

ABSTRAK

Tel-U Coffee menghadapi tantangan operasional yang signifikan selama jam sibuk, termasuk peningkatan pesat jumlah pesanan, keterbatasan staf, keterlambatan pengiriman, kesalahan pesanan, dan penurunan kepuasan pelanggan sebesar 15%. Upaya sebelumnya menggunakan robot pengantar makanan generasi awal terbukti tidak memadai karena keterbatasan teknis, seperti antarmuka pengguna sederhana berbasis App Inventor dan tidak adanya sistem monitoring *real-time*, sehingga tidak mampu mengelola lonjakan permintaan secara optimal. Kondisi ini memerlukan solusi inovatif yang mengatasi kelemahan teknis sistem sebelumnya sambil memenuhi kebutuhan operasional kafe dalam menjaga kualitas pelayanan dan efisiensi. Penelitian ini mengembangkan sistem monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT) yang terintegrasi dengan robot pengantar makanan. Sistem ini terdiri dari aplikasi Android dan web monitoring yang memungkinkan barista memberikan perintah dan memantau status robot secara *real-time*, meliputi lokasi, kapasitas baterai, dan status *tray*. Teknologi yang digunakan mencakup ESP32 sebagai mikrokontroler, protokol MQTT untuk komunikasi data, dan MySQL sebagai basis data. Sistem dirancang agar mudah dioperasikan tanpa mengganggu alur kerja barista dan memberikan transparansi dalam proses layanan. Metodologi pengembangan meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, integrasi perangkat lunak dan keras, serta pengujian menggunakan *User Acceptance Testing* (UAT). Implementasi Tel-U Interactive Food Assistant (TIFA) berhasil mengatasi tantangan operasional Tel-U Coffee selama jam sibuk. Sistem ini terbukti efektif meningkatkan efisiensi pelayanan melalui otomatisasi pengantaran dan pemantauan pesanan, dengan tingkat kepuasan pengguna mencapai 90,73% untuk aplikasi Android dan 92% untuk web monitoring, serta mampu menangani lonjakan pesanan hingga 40%. Keterbatasan sistem sebelumnya telah diatasi melalui aplikasi Android yang lebih responsif dan integrasi web monitoring terpusat. Meskipun demikian, sistem ini memiliki keterbatasan dalam hal jumlah responden pengujian dan belum diujinya skenario *multi-robot* atau integrasi dengan sistem POS. Pengembangan selanjutnya akan fokus pada peningkatan skalabilitas, keandalan, dan penambahan fitur AI interaktif serta dukungan *multi-robot*. TIFA menunjukkan potensi sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan pelayanan industri kafe dan dapat menjadi model penerapan teknologi pintar di sektor serupa.

Kata Kunci: *Internet of Things* (IoT), robot pengantar makanan, sistem monitoring *real-time*