

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Gambaran Umum

Transformasi digital telah mengubah lanskap manajemen operasional secara fundamental di berbagai sektor industri. Implementasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam lingkungan kerja memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan produktivitas tenaga kerja, terutama melalui efisiensi proses dan penciptaan inovasi baru [1]. Penggunaan internet dan perangkat seluler terbukti meningkatkan produktivitas tenaga kerja secara signifikan di negara-negara berkembang Asia Tenggara, termasuk Indonesia [1]. Teknologi mobile digital memungkinkan manajer lapangan untuk memantau aktivitas pekerja secara *real-time*, melacak lokasi, dan mengelola kinerja operasional dengan lebih efektif [2].

Namun demikian, adopsi teknologi digital di tempat kerja menghadapi tantangan fundamental berupa kesenjangan digital antargenerasi. Fenomena ini dikenal sebagai *generational digital divide*, di mana kesenjangan digital memiliki tiga dimensi inti: akses terhadap perangkat, keterampilan penggunaan, dan manfaat yang diperoleh dari keterlibatan digital [3]. Bagi pekerja usia lanjut, ketiga dimensi ini sering bersinggungan dengan hambatan seperti status sosioekonomi, pendidikan, dan tantangan kesehatan yang semakin membatasi kemampuan mereka memanfaatkan teknologi digital secara penuh [3]. Generasi muda yang tumbuh di era digital menunjukkan keakraban dan kepercayaan diri yang lebih besar dalam menggunakan teknologi digital, sementara generasi tua menghadapi keharusan untuk memperoleh keterampilan tersebut di masa dewasa dan mungkin mengalami ketidakpastian yang lebih besar saat menggunakan teknologi [4].

Kesenjangan ini semakin kompleks dalam konteks pekerjaan lapangan. Pekerja usia lanjut memiliki keterampilan digital yang lebih lemah bukan karena karakteristik personal, melainkan karena ketidaksetaraan dalam proses digitalisasi yang dibentuk oleh lingkungan dan kebijakan organisasi [5].

Stereotip tentang ketidakmampuan pekerja tua dalam hal digital telah terinternalisasi dan menjadi bagian dari lingkungan organisasi, menciptakan proses diferensiasi yang menghasilkan ketimpangan berbasis usia [5]. Tidak adanya kebijakan manajemen usia yang spesifik untuk mendukung pekerja tua dalam menghadapi perubahan organisasi dan digitalisasi menyebabkan stereotip tersebut berfungsi sebagai ramalan yang terpenuhi dengan sendirinya: pekerja tua distereotipkan sebagai kurang fleksibel dan kurang mampu belajar teknologi baru, sehingga mereka tidak ditawarkan pelatihan atau kesempatan belajar [5].

Di sisi lain, supervisor dan manajer operasional membutuhkan sistem *monitoring* kinerja secara *real-time* untuk pengambilan keputusan yang lebih baik. Platform manajemen berbasis *Internet of Things* (IoT) memungkinkan supervisor memantau lokasi konstruksi secara *real-time* dari mana saja dan kapan saja, memantau situasi dan kemajuan konstruksi dari jarak jauh untuk meningkatkan efisiensi dan menjamin kualitas [6]. Teknologi *digital mobile* (MDT) memberikan kemampuan bagi manajer untuk lebih mudah mengawasi aktivitas petugas lapangan mereka, memungkinkan pengawasan lokasi *real-time*, pemantauan kinerja, dan pelacakan pergerakan pekerja [2].

Kondisi ini menciptakan dilema operasional yang signifikan: bagaimana menjembatani kebutuhan *monitoring real-time* dari supervisor dengan keterbatasan literasi digital pekerja lapangan usia lanjut yang umumnya hanya familiar dengan aplikasi sederhana seperti WhatsApp pada perangkat *low-end*. WhatsApp sendiri telah menjadi platform komunikasi yang diadopsi secara luas di berbagai organisasi untuk komunikasi formal antara atasan, bawahan, dan kolega karena aksesibilitasnya yang tinggi, antarmuka yang mudah digunakan, kepraktisan dan efektivitasnya dalam komunikasi terutama untuk instruksi mendesak [7]. Dalam konteks pekerjaan lapangan, WhatsApp teridentifikasi sebagai alat manajerial utama yang digunakan untuk pengawasan, koordinasi, dan komunikasi dengan petugas lapangan melalui pesan instan, obrolan grup, dan berbagi dokumen [2]. Fungsi perpindahan waktu (*time-shifting*) dari *instant*

messaging memungkinkan karyawan untuk mengelola komunikasi kerja secara lebih efektif dan melepaskan praktik komunikasi yang efisien [8].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan WiraLink sebagai platform manajemen operasional berbasis web yang terintegrasi dengan WhatsApp Bot. Platform ini dirancang untuk mengotomatisasi penugasan, memfasilitasi pelaporan lapangan berbasis foto dengan timestamp, dan menyediakan monitoring kinerja secara *real-time*. Pendekatan ini memanfaatkan familiaritas pekerja lapangan terhadap WhatsApp sebagai jembatan teknologi, sekaligus memenuhi kebutuhan supervisor akan sistem monitoring yang komprehensif. Validasi hasil kerja menggunakan kecerdasan buatan (AI) untuk verifikasi gambar juga diintegrasikan guna memastikan akurasi dan kualitas pelaporan lapangan. Teknologi *computer vision* dan *machine learning* telah berkembang pesat untuk pemantauan lokasi konstruksi, pengenalan aktivitas, dan verifikasi keselamatan kerja seperti deteksi penggunaan helm dan perlengkapan keselamatan [9].

Platform WiraLink dikembangkan dan diikutsertakan dalam kompetisi AMICTA Hackathon 2025 yang diselenggarakan oleh Universitas AMIKOM Yogyakarta. Kompetisi ini merupakan ajang kompetisi tingkat nasional yang diikuti oleh 25 tim dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia. Dalam kompetisi tersebut, WiraLink berhasil meraih Juara 1 sebagai pengakuan atas inovasi dan kontribusinya dalam menyelesaikan permasalahan kesenjangan teknologi antara supervisor dan pekerja lapangan. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan dalam pengembangan WiraLink memiliki relevansi dan nilai praktis yang tinggi dalam menjawab tantangan manajemen operasional di era digital.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan gambaran umum yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan platform manajemen operasional yang dapat menjembatani kesenjangan teknologi antara supervisor yang

membutuhkan monitoring *real-time* dengan pekerja lapangan yang memiliki literasi digital terbatas?

2. Bagaimana mengimplementasikan WhatsApp Bot sebagai antarmuka penugasan dan pelaporan yang aksesibel bagi pekerja lapangan pada perangkat *low-end*?
3. Bagaimana mengintegrasikan teknologi AI untuk validasi hasil kerja lapangan berbasis verifikasi gambar?

1.3. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penulisan, ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Platform dikembangkan untuk kebutuhan manajemen operasional dengan fokus pada penugasan, pelaporan, dan monitoring kinerja pekerja lapangan.
2. Antarmuka pekerja lapangan terbatas pada interaksi melalui WhatsApp Bot, tidak termasuk aplikasi mobile native terpisah.
3. Fitur AI terbatas pada validasi gambar untuk verifikasi hasil kerja lapangan.
4. Pengembangan sistem menggunakan teknologi frontend SvelteKit, backend Golang dengan Pocketbase, dan integrasi WhatsApp menggunakan library WhiskeySockets/Baileys.
5. Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan implementasi sistem, belum mencakup evaluasi kuantitatif terhadap efektivitas sistem di lingkungan produksi.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penulisan ini adalah:

1. Mengembangkan platform WiraLink sebagai sistem manajemen operasional berbasis web yang terintegrasi dengan WhatsApp Bot untuk otomatisasi penugasan, pelaporan lapangan, dan monitoring kinerja secara *real-time*.

2. Mengimplementasikan WhatsApp Bot sebagai antarmuka komunikasi yang familiar dan aksesibel bagi pekerja lapangan dengan berbagai tingkat literasi digital.
3. Mengintegrasikan fitur validasi berbasis AI untuk verifikasi gambar dalam proses pelaporan hasil kerja lapangan.

