E-ISSN: 3031-8521
P-ISSN: 3032-1867
Halaman 3893-3904
Volume 3 Nomor 4 Tahun 2026

Analisis Penerapan Sistem Digital dalam Mendukung Efisiensi Proses Logistik Semen di PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk.

Zakti Ramadhani Primahmudi[1], Pebi Yuda Pratama[2]

[1,2]Program Studi Teknik Logistik, Universitas Pendidikan Indonesia
e-mail: zaktirama132@gmail.com

Abstrak

Penerapan teknologi digital dalam kegiatan logistik menjadi salah satu upaya untuk mendukung kelancaran proses pemuatan dan distribusi barang. PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. menerapkan sejumlah sistem digital dalam kegiatan logistik semen, khususnya pada proses pemuatan semen dalam bentuk kantong (*bagged cement*) dan semen curah (*bulk cement*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan sistem digital dalam mendukung proses logistik serta mengidentifikasi fungsi teknologi yang digunakan pada kedua jenis proses pemuatan tersebut. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode studi kasus. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung selama kegiatan magang, dokumentasi aktivitas operasional, dan studi literatur. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi tahapan proses pemuatan, penggunaan teknologi digital, serta fungsi setiap sistem dalam mendukung kegiatan operasional. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa proses pemuatan *bagged cement* memanfaatkan ERP Transporter Web, pemindaian barcode, dan Bag Counting System untuk mendukung pengelolaan pesanan, identifikasi kendaraan, serta pengendalian jumlah muatan. Sementara itu, proses pemuatan *bulk cement* menggunakan Transporter Portal, teknologi RFID, dan sistem penimbangan untuk mendukung penugasan kendaraan, validasi truk, serta pengendalian berat muatan. Pencatatan dokumen pengiriman dan verifikasi melalui sistem ERP juga mendukung ketertelusuran informasi distribusi. Penerapan sistem tersebut berperan dalam mendukung koordinasi, ketepatan informasi, pengendalian operasional, dan dokumentasi proses logistik.

Kata kunci: *Digitalisasi Logistik; Enterprise Resource Planning; Transporter Portal; RFID; Efisiensi Logistik.*

Abstract

The implementation of digital technology in logistics activities is one of the efforts to support the smooth execution of loading and distribution processes. PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. utilizes several digital systems in its cement logistics operations,

particularly in the loading processes of bagged cement and bulk cement. This study aims to analyze the implementation of digital systems in supporting logistics processes and identify the functions of the technologies applied in both loading operations. This study employed a descriptive qualitative approach using a case study method. Data were collected through direct observation during the internship, documentation of operational activities, and a literature review. The analysis was conducted by identifying the loading process stages, the digital technologies used, and the functions of each system in supporting operational activities. The observations indicate that the bagged cement loading process utilizes ERP Transporter Web, barcode scanning, and the Bag Counting System to support order management, vehicle identification, and load quantity control. Meanwhile, the bulk cement loading process utilizes the Transporter Portal, RFID technology, and weighing systems to support vehicle assignment, truck validation, and load weight control. The recording of delivery documents and verification through the ERP system also support the traceability of distribution information. Overall, the implementation of these systems contributes to operational coordination, information accuracy, operational control, and logistics process documentation.

Keywords : *Logistics Digitalization; Enterprise Resource Planning; Transporter Portal; RFID; Logistics Efficiency.*

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong perubahan dalam pengelolaan aktivitas logistik dan rantai pasok. Kegiatan logistik tidak lagi hanya berfokus pada perpindahan barang dari satu lokasi ke lokasi lain, tetapi juga mencakup pengelolaan informasi yang berkaitan dengan pemesanan, penyimpanan, pemuatan, pengiriman, hingga penerimaan barang. Setiap tahapan tersebut membutuhkan koordinasi dan ketepatan informasi agar proses operasional dapat berjalan secara terintegrasi. Dalam konteks tersebut, digitalisasi menjadi salah satu pendekatan untuk mendukung pengelolaan logistik melalui pemanfaatan teknologi informasi, otomatisasi proses, dan integrasi data. Asrol (2024) menjelaskan bahwa adopsi teknologi Industry 4.0 dalam aktivitas rantai pasok berpotensi mendukung peningkatan fleksibilitas, efisiensi, dan kemampuan perusahaan dalam merespons kebutuhan konsumen. Sejalan dengan hal tersebut, Moreira da Silva et al. (2023) mengidentifikasi bahwa penerapan teknologi Industry 4.0 memberikan peluang transformasi terhadap aktivitas penyedia jasa logistik melalui peningkatan integrasi dan pengelolaan proses operasional. Digitalisasi juga dapat memberikan dampak terhadap kinerja rantai pasok melalui peningkatan integrasi antarbagian perusahaan dan mitra eksternal (Jing & Fan, 2024).

Penerapan teknologi digital dalam logistik juga berkaitan dengan kebutuhan perusahaan untuk memperoleh informasi yang akurat dan dapat ditelusuri sepanjang proses distribusi. Informasi mengenai status barang, kendaraan, aktivitas pemuatan, dan pengiriman menjadi bagian penting dalam mendukung pengambilan keputusan serta pengendalian operasional. Agrawal et al. (2024) menjelaskan bahwa visibilitas rantai pasok merupakan aspek penting dalam menghadapi ketidakpastian dan

kompleksitas operasional, terutama melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang memungkinkan ketersediaan informasi secara lebih cepat. Sementara itu, Budler et al. (2024) menekankan pentingnya transparansi rantai pasok serta keterkaitannya dengan teknologi yang digunakan untuk menangkap, menyajikan, dan menganalisis informasi proses. Dengan demikian, penerapan sistem digital tidak hanya berhubungan dengan penggunaan perangkat teknologi, tetapi juga dengan kemampuan sistem dalam mendukung pertukaran informasi, koordinasi, dan ketertelusuran aktivitas logistik.

Pada industri semen, pengelolaan logistik memiliki karakteristik tersendiri karena melibatkan proses pemuatan dan distribusi produk dalam jumlah besar dengan bentuk pengiriman yang berbeda. Semen umumnya didistribusikan dalam bentuk kantong (*bagged cement*) dan semen curah (*bulk cement*). Kedua jenis pengiriman tersebut memiliki tahapan operasional dan kebutuhan pengendalian yang berbeda. Pemuatan semen kantong membutuhkan pengelolaan jumlah kemasan serta penanganan kendaraan pengangkut, sedangkan pemuatan semen curah membutuhkan pengendalian berat muatan dan validasi kendaraan sebelum proses pemuatan dilakukan. Perbedaan karakteristik tersebut menjadikan koordinasi antara perusahaan, transporter, pengemudi, dan petugas operasional sebagai aspek penting dalam menjaga kelancaran proses pemuatan dan distribusi. Dalam kegiatan transportasi dan pengiriman, integrasi teknologi digital dapat mendukung keterhubungan informasi antartahapan operasional, sebagaimana dibahas dalam konsep Transportation 4.0 oleh Wong et al. (2024).

PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri produksi semen dan memiliki aktivitas logistik untuk mendukung penyaluran produknya. Berdasarkan hasil pengamatan selama kegiatan magang pada Logistic Division, proses pemuatan semen di perusahaan ini telah memanfaatkan beberapa sistem dan perangkat digital yang terlibat dalam pengelolaan aktivitas operasional. Sistem tersebut mencakup penggunaan *Enterprise Resource Planning* (ERP), ERP Transporter Web, Transporter Portal, pemindaian *barcode*, *Bag Counting System*, teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID), serta sistem penimbangan kendaraan. Teknologi tersebut digunakan pada tahapan yang berbeda, mulai dari pengelolaan pesanan dan penugasan kendaraan hingga validasi proses pemuatan dan pencatatan dokumen pengiriman. Penggunaan ERP dalam pengelolaan informasi logistik sejalan dengan kajian Li dan Wu (2021), yang membahas fungsi ERP sebagai sistem pendukung pengelolaan informasi dan proses bisnis dalam perusahaan rantai pasok. Selain itu, penelitian Harianto et al. (2024) menunjukkan bahwa implementasi ERP digital berkaitan dengan integrasi rantai pasok internal maupun eksternal serta fleksibilitas rantai pasok.

Pada proses pemuatan *bagged cement*, pengelolaan aktivitas diawali dengan alokasi *Delivery Order* (DO) kepada transporter dan penugasan kendaraan serta pengemudi melalui ERP Transporter Web. Selanjutnya, kendaraan melewati beberapa tahapan pemeriksaan dan memperoleh *entry ticket* sebelum menuju lokasi pemuatan. Pemindaian *barcode* pada *entry ticket* digunakan untuk mendukung identifikasi

kendaraan dan pelaksanaan proses pemuatan, sedangkan *Bag Counting System* dimanfaatkan dalam pengendalian jumlah semen yang dimuat. Setelah proses pemuatan selesai, kendaraan menuju *Exit Gate* untuk memperoleh Surat Jalan (SJ) yang digunakan dalam proses pengiriman kepada pelanggan. Penggunaan teknologi identifikasi otomatis dalam proses logistik memiliki relevansi dengan penelitian Casella et al. (2022), yang menjelaskan bahwa teknologi RFID dapat mendukung identifikasi, aliran material, dan aliran informasi melalui proses pembacaan tanpa kontak langsung serta pembaruan informasi secara lebih cepat. Meskipun teknologi yang digunakan dalam proses *bagged cement* di PT Indocement adalah barcode, prinsip identifikasi otomatis tersebut relevan untuk menjelaskan fungsi pemindaian dalam mendukung pengendalian aktivitas operasional.

Sementara itu, proses pemuatan *bulk cement* memanfaatkan Transporter Portal untuk mendukung pendaftaran kendaraan dan penugasan pengemudi. Kendaraan yang telah terdaftar kemudian melewati proses pemeriksaan dan penimbangan awal (*tare weight*) sebelum menuju area pemuatan. Pada tahap pemuatan, teknologi RFID digunakan untuk memvalidasi identitas kendaraan berdasarkan data yang telah terdaftar pada sistem. Setelah proses pemuatan selesai, kendaraan kembali ditimbang untuk memperoleh berat keseluruhan (*gross weight*), sehingga berat semen yang dimuat dapat diketahui berdasarkan selisih kedua hasil penimbangan tersebut. Tahapan selanjutnya mencakup pencatatan nomor segel tangki, penerbitan Surat Jalan, dan proses pengiriman kepada pelanggan. Penggunaan RFID pada proses tersebut memiliki keterkaitan dengan penelitian Casella et al. (2022), yang mengidentifikasi penerapan RFID dalam berbagai aktivitas logistik, termasuk identifikasi dan pengelolaan aliran informasi. Selain itu, Yu dan Wang (2021) mengembangkan sistem terminal RFID untuk mendukung ketertelusuran logistik melalui pengumpulan informasi pada titik-titik tertentu dalam proses distribusi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan RFID dapat mendukung ketersediaan informasi secara lebih aktual dan meningkatkan kemampuan penelusuran aktivitas logistik.

Meskipun kedua proses pemuatan menggunakan teknologi yang berbeda, keduanya memiliki keterkaitan dalam pengelolaan informasi distribusi. Informasi kendaraan, aktivitas pemuatan, dan dokumen pengiriman perlu dicatat serta diverifikasi agar proses distribusi dapat ditelusuri. Setelah pengiriman dilakukan, pengemudi menyerahkan Surat Jalan yang telah memperoleh tanda tangan atau stempel penerima kepada pihak transporter. Informasi penerimaan tersebut kemudian dicatat dalam ERP Transporter dan dirangkum untuk selanjutnya diverifikasi oleh petugas pengiriman melalui sistem ERP perusahaan. Tahapan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan sistem digital tidak hanya berlangsung ketika kendaraan memasuki area pemuatan, tetapi juga berlanjut hingga proses dokumentasi dan verifikasi setelah pengiriman. Keterkaitan antara sistem digital, pertukaran informasi, dan ketertelusuran tersebut sejalan dengan pembahasan Helo dan Thai (2024) mengenai pemanfaatan perangkat pelacakan dan penelusuran yang saling terhubung dalam mendukung transformasi digital logistik. Selain itu, Zissis (2023) menjelaskan bahwa digitalisasi dapat memfasilitasi pertukaran

informasi dalam rantai pasok yang melibatkan berbagai pihak sehingga mendukung proses pengambilan keputusan dan koordinasi.

Berdasarkan penelitian terdahulu, kajian mengenai digitalisasi logistik telah membahas berbagai aspek, seperti transformasi digital dalam rantai pasok, integrasi ERP, teknologi identifikasi otomatis, serta visibilitas dan ketertelusuran informasi. Namun, penerapan teknologi tersebut pada proses operasional tertentu tetap perlu dipahami berdasarkan karakteristik aktivitas dan keterkaitan antartahapannya. Dalam konteks proses pemuatan semen, terdapat kebutuhan untuk melihat bagaimana beberapa sistem digital digunakan secara bersamaan pada proses *bagged cement* dan *bulk cement*, serta bagaimana setiap teknologi mendukung aktivitas mulai dari penugasan kendaraan, validasi pemuatan, pengendalian muatan, hingga dokumentasi pengiriman. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan sistem digital dalam mendukung proses logistik semen di PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk., mengidentifikasi fungsi teknologi yang digunakan pada proses pemuatan *bagged cement* dan *bulk cement*, serta menjelaskan kontribusinya terhadap koordinasi, pengendalian operasional, ketepatan informasi, dan ketertelusuran proses distribusi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode studi kasus untuk menganalisis penerapan sistem digital dalam mendukung proses logistik semen di PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan secara sistematis tahapan operasional serta fungsi teknologi digital yang diterapkan pada proses pemuatan semen dalam bentuk kantong (*bagged cement*) dan semen curah (*bulk cement*). Fokus penelitian diarahkan pada penggunaan sistem digital dalam mendukung pengelolaan pesanan, penugasan kendaraan, identifikasi dan validasi kendaraan, pengendalian muatan, serta dokumentasi pengiriman.

Pengumpulan data dilakukan berdasarkan kegiatan magang yang berlangsung pada 2 Juni hingga 8 Agustus 2025 di Logistic Division PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Data penelitian bersumber dari hasil observasi langsung terhadap aktivitas operasional, dokumentasi kegiatan, dan studi literatur. Observasi dilakukan dengan mengamati tahapan proses pemuatan semen, mulai dari pengelolaan *Delivery Order* (DO), penugasan kendaraan oleh transporter, proses pemeriksaan dan pemuatan, hingga penerbitan Surat Jalan (SJ) serta verifikasi dokumen setelah pengiriman. Pengamatan tersebut digunakan untuk mengidentifikasi penggunaan sistem digital pada setiap tahapan proses logistik.

Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung untuk menggambarkan aktivitas operasional dan alur proses pemuatan semen. Dokumen serta catatan kegiatan magang yang relevan ditelaah untuk memperoleh informasi mengenai penggunaan ERP Transporter Web, Transporter Portal, pemindaian *barcode*, *Bag Counting System*, teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID), dan sistem penimbangan kendaraan. Sementara itu, studi literatur dilakukan dengan menelaah artikel jurnal ilmiah yang relevan dengan digitalisasi logistik, *Enterprise Resource Planning* (ERP), teknologi identifikasi otomatis, integrasi rantai pasok, serta visibilitas dan ketertelusuran informasi.

Literatur tersebut digunakan sebagai landasan untuk menginterpretasikan hasil pengamatan dan menghubungkannya dengan konsep serta penelitian terdahulu.

Analisis data dilakukan secara deskriptif melalui tiga tahapan. Pertama, mengidentifikasi dan menguraikan alur proses pemuatan *bagged cement* dan *bulk cement* berdasarkan hasil observasi serta dokumentasi. Kedua, mengidentifikasi sistem dan teknologi digital yang digunakan pada setiap tahapan proses, termasuk fungsi masing-masing teknologi dalam mendukung aktivitas operasional. Ketiga, membandingkan karakteristik penggunaan teknologi pada kedua jenis proses pemuatan dan menginterpretasikan kontribusinya terhadap koordinasi operasional, pengendalian muatan, ketepatan informasi, serta ketertelusuran proses distribusi berdasarkan hasil pengamatan dan literatur yang relevan. Hasil analisis kemudian disajikan secara naratif untuk memberikan gambaran mengenai penerapan sistem digital dalam proses logistik semen di PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Sistem Digital pada Proses Pemuatan Bagged Cement

Proses pemuatan *bagged cement* di PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. didukung oleh beberapa sistem digital yang digunakan untuk mengelola pesanan, mengidentifikasi kendaraan, mengendalikan jumlah muatan, serta mendokumentasikan pengiriman. Sistem yang digunakan meliputi ERP Transporter Web, pemindaian *barcode*, dan *Bag Counting System*. Penggunaan teknologi tersebut diterapkan pada beberapa tahapan proses pemuatan, mulai dari penugasan kendaraan hingga pencatatan dokumen setelah pengiriman.

Tahap awal dimulai dengan pengalokasian *Delivery Order* (DO) kepada transporter melalui sistem. Selanjutnya, transporter melakukan penugasan kendaraan dan pengemudi melalui ERP Transporter Web pada tahapan *Driver Assignment* (G0). Setelah menerima penugasan, kendaraan yang membawa palet DO menuju gudang PMMS untuk menjalani pemeriksaan dan penggantian palet apabila diperlukan. Kendaraan kemudian menuju *Entry Gate* (G1) untuk memperoleh tiket masuk sebagai identitas dalam proses pemuatan.

Pada area pemuatan, tiket masuk dipindai menggunakan perangkat pemindai *barcode* untuk memulai proses *Cement Bag Issue* (G3). Pemindaian ini membantu mengidentifikasi kendaraan dan menghubungkan informasi tiket dengan aktivitas pemuatan. Selanjutnya, petugas parkir melakukan pemindaian tiket masuk melalui *Bag Counting System* pada tahapan *Cement Loading* (G4). Sistem tersebut digunakan untuk mendukung pengendalian jumlah semen yang dimuat ke kendaraan. Setelah proses pemuatan selesai, pengemudi melakukan penutupan muatan menggunakan terpal di area yang telah ditentukan.

Kendaraan selanjutnya menuju *Exit Gate* (G6) untuk memperoleh Surat Jalan (SJ) yang dicetak melalui dispenser. Surat Jalan tersebut digunakan sebagai dokumen pengiriman dan dibawa oleh pengemudi untuk diserahkan kepada pelanggan. Setelah barang diterima, pengemudi memperoleh tanda tangan atau stempel pelanggan sebagai bukti bahwa pengiriman telah dilaksanakan. Dokumen kemudian diserahkan kembali

kepada pihak transporter. Petugas transporter mencatat tanggal dan waktu penerimaan dokumen melalui ERP Transporter, kemudian menyiapkan rekapitulasi penerimaan untuk diverifikasi oleh petugas pengiriman melalui ITP ERP.

Berdasarkan hasil pengamatan, penggunaan sistem digital pada proses *bagged cement* memiliki fungsi yang saling melengkapi. ERP Transporter Web mendukung pengelolaan DO dan penugasan kendaraan, sedangkan *barcode* membantu proses identifikasi tiket kendaraan. Sementara itu, *Bag Counting System* mendukung pengendalian jumlah muatan. Pada tahap setelah pengiriman, pencatatan dan verifikasi dokumen melalui sistem ERP membantu menjaga kesinambungan informasi antara proses pemuatan dan proses administrasi pengiriman.

Dengan demikian, penerapan sistem digital pada proses *bagged cement* tidak hanya digunakan untuk mendukung aktivitas pemuatan, tetapi juga membantu pengelolaan informasi dan dokumentasi pengiriman. Hal ini sejalan dengan konsep digitalisasi logistik yang menekankan pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan keterhubungan informasi, visibilitas, dan koordinasi dalam aktivitas rantai pasok.

Penerapan Sistem Digital pada Proses Pemuatan Bulk Cement

Berbeda dengan proses *bagged cement*, proses pemuatan *bulk cement* menggunakan teknologi identifikasi kendaraan berbasis Radio Frequency Identification (RFID) dan sistem penimbangan kendaraan. Sistem yang digunakan juga mencakup Transporter Portal dan ERP untuk mendukung penugasan kendaraan, validasi data, pengendalian berat muatan, serta pencatatan dokumen pengiriman.

Proses diawali ketika transporter mendaftarkan kendaraan yang akan melakukan pemuatan melalui Transporter Portal. Sistem kemudian melakukan penugasan kendaraan berdasarkan data kendaraan yang telah didaftarkan. Transporter selanjutnya melakukan penugasan pengemudi melalui portal pada tahapan *Transporter Initial Dispatch* (K1). Setelah proses penugasan selesai, kendaraan menuju *Entry Gate* (KC) untuk memperoleh tiket masuk.

Kendaraan kemudian menuju *Truck Scale* untuk melakukan penimbangan berat awal atau *tare weight* pada tahapan K2. Hasil penimbangan tersebut menjadi informasi berat kendaraan sebelum proses pemuatan semen curah. Selanjutnya, kendaraan menuju area pemuatan. Pada area tersebut, sistem pemuatan *bulk cement* melakukan validasi kendaraan menggunakan perangkat pembaca RFID. Proses pemuatan hanya dapat diaktifkan apabila data kendaraan berhasil diverifikasi oleh sistem. Tahapan ini dikenal sebagai *Cement Loading* (K3).

Setelah proses pemuatan selesai, operator melakukan penyegelan tangki kendaraan dan mencatat nomor segel ke dalam ERP pada tahapan *Seal Recording* (KG). Pencatatan nomor segel menjadi bagian dari dokumentasi pengendalian muatan. Kendaraan kemudian kembali menuju *Truck Scale* untuk melakukan penimbangan berat akhir atau *gross weight* pada tahapan K4. Perbandingan informasi berat sebelum dan setelah pemuatan digunakan untuk mengetahui berat muatan semen curah yang dibawa kendaraan.

Tahap berikutnya adalah kendaraan menuju *Exit Gate* (K7) untuk memperoleh Surat Jalan yang dicetak melalui dispenser. Seperti pada proses *bagged cement*,

pengemudi membawa dokumen tersebut untuk diserahkan kepada pelanggan dan memperoleh tanda tangan atau stempel sebagai bukti penerimaan barang. Setelah pengiriman selesai, Surat Jalan dikembalikan kepada petugas transporter untuk dicatat tanggal dan waktu penerimaannya melalui ERP Transporter. Rekapitulasi penerimaan dokumen selanjutnya disampaikan kepada petugas pengiriman untuk diverifikasi melalui ITP ERP.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penerapan sistem digital pada proses *bulk cement* memiliki fokus pada validasi identitas kendaraan dan pengendalian berat muatan. Transporter Portal mendukung proses pendaftaran serta penugasan kendaraan dan pengemudi. Teknologi RFID digunakan untuk memvalidasi kendaraan sebelum pemuatan, sedangkan sistem penimbangan mendukung pencatatan berat kendaraan sebelum dan setelah pemuatan. Selain itu, pencatatan nomor segel melalui ERP membantu mendokumentasikan pengendalian muatan selama proses distribusi.

Penggunaan RFID dalam proses tersebut menunjukkan penerapan teknologi identifikasi otomatis untuk mendukung ketepatan pengenalan objek dan pencatatan informasi logistik. Yu dan Wang (2021) menjelaskan pemanfaatan teknologi RFID dalam mendukung ketertelusuran proses logistik. Dalam konteks proses *bulk cement*, teknologi ini berfungsi sebagai salah satu mekanisme validasi kendaraan sebelum aktivitas pemuatan dilaksanakan.

Dengan demikian, sistem digital pada proses *bulk cement* mendukung pengendalian operasional melalui keterhubungan antara informasi kendaraan, hasil penimbangan, proses pemuatan, dan dokumentasi pengiriman. Penggunaan teknologi tersebut membantu menyediakan informasi yang diperlukan untuk memantau tahapan pemuatan dan menjaga ketertelusuran aktivitas distribusi.

Perbandingan Penerapan Sistem Digital pada Proses Bagged Cement dan Bulk Cement

Berdasarkan hasil pengamatan, proses pemuatan *bagged cement* dan *bulk cement* memiliki kesamaan dalam penggunaan sistem digital untuk mengelola informasi kendaraan, mendukung proses pemuatan, serta mendokumentasikan pengiriman. Namun, kedua proses tersebut memiliki perbedaan dalam teknologi yang digunakan untuk mengidentifikasi kendaraan dan mengendalikan muatan. Perbedaan fungsi teknologi pada masing-masing proses disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Sistem Digital pada Proses Pemuatan Bagged Cement dan Bulk Cement

Sistem atau Teknologi	Bagged Cement	Bulk Cement
ERP Transporter Web / Transporter Portal	Mendukung pengelolaan DO serta penugasan kendaraan dan pengemudi	Mendukung pendaftaran kendaraan serta penugasan kendaraan dan pengemudi

Barcode	Digunakan untuk memindai tiket masuk kendaraan pada proses pemuatan	Tidak menjadi teknologi identifikasi utama dalam tahapan pemuatan yang diamati
Bag Counting System	Mendukung pengendalian jumlah semen dalam kemasan yang dimuat	Tidak digunakan dalam proses pemuatan semen curah
RFID	Tidak menjadi teknologi identifikasi utama dalam tahapan pemuatan yang diamati	Digunakan untuk memvalidasi data kendaraan sebelum pemuatan
Sistem penimbangan	Tidak menjadi fokus pengendalian muatan dalam alur yang diamati	Digunakan untuk mencatat berat kendaraan sebelum dan setelah pemuatan
ERP untuk dokumentasi	Mendukung pencatatan penerimaan Surat Jalan dan verifikasi dokumen pengiriman	Mendukung pencatatan nomor segel, penerimaan Surat Jalan, dan verifikasi dokumen pengiriman

Sumber: Hasil observasi kegiatan magang, 2025.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa perbedaan utama kedua proses terletak pada mekanisme identifikasi dan pengendalian muatan. Pada proses *bagged cement*, pemindaian *barcode* dan *Bag Counting System* digunakan untuk mendukung identifikasi tiket serta pengendalian jumlah semen dalam kemasan. Sementara itu, pada proses *bulk cement*, RFID digunakan untuk memvalidasi kendaraan dan sistem penimbangan digunakan untuk mengendalikan berat muatan. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan teknologi digital disesuaikan dengan karakteristik operasional masing-masing jenis pemuatan.

Meskipun menggunakan teknologi yang berbeda, kedua proses memiliki kesamaan dalam pemanfaatan sistem ERP untuk mendukung penugasan dan dokumentasi pengiriman. Informasi yang dihasilkan selama proses operasional digunakan untuk mendukung pencatatan administrasi, mulai dari penugasan kendaraan hingga verifikasi dokumen setelah pengiriman. Adanya pencatatan penerimaan Surat Jalan dan verifikasi melalui ITP ERP juga memperlihatkan bahwa proses pengelolaan informasi tidak berhenti ketika kendaraan meninggalkan area pemuatan, tetapi berlanjut sampai dokumen pengiriman diterima dan diperiksa kembali.

Kontribusi Sistem Digital terhadap Efisiensi Proses Logistik

Penerapan sistem digital pada proses pemuatan *bagged cement* dan *bulk cement* memberikan dukungan terhadap efisiensi proses logistik melalui beberapa aspek, yaitu koordinasi operasional, ketepatan informasi, pengendalian muatan, dan ketertelusuran dokumentasi. Kontribusi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

Mendukung koordinasi operasional

Penggunaan ERP Transporter Web dan Transporter Portal membantu menghubungkan proses pengelolaan pesanan dengan penugasan kendaraan dan pengemudi. Informasi penugasan yang tersedia melalui sistem dapat menjadi acuan bagi pihak transporter dan petugas operasional dalam menjalankan tahapan pemuatan. Dengan demikian, penggunaan sistem digital mendukung koordinasi antar pihak yang terlibat dalam proses logistik.

Mendukung ketepatan identifikasi dan informasi kendaraan

Pemanfaatan *barcode* pada proses *bagged cement* dan RFID pada proses *bulk cement* membantu proses identifikasi kendaraan berdasarkan informasi yang terdaftar dalam sistem. Pada proses *bulk cement*, validasi RFID menjadi bagian dari mekanisme pemeriksaan sebelum pemuatan dapat diaktifkan. Penggunaan teknologi identifikasi otomatis tersebut mendukung pengelolaan informasi kendaraan dan mengurangi ketergantungan pada pemeriksaan secara manual pada tahapan terkait.

Mendukung pengendalian muatan

Pengendalian muatan dilakukan dengan mekanisme yang berbeda sesuai karakteristik produk. Pada proses *bagged cement*, *Bag Counting System* digunakan untuk mendukung pengendalian jumlah semen yang dimuat. Sementara itu, pada proses *bulk cement*, sistem penimbangan digunakan untuk memperoleh informasi berat kendaraan sebelum dan setelah pemuatan. Kedua mekanisme tersebut membantu menyediakan informasi operasional yang diperlukan untuk mengendalikan kesesuaian muatan.

Mendukung dokumentasi dan ketertelusuran pengiriman

Pencetakan Surat Jalan serta pencatatan penerimaan dokumen melalui ERP mendukung dokumentasi proses distribusi. Bukti penerimaan berupa tanda tangan atau stempel pelanggan menjadi bagian dari dokumen pengiriman yang dikembalikan kepada pihak transporter. Selanjutnya, informasi penerimaan dokumen dicatat dan diverifikasi melalui sistem ERP. Rangkaian tersebut membantu menjaga keterhubungan informasi antara aktivitas pemuatan, pengiriman, dan administrasi setelah pengiriman.

Secara keseluruhan, hasil pengamatan menunjukkan bahwa penerapan sistem digital di PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. mendukung proses logistik melalui integrasi pengelolaan informasi dan pemanfaatan teknologi sesuai kebutuhan operasional. Perbedaan teknologi pada proses *bagged cement* dan *bulk cement* memperlihatkan bahwa digitalisasi tidak selalu menggunakan perangkat yang sama, tetapi disesuaikan dengan karakteristik produk dan mekanisme pengendalian muatannya.

Temuan tersebut sejalan dengan pembahasan mengenai transformasi digital dalam logistik yang menempatkan integrasi informasi, visibilitas, dan keterhubungan sistem sebagai aspek penting dalam pengelolaan rantai pasok (Wong et al., 2024). Penggunaan sistem ERP juga mendukung pengelolaan informasi antaraktivitas dalam proses operasional dan rantai pasok (Harianto et al., 2024). Namun, berdasarkan ruang lingkup data yang diperoleh melalui observasi dan dokumentasi kegiatan magang, kontribusi sistem digital dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif. Penelitian ini belum melakukan pengukuran kuantitatif terhadap perubahan waktu proses, biaya

operasional, maupun tingkat kesalahan sebelum dan sesudah penerapan sistem. Oleh karena itu, efisiensi yang dibahas merujuk pada dukungan sistem terhadap koordinasi, ketepatan informasi, pengendalian, dan dokumentasi proses logistik, bukan pada besaran peningkatan efisiensi yang telah terukur.

SIMPULAN

Penerapan sistem digital pada proses logistik semen di PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. mendukung pengelolaan operasional melalui koordinasi, identifikasi kendaraan, pengendalian muatan, serta dokumentasi pengiriman. Pada proses *bagged cement*, teknologi yang digunakan meliputi ERP Transporter Web, pemindaian *barcode*, dan *Bag Counting System*. Sementara itu, proses *bulk cement* memanfaatkan Transporter Portal, RFID, dan sistem penimbangan. Kedua proses juga menggunakan ERP untuk mendukung pencatatan dan verifikasi dokumen pengiriman. Secara keseluruhan, sistem tersebut berkontribusi dalam mendukung efisiensi dan ketertelusuran proses logistik.

DAFTAR PUSTAKA

Agrawal, T. K., Kalaiarasan, R., Olhager, J., & Wiktorsson, M. (2024). Supply chain visibility: A Delphi study on managerial perspectives and priorities. *International Journal of Production Research, 62*(8), 2927–2942.

Asrol, M. (2024). Industry 4.0 adoption in supply chain operations: A systematic literature review. *International Journal of Technology, 15*(3), 544–560.

Budler, M., Quiroga, B. F., & Trkman, P. (2024). A review of supply chain transparency research: Antecedents, technologies, types, and outcomes. *Journal of Business Logistics, 45*, e12368.

Casella, G., Filippelli, S., Bigliardi, B., & Bottani, E. (2022). Radio frequency identification technology in logistics: A review of the literature. *International Journal of RF Technologies, 12*(2), 69–86.

Harianto, K. J., Tarigan, Z. J. H., Siagian, H., Basana, S. R., & Jie, F. (2024). The effect of digital ERP implementation, supply chain integration and supply chain flexibility on business performance. *International Journal of Data and Network Science, 8*(4), 2399–2414.

Helo, P., & Thai, V. V. (2024). Logistics 4.0 – Digital transformation with smart connected tracking and tracing devices. *International Journal of Production Economics*, 109336.

Jing, H., & Fan, Y. (2024). Digital transformation, supply chain integration and supply chain performance: Evidence from Chinese manufacturing listed firms. *SAGE Open*.

Li, Q., & Wu, G. (2021). ERP system in the logistics information management system of supply chain enterprises. *Mobile Information Systems, 2021*, Article 7423717.

Moreira da Silva, R., Frederico, G. F., & Garza-Reyes, J. A. (2023). Logistics service providers and Industry 4.0: A systematic literature review. *Logistics, 7*(1), 11.

Wong, W. P., Anwar, M. F., & Soh, K. L. (2024). Transportation 4.0 in supply chain management: State-of-the-art and future directions towards 5.0 in the transportation sector. *Operations Management Research, 17*, 683–710.

Yu, X., & Wang, Z. (2021). Design and implementation of a low-cost universal RFID wireless logistics terminal in the process of logistics traceability. *Journal of Sensors, 2021*, Article 9755258.

Zissis, D. (2023). Information sharing through digitalisation in decentralised supply chains. *Annals of Operations Research, 327*, 763–778.