI/CD pada aplikasi berbasis Google Cloud, seperti dalam proyek "Route Rush," diharapkan dapat meningkatkan efisiensi tim pengembang, mengurangi risiko kesalahan manual, serta mempercepat siklus hidup aplikasi mulai dari pengembangan hingga deployment di lingkungan produksi. Dengan demikian, implementasi CI/CD tidak hanya memberikan solusi dalam pengembangan perangkat lunak, tetapi juga mendukung transformasi digital di berbagai sektor, termasuk logistik, yang semakin relevan dalam era digitalisasi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang diangkat dalam pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini berkaitan dengan tantangan dalam pengembangan perangkat lunak dan efisiensi operasional di sektor logistik, terutama dalam penerapan teknologi Continuous Integration/Continuous Deployment (CI/CD) berbasis cloud computing. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, masalah inti yang akan diselesaikan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan CI/CD untuk mendukung otomatisasi proses integrasi, pengujian, dan deployment pada aplikasi berbasis Google Cloud?
2. Seberapa besar peningkatan efisiensi waktu dan pengurangan kesalahan manual yang dapat dicapai melalui penerapan CI/CD dalam pengembangan perangkat lunak?
3. Bagaimana penerapan pipeline CI/CD dapat membantu meningkatkan stabilitas dan kualitas perangkat lunak, terutama dalam mendeteksi dan mengurangi bug pada tahap awal pengembangan?
4. Bagaimana cloud computing (Google Cloud Platform) dapat mendukung penerapan CI/CD dengan memanfaatkan layanan seperti Cloud Build dan Artifact Registry?
5. Sejauh mana optimasi rute pengiriman berbasis pembelajaran mesin dalam aplikasi "Route Rush" dapat menghemat bahan bakar, waktu tempuh, dan biaya operasional dibandingkan dengan metode tradisional?
6. Bagaimana data real-time dari pengguna dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keakuratan dan efektivitas optimasi rute bagi pengemudi atau pengantar barang?
7. Apa saja tantangan teknis dan non-teknis yang dihadapi dalam implementasi CI/CD pada aplikasi berbasis Google Cloud, serta bagaimana solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi tantangan tersebut?

### **1.3 Tujuan PKL**

Tujuan pelaksanaan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini adalah untuk mengimplementasikan teknologi *Continuous Integration/Continuous Deployment* (CI/CD) berbasis *cloud computing* pada aplikasi logistik guna meningkatkan efisiensi pengembangan perangkat lunak, mengoptimalkan rute pengiriman, dan mendukung

transformasi digital. Selain itu, kegiatan ini bertujuan untuk memanfaatkan layanan Google Cloud Platform, seperti Cloud Build dan Artifact Registry, dalam mendukung otomatisasi proses integrasi, pengujian, dan deployment aplikasi yang andal serta hemat waktu. Upaya ini diharapkan dapat menghasilkan aplikasi logistik yang efisien secara teknis, stabil, dan relevan dengan kebutuhan pengguna dalam menghadapi tantangan di sektor logistik modern.

Adapun tujuan spesifik dari pelaksanaan PKL ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan teknologi *Continuous Integration/Continuous Deployment (CI/CD)* pada aplikasi berbasis *cloud computing* dengan memanfaatkan layanan Google Cloud Platform.
2. Membuat pipeline CI/CD untuk mendukung otomatisasi proses integrasi, pengujian, dan deployment perangkat lunak secara efisien dan andal.
3. Mengoptimalkan rute pengiriman dalam aplikasi logistik "Route Rush" dengan memanfaatkan pembelajaran mesin dan data *real-time*.
4. Meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan mendeteksi bug lebih awal melalui pengujian otomatis yang terintegrasi dalam pipeline CI/CD.
5. Mengukur dampak penerapan CI/CD terhadap efisiensi waktu pengembangan dan pengurangan kesalahan manual dalam proses pengembangan perangkat lunak.
6. Memanfaatkan teknologi *cloud computing* untuk meningkatkan fleksibilitas, skalabilitas, dan keandalan aplikasi logistik dalam proses pengembangan dan deployment.
7. Mengidentifikasi tantangan teknis dan non-teknis dalam implementasi CI/CD pada platform Google Cloud, serta mengusulkan solusi yang sesuai untuk mengatasi hambatan tersebut.

## **1.4 Manfaat**

Pelaksanaan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini diharapkan memberikan manfaat nyata bagi berbagai pihak. Manfaat ini mencakup peningkatan keilmuan, pengembangan keterampilan teknis, serta kontribusi langsung kepada tempat pelaksanaan PKL dan institusi pendidikan.

### **1.4.1 Bagi Mahasiswa**

1. Meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknis dalam menerapkan teknologi *Continuous Integration/Continuous Deployment* (CI/CD) berbasis *cloud computing*, khususnya menggunakan layanan Google Cloud Platform seperti Cloud Build.
2. Mengembangkan kemampuan analitis dan problem solving dalam menghadapi tantangan teknis dan non-teknis selama implementasi CI/CD.
3. Meningkatkan pengalaman kolaborasi dalam tim multidisiplin yang melibatkan teknologi, bisnis, dan logistik untuk menghasilkan solusi yang terintegrasi.
4. Membekali diri dengan pengalaman praktis dalam pengembangan perangkat lunak modern yang relevan dengan kebutuhan industri di era digitalisasi.

### **1.4.2 Bagi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**

1. Memberikan kontribusi akademik berupa pengembangan teknologi berbasis CI/CD yang dapat menjadi referensi bagi penelitian dan pembelajaran di bidang teknologi informasi.
2. Memperluas relasi dan kerja sama universitas dengan platform teknologi global seperti Google Cloud dan industri logistik, membuka peluang untuk kolaborasi lebih lanjut di masa depan.

3. Meningkatkan reputasi universitas dalam mempersiapkan lulusan yang siap bersaing di dunia kerja, khususnya di bidang teknologi dan inovasi digital.
4. Memberikan wawasan baru tentang penerapan teknologi modern di sektor logistik, yang dapat digunakan sebagai studi kasus untuk pembelajaran bagi mahasiswa lainnya.

#### **1.4.3 Bagi Yayasan Dicoding Academy**

1. Mendukung upaya yayasan dalam mengembangkan solusi teknologi yang inovatif dan relevan untuk menyelesaikan masalah di sektor logistik.
2. Memperkuat posisi yayasan sebagai fasilitator dan pendukung utama mahasiswa dalam menyelesaikan proyek berbasis teknologi mutakhir.
3. Meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan melalui penerapan aplikasi logistik berbasis pembelajaran mesin dan CI/CD.
4. Mendapatkan solusi implementasi CI/CD yang andal dan teruji, yang dapat diterapkan atau dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan efisiensi pengiriman dan logistik.