

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi *immersive* seperti *Virtual Reality* (VR) berkembang cepat dan telah memberi dampak nyata di beragam sektor, mulai dari manufaktur, kesehatan, hingga pendidikan [1][2][3][4]. Melalui kemampuan mensimulasikan lingkungan yang interaktif dan mendekati kondisi nyata, VR menghadirkan pengalaman belajar yang sulit dicapai dengan pendekatan konvensional [5][6]. Pada industri farmasi, pelatihan operator mesin merupakan komponen krusial untuk menjamin proses produksi yang efisien dan patuh standar. Seiring meningkatnya kompleksitas peralatan, dibutuhkan pendekatan pelatihan yang lebih inovatif agar pembelajaran kian efektif sekaligus menjaga aspek keselamatan [7]. Dalam konteks ini, VR menawarkan alternatif yang lebih aman, fleksibel, dan efisien dibanding pelatihan berbasis mesin fisik.

Di Kalbe Farma, pelatihan operator menghadapi sejumlah kendala. Pertama, operator perlu memahami secara mendalam prosedur *clean up* dan *set up* agar meminimalkan kesalahan saat bekerja. Kedua, praktik langsung pada mesin fisik berisiko tinggi, mulai dari potensi kerusakan komponen oleh operator pemula hingga kemungkinan kecelakaan kerja. Ketiga, ketersediaan mesin untuk latihan terbatas karena unit yang sama digunakan untuk produksi, sehingga waktu belajar operator baru kerap berbenturan dengan operasional pabrik.

Untuk menjawab tantangan ini, dirancang sebuah aplikasi VR yang mampu mereplikasi proses perakitan dan pembongkaran mesin dengan cara yang realistis [8][9][10]. Aplikasi tersebut didesain untuk memberikan pengalaman *hands-on* yang aman dan fleksibel, sehingga operator dapat memahami cara kerja mesin tanpa perlu berinteraksi secara langsung dengan perangkat fisik. Dengan menggunakan simulasi VR, diharapkan dapat dicapai peningkatan dalam aspek keselamatan dan efisiensi kerja, pengurangan biaya pelatihan karena tidak diperlukan alokasi mesin produksi secara khusus, serta fleksibilitas dalam proses pembelajaran di mana operator dapat berlatih kapan saja dan di lokasi mana saja [11]

Dalam konteks industri farmasi secara spesifik, VR memberikan sejumlah nilai tambah yang signifikan. Pertama, VR memfasilitasi pemahaman prosedur dengan memungkinkan operator belajar melalui visualisasi dan praktik langsung

dalam simulasi interaktif [3]. Kedua, efektivitas pembelajaran mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan metode konvensional, karena pengalaman praktis secara langsung memperkuat daya ingat dan pemahaman. Ketiga, dari segi waktu dan lokasi, pelatihan menjadi lebih fleksibel [12], sehingga tidak tergantung pada ketersediaan mesin yang sedang digunakan untuk keperluan produksi.

Pada tahap awal pengembangan, aplikasi VR untuk simulasi salah satu mesin di PT Kalbe Farma telah berhasil membangun fondasi teknis berupa *Proof of Concept* (PoC) dan sejumlah *scene* prototipe yang mencakup sebagian kecil dari keseluruhan prosedur diperkirakan sekitar 10–20% dari total skenario *Clean-Up* dan *Set-Up* yang dibutuhkan. Implementasi awal ini menggunakan pendekatan berbasis objek (*object-based*) yang cukup memadai untuk validasi konsep, namun menunjukkan keterbatasan dalam hal konsistensi interaksi, skalabilitas arsitektur, dan kemudahan pemeliharaan kode ketika jumlah *scene* bertambah. Sehingga diperlukan kelanjutan pengembangan untuk menyelesaikan seluruh *scene* yang belum siap, menyeragamkan perilaku interaksi di berbagai skenario, serta meningkatkan reliabilitas sistem validasi langkah. Oleh karena itu, fase pengembangan selanjutnya diarahkan pada penyelesaian *scene* yang tersisa, migrasi arsitektur ke pendekatan berbasis *socket* untuk mencapai konsistensi yang lebih baik, serta penguatan mekanisme *checker* dan antarmuka instruksi guna memastikan aplikasi siap memasuki tahap pengujian lanjutan bersama pengguna akhir.

Dengan hadirnya aplikasi VR ini, perusahaan diharapkan memperoleh solusi pelatihan yang lebih inovatif dan efisien. Teknologi VR tidak hanya memperdalam pengalaman belajar operator, tetapi juga membantu menekan biaya dan risiko operasional, sekaligus meningkatkan kompetensi tenaga kerja agar lebih siap menghadapi tantangan di lapangan.

1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Magang

Kegiatan magang ini dilaksanakan dengan landasan maksud dan tujuan yang jelas sebagai arah pelaksanaannya. Adapun maksud dari kegiatan magang adalah sebagai berikut.

1. Menerapkan *soft skills* dan *hard skills* yang diperoleh di perkuliahan ke dalam praktik kerja nyata.
2. Memperoleh pengalaman profesional sebagai bekal transisi menuju dunia

kerja.

3. Memperdalam kompetensi pada bidang *Virtual Reality* (VR), baik melalui pengetahuan baru maupun perluasan wawasan yang telah dimiliki.

Selanjutnya, tujuan dari pelaksanaan magang ini adalah untuk mengembangkan aplikasi *Virtual Reality clean up* dan *set up* di PT Kalbe Farma Tbk, yang bertujuan untuk menunjang proses pembelajaran operator mesin industri. Selain itu, magang ini juga berfokus pada perancangan, pembuatan, dan pengujian simulasi prosedur *clean up* dan *set up* sesuai dengan standar operasional industri, guna memastikan bahwa simulasi yang dikembangkan dapat digunakan secara efektif dalam mendukung pelatihan operator mesin. Sebagai bagian dari pengembangan ini, turut disusun dokumentasi teknis dan laporan pengembangan, yang bertujuan sebagai arsip serta sarana knowledge transfer bagi tim pengembang di masa depan.

1.3 Waktu dan Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang

Sesuai dengan kesepakatan, program magang diselenggarakan mulai tanggal 12 November 2024 sampai dengan 11 November 2025. Sistem kerja yang diberlakukan adalah *Work From Home* (WFH), dengan fleksibilitas untuk bekerja dari kantor (*Work From Office*/WFO) apabila diperlukan. Kehadiran secara langsung di kantor dilakukan dalam kondisi-kondisi tertentu, seperti saat ada rapat yang membutuhkan pertemuan langsung, aktivitas di lapangan, atau atas keinginan peserta sendiri untuk bekerja di lingkungan kantor.

Walaupun sebagian besar aktivitas dilakukan secara WFH, koordinasi dan penyelesaian tugas tetap dijaga melalui komunikasi aktif, khususnya via WhatsApp. Tidak ada sistem absensi formal, baik untuk WFH maupun WFO. Kehadiran di kantor cukup dikonfirmasi kepada *supervisor* sebagai bentuk pelaporan. Pengaturan ini diharapkan menjaga fleksibilitas tanpa mengurangi efektivitas kerja dan kolaborasi dalam tim.

Hari dan jam kerja yang diberlakukan adalah Senin–Jumat pukul 07.30–16.00 WIB, dengan waktu istirahat pukul 12.00–13.00 WIB. Jadwal ini dirancang untuk memastikan ritme kerja yang terstruktur, baik saat bekerja dari rumah maupun ketika hadir di kantor.