

BAB 1. PENDAHULUAN

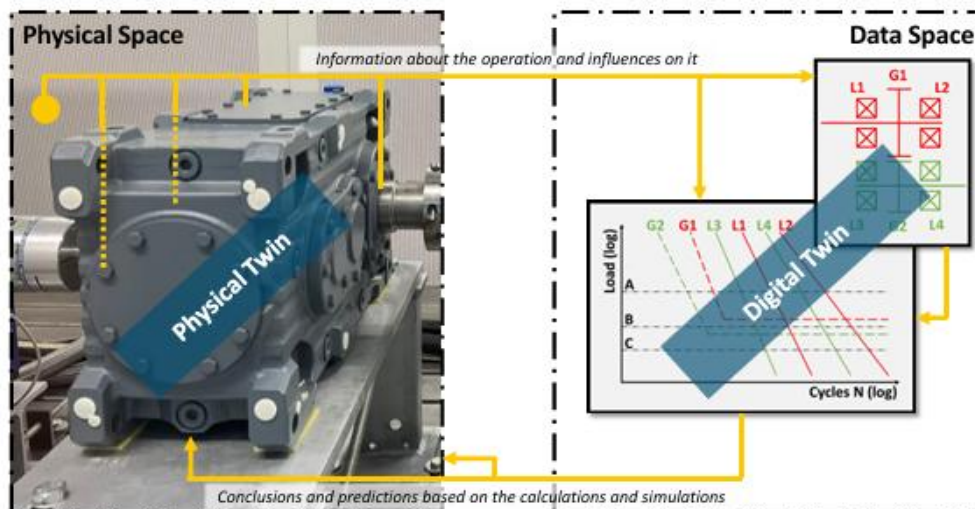
1.1 Latar Belakang

Internship atau magang menjadi aktivitas yang tersebar luas di banyak negara, terutama di kalangan mahasiswa (Margaryan *et al.*, 2020). Magang menjadi fenomena yang populer karena mahasiswa mengharapkan pengalaman ketika magang akan memberikan manfaat ketika lulus, terutama di dunia kerja. Sebagian besar mahasiswa mengikuti program magang dengan tujuan untuk memahami kondisi dunia kerja secara langsung dan mendapatkan pengalaman praktik. Pengalaman magang tersebut juga diharapkan dapat menjadi bekal serta membuka peluang kerja setelah lulus. (Margaryan *et al.*, 2020). Kegiatan magang sendiri merupakan kegiatan belajar melalui praktik kerja di sebuah instansi, perusahaan, lembaga pemerintahan, atau organisasi tertentu yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi, wawasan, serta kesiapan seseorang dalam menghadapi dunia kerja. Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika di Politeknik Negeri Jember, melalui program pendidikan Magang ini, diharapkan dapat memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan kompetensi dan keterampilan yang dibutuhkan dalam menghadapi dunia kerja nyata, yang menuntut pemahaman mendalam dan penerapan teknologi yang terus berkembang.

PT. Innovasindo Smart System merupakan perusahaan yang memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan dan mendapatkan pengalaman dunia kerja melalui Program Magang. PT. Innovasindo Smart System, atau dengan nama lain Rumah Otomatis merupakan perusahaan yang didirikan pada tahun 2014 oleh Bapak Salman Mustafa dan Bapak Anas Martadireja. PT. Innovasindo Smart System sendiri berlokasi di perempatan Sentolo Ngelo, Jl. Nasional III (Jl. Wates KM 18), Salamrejo, Sentolo, Kulon Progo, Yogyakarta. PT. Innovasindo Smart System menawarkan pelayanan pemrograman PLC (*Programmable Logic Controller*), SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*), HMI (*Human Machine Interface*), panel kontrol, serta berbagai produk dan layanan sistem kontrol otomatis lainnya, sehingga

perusahaan ini cocok bagi mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika, karena memiliki ilmu yang se linear dan sesuai.

Digital twin merupakan inovasi yang tiap tahun mencuri perhatian dari aspek industrial ataupun akademis. Hal ini terjadi karena dianggap menjadi jawaban pada tantangan industry modern dengan kelebihanannya, Salah satu faktor pendukung kenapa *Digital twin* banyak mencuri perhatian adalah besarnya potensi dan luasnya penerapan *Digital twin* dalam praktik, mulai dari pemantauan kondisi secara langsung, pemeliharaan prediktif, analisis performa dan pola penggunaan, hingga pengumpulan data sebagai dasar pengembangan produk (Fett *et al.*, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Fett, M. *et.al* 2023, terkait *Development and Creation of Digital twins, Cyber-Physical Systems, and Product-Service Systems*, menjelaskan terkait konsep *digital twin*.



Gambar 1. 1 Schematic representation of the Digital twin concept.

(Sumber: Fett, M. *et.al* 2023)

Seperti pada gambar 1.1 menunjukkan konsep *Digital twin* menggunakan contoh sebuah gearbox. *Physical Twin* atau benda fisik seperti gearbox berada di *physical space* atau dilokasi, kemudian data dari gearbox dikumpulkan menggunakan sensor, seperti data bearings (L) dan gears (G). Data kemudian dikirim dari *physical space* ke *data space*, dimana data gearbox tadi digunakan untuk memberikan informasi perilaku dari gearbox (*behaviour-describing models*). Sehingga model dapat merepresentasikan

kondisi dan performa aktual dari sistem fisik. Model bisa berupa perhitungan *Remaining Useful Life (RUL)* dari *gearbox*. Hasil dari analisis kemudian dikirim kembali ke *physical space*, di sana, hasil tersebut dapat digunakan untuk menampilkan informasi atau rekomendasi tindakan. Kemampuan untuk mengamati menarik kesimpulan serta prediksi tentang perilaku dari *gearbox* tadi melalui model atau *Digital twin* memberikan banyak kelebihan seperti *predictive maintenance*, performance analysis, penyesuaian mode operasi, atau pencegahan penyalahgunaan.

Penggunaan model pada *digital twin* tidak hanya berdasar pada *behaviour-describing models*, juga sebuah model 3D sebagai representasi visual dari objek fisik. Sehingga kombinasi keduanya menjadi dasar pembentukan sistem *Digital twin* yang tidak hanya menampilkan bentuk fisik, tetapi juga menambahkan dimensi analitik yang menggambarkan perilaku dan kondisi aktual aset. Salah satu platform yang mendukung fitur *3D capturing* untuk langkah awal menuju *Digital twin* Adalah Matterport. Matterport merupakan platform berbasis *3D spatial data capture* yang berfungsi untuk memindai area fisik dan mengubahnya menjadi model digital tiga dimensi. Sistem ini mengombinasikan hasil citra 360° dengan data kedalaman (*depth data*) untuk menghasilkan representasi ruang yang realistis dan dapat diakses secara interaktif melalui cloud. Dengan menggunakan matterport untuk membuat model digital tiga dimensi, model tersebut kemudian bisa digunakan untuk selanjutnya dibangun Model 3D Animasi untuk kebutuhan *Digital twin* atau model dokumentasi digital. Maka dari itu “*Digital twin-Oriented 3D Capturing Menggunakan Matterport dan Kamera 360 untuk Plant Documentation*” menjadi sub utama dalam laporan ini. Proyek ini dibuat selama periode magang, dengan menggunakan platform Matterport dan sebuah 360 kamera (Insta 360 ONE X) digunakan untuk dilakukan *3D scanning* dengan model akhir sebuah model tiga dimensi dan *digital documentation* sebagai tahap awal menuju *Digital twin*.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan umum

1. Memenuhi Sistem Kredit Semester (SKS) yang harus dipenuhi sebagai persyaratan akademis dalam Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Mekatronika.
2. Menciptakan hubungan yang sinergis antara dunia perguruan tinggi dengan dunia kerja.
3. Meningkatkan wawasan mahasiswa untuk mengetahui serta memahami sistem dan proses di dalam dunia industri atau perusahaan.
4. Mengaplikasikan bidang ilmu yang didapatkan dan dipelajari di perkuliahan ke dunia industri atau perusahaan.
5. Menumbuhkan pola pikir konstruktif yang berorientasi di dunia kerja karena adanya *bounding* dengan rekan kerja.

1.2.2 Tujuan Khusus

1. Meningkatkan pemahaman terhadap proses dokumentasi digital aset industri melalui penerapan teknologi *3D scanning* dan *cloud-based processing*
2. Meningkatkan keterampilan analitis dan kolaboratif dalam bekerja pada proyek lintas divisi.
3. Menambah kesempatan mahasiswa dalam berinovasi pada bidang proyek yang ditekuni selama periode magang.
4. Melatih pola pikir kritis dan sistematis melalui kegiatan evaluasi, validasi hasil pemindaian, serta penyusunan laporan proyek.

1.2.3 Manfaat

1. Mendapatkan bekal dalam mengerjakan pekerjaan di lapang dan keterampilan yang sesuai dengan bidang ilmu yang ditekuni.
2. Menumbuhkan kesiapan dalam bekerja sama dalam tim dan memberikan solusi terkait permasalahan terhadap kelangsungan proyek di dunia kerja.
3. Mendapatkan wawasan dan pembelajaran yang tidak didapatkan di dunia perkuliahan.

1.3 Tempat Dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan magang yang telah penulis laksanakan bertempat di PT. Innovasindo Smart System yang berlokasi di Jl. Nasional 3 (Jl. Wates km 18) Salamrejo, Sentolo, Kulon Progo, D. I Yogyakarta 55664. Kegiatan magang dilaksanakan mulai tanggal 1 Agustus sampai dengan 20 November 2025 mulai dari pukul 08.00 sampai 16.00 WIB, setiap hari Senin hingga Jumat.

1.4 Metode Pelaksanaan

1.4.1 Metode Observasi

Metode observasi dilakukan dengan cara melihat secara langsung kondisi lapangan, proses kerja, serta alur pelaksanaan proyek *3D capture* di lokasi plant. Kegiatan observasi ini bertujuan agar penulis memahami bagaimana alur pemindaian dilakukan, bagaimana tim teknis bekerja di lapangan, serta apa saja kendala teknis yang bisa muncul selama proses *scanning*. Observasi dilakukan mulai dari survei awal area (untuk menentukan jalur *scanning* dan area sulit), hingga memahami kondisi lingkungan industri seperti area sempit, tangga, pencahayaan, dan potensi miss alignment saat pemindaian. Melalui observasi ini, penulis memperoleh gambaran nyata mengenai perencanaan rute pemindaian, persiapan alat, penggunaan APD, dan prosedur keselamatan kerja yang diterapkan sebelum proses 3D Data Acquisition berlangsung.

1.4.2 Metode Interview

Metode interview atau wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam terkait kebutuhan proyek, alur kerja, serta aspek teknis dari proses *3D capture*. Wawancara dilakukan bersama pembimbing lapang, supervisor (PIC), dan teknisi yang berpengalaman dalam pengoperasian Matterport dan penanganan area pemindaian yang kompleks. Diskusi dilakukan secara informal selama kegiatan berlangsung, seperti saat survei lokasi dan saat proses *scanning* dilakukan. Dari wawancara ini, penulis memahami lebih detail tentang penentuan jarak antar titik *scan* (2–3 meter), strategi penanganan area sulit seperti tangga atau lorong dengan tekstur repetitif, hingga penggunaan AprilTags sebagai marker tambahan untuk mencegah miss alignment.

1.4.3 Metode Simulasi

Metode simulasi dilakukan sebagai langkah awal untuk memahami alur kerja pemindaian sebelum diterapkan langsung di lapangan. Pada tahap ini, penulis melakukan percobaan penggunaan aplikasi Matterport melalui smartphone untuk mensimulasikan proses pembuatan project baru, menghubungkan kamera 360 (Insta360 ONE X) melalui WiFi, memilih mode pemindaian seperti *single scan* atau *complete scan*, serta mencoba proses pengambilan titik pemindaian secara berurutan. Simulasi ini membantu penulis memahami bagaimana menentukan posisi tripod, menjaga overlap antar titik *scan*, dan memprediksi rute pemindaian yang efisien.

1.4.4 Metode Analisa Data

Metode analisa data dilakukan setelah proses pemindaian selesai dan seluruh hasil *scan* diunggah ke platform Matterport Cloud. Tahap analisis ini meliputi pemeriksaan keseluruhan model 3D yang telah direkonstruksi secara otomatis oleh sistem untuk memastikan akurasi, kelengkapan, dan konsistensi hasil pemindaian. Penulis kemudian melakukan proses marking terhadap bagian-bagian tertentu. Setelah itu, dilakukan proses validasi dengan meninjau ulang hasil pemindaian berdasarkan tampilan virtual model. Apabila ditemukan kesalahan atau bagian yang belum memenuhi standar kualitas, penulis mencatatnya dalam laporan validasi dan melakukan koordinasi untuk pemindaian ulang jika diperlukan. Melalui proses analisa data ini, model 3D yang dihasilkan dapat dipastikan memiliki kualitas yang memadai.