

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam forum perundingan Organisasi Perdagangan Dunia (WTO), gula merupakan salah satu komoditas pertanian dari sembilan kebutuhan pokok masyarakat yang telah ditetapkan Indonesia sebagai komoditas khusus. Konsumsi yang terus meningkat seiring meningkatnya jumlah penduduk membuat ketidakseimbangan produksi yang mengharuskan pemerintah untuk mengimpor gula (Morena, 2018). Tujuan utama pengembangan industri gula nasional untuk memperkuat ketahanan pangan dan kualitas hidup masyarakat Indonesia (Arifien dan Soedarto, 2023). Secara kondisi geografis dan demografis, Indonesia memiliki keunggulan komparatif yaitu unggul pada Sumber Daya Alam (SDA), Sumber Daya Manusia (SDM), serta iklim dan geografis (Yusuf dan Aulia, 2010). Menurut Susila dan Sinaga (2005) berpendapat bahwa sejak dekade 1990 sampai 2020 mengalami penurunan produksi di industri gula Indonesia dan berimplikasi pada tingkat impor. Permasalahan teknis seperti aplikasi teknologi produksi, budidaya hingga sensitivitas usaha tani pada produksi tebu mempengaruhi penurunan produksi gula sebagai bahan baku gula (Arifin, 2008). Salah satu aspek rendemen yang masih menjadi masalah klasik yaitu mesin-mesin yang sudah tua, lamanya waktu angkut dari jarak kebun yang jauh dari pabrik, prasarana jalan, dan infrastruktur yang belum memadai di pabrik gula (Evizal. 2018).

Pengerjaan yang masih manual seperti pengangkutan tebu dari beberapa pabrik, pengangkutan tebu dari lahan ke tepi lahan dengan mempekerjakan buruh angkut yang semakin lama kurang diminati dan salah satu cara alternatif untuk penanganan material (*material handing*) yaitu dengan menggunakan konveyor. Kesederhanaan peralatan, pengoperasian, dan kemampuan operasi yang efektif dan efisien di berbagai medan menjadikannya salah satu peralatan yang banyak diminati dan terus digunakan serta dikembangkan (R et al., 2014). Namun demikian, penerapan sistem *Conveyor* dalam memindahkan kemasan gula dari ruang produksi menuju gudang penyimpanan belakangan masih

menghadapi kendala di bagian administrasi dan validasi data. Proses penghitungan jumlah karung gula yang lewat serta pencatatan surat jalan untuk logistik sering kali masih dilakukan secara manual oleh operator gudang menggunakan kertas dan pena yang sangat rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*), seperti salah hitung jumlah produk, terselipnya lembar administrasi, hingga ketidakcocokan antara jumlah riil gula yang diproduksi dengan laporan fisik yang diterima di gudang utama. Keterlambatan dan ketidakakuratan data logistik dapat menghambat efisiensi rantai pasok serta menyulitkan peninjauan riwayat produksi harian.

Guna mengatasi masalah tersebut, diperlukannya sebuah sistem terintegrasi yang mampu menyelaraskan kecepatan mekanis *Conveyor* dengan digitalisasi pencatatan data secara *real-time*. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan optimalisasi sistem *Conveyor* dengan menerapkan PLC Outseal sebagai pengendali logika utama, bluetooth sebagai jaringan nirkabel menuju aplikasi android berbasis MIT App Inventor. Pemanfaatan database lokal *TinyDB* pada aplikasi ini memastikan seluruh riwayat produksi tersimpan dengan aman, permanen, dan dapat ditinjau ulang kapan saja. Sebagai validasi akhir, sistem ini dilengkapi dengan *Printer Thermal* portabel untuk mencetak struk surat jalan fisik secara instan, sehingga meminimalkan penggunaan kertas berlebih sekaligus mempercepat proses serah terima barang ke bagian pergudangan. Selain itu, untuk menjamin keandalan pengiriman data surat jalan, sistem ini akan diuji kinerjanya menggunakan parameter *Quality of Service (QoS)*. Hal ini dilakukan guna memastikan tidak ada data logistik yang hilang saat proses transmisi. Berdasarkan urgensi pembaruan sistem manajemen logistik produksi tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul ‘Optimalisasi Proses Produksi Gula Melalui Integrasi Bluetooth dan *Printer Thermal* pada Sistem *Conveyor* Berbasis Outseal’.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh jarak transmisi Bluetooth dan ukuran data perintah cetak terhadap waktu tunda (*delay*) proses pencetakan surat jalan pada *Printer Thermal* yang terintegrasi dengan sistem *Conveyor* berbasis Outseal?

1.3 Tujuan

Untuk menganalisis pengaruh jarak transmisi *Bluetooth* dan ukuran data perintah cetak terhadap waktu tunda (*delay*) proses pencetakan surat jalan pada *Printer Thermal* yang terintegrasi dengan sistem *Conveyor* berbasis *Outseal*.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat bagi Kampus:

- a. Menjadi bahan rujukan bagi penelitian selanjutnya yang ingin menguji dan menganalisis parameter performa transmisi data (*throughput* dan *delay*) pada area industri atau pabrik.
- b. Memberikan kontribusi ilmiah dan referensi tambahan dalam pengembangan sistem otomasi industri khususnya mengenai optimalisasi integrasi antara *PLC* dengan *Bluetooth Printer Thermal*.

1.4.2 Manfaat bagi Industri:

- a. Solusi alternatif bagi industri dengan memanfaatkan *PLC* lokal (*Outseal*) dan koneksi *Bluetooth* standar.
- b. Pelaporan yang *real-time*, surat jalan dapat dicetak secara instan di area produksi tanpa perlu menunggu proses administrasi manual di kantor.
- c. Meminimalkan resiko pencatatan manual (*human error*) jumlah produksi gula melalui sistem pencatatan otomatis.

1.5 Batasan Masalah

- a. *Printer Thermal* mini yang digunakan dengan lebar 58mm yang mendukung konektivitas *Bluetooth*.
- b. Sistem *Conveyor* yang dirancang merupakan prototipe.
- c. Pembuatan aplikasi menggunakan *MIT App Inventor*.
- d. Menggunakan media komunikasi nirkabel bluetooth, jarak jangkauan pengiriman data dibatasi oleh jarak maksimal kestabilan sinyal bluetooth.
- e. Aplikasi *MIT App Inventor* hanya menyimpan data riwayat surat jalan secara lokal pada memori handphone menggunakan *TinyDB* yang belum terintegrasi dengan *database online/cloud*.
- f. Hanya menggunakan tiga parameter pada metode *QoS (Quality of Service)* yaitu *Throughput*, *Delay*, dan *Packet Loss*.