



IMPLEMENTASI SISTEM BARCODE TERINTEGRASI DENGAN SAP ERP PADA SISTEM PERSEDIAAN PT AL

Asep Saepullah¹, Ahmad Suwandi²

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Sains Indonesia, Bekasi

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Sains Indonesia, Bekasi

Email : asep.saepullah@lecturer.sains.ac.id, ahmad.suwandi@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi membantu perusahaan logistik dalam pengelolaan sistem rantai pasok yang lebih efektif, efisien, dan *real-time*. Semakin kompleks sistem persediaan suatu perusahaan, teknologi yang digunakan akan semakin komprehensif dan mampu mengakomodasi seluruh proses bisnis perusahaan. Oleh karena itu, AL Group mengembangkan lebih lanjut sistem *Enterprise Resource Planning* yang telah digunakan melalui integrasi dengan sistem *barcode*. Penggunaan sistem *barcode* bertujuan untuk meningkatkan produktivitas karyawan dalam mengelola persediaan, mulai dari proses pengadaan, penerimaan, pemakaian dan perhitungan persediaan. Pelaksanaan proyek ini menggunakan pendekatan *SAP Activate* yang umum digunakan dalam proyek implementasi SAP. Adapun versi ERP yang digunakan adalah SAP S/4HANA yang fokus pada modul *Material Management* dan terintegrasi dengan *hands-tool* atau *barcode reader* dari Zebra. Proyek ini berhasil diselesaikan sesuai lingkup dan lini masa proyek yang direncanakan dan berhasil meningkatkan produktivitas serta mengurangi waktu proses dalam pengelolaan persediaan di seluruh *warehouse* milik AL Group.

Kata Kunci: SAP S/4HANA, ERP, *material management*, *barcode system*, manajemen persediaan

Abstract

Technological developments help logistics companies manage supply chain systems more effectively and efficiently in real-time. A company with a complex inventory system needs a comprehensive enterprise system to accommodate business processes. Therefore, AL Group, a logistic company focusing on coal and mining infrastructure, enhanced its enterprise resource planning (ERP) system with a barcode system. This enhancement aimed to increase productivity in managing inventory and reduce processing time, including procurement processes, goods receipt, goods issue, and stock count. This project's implementation used the SAP Activate methodology, a project management approach commonly used for SAP implementation projects. The enhancement was focused on the Material Management module on the SAP S/4HANA system to be integrated with Zebra's hand tools or barcode readers. This project was completed according to the planned scope and timeline and successfully improved productivity in managing inventories throughout the warehouse.

Keywords: SAP S/4HANA, ERP, *material management*, *barcode system*, inventory management.



1. PENDAHULUAN

Perkembangan digitalisasi dan teknologi informasi yang cepat menuntut industri untuk dapat beradaptasi secara cepat, industri logistik menjadi salah satu sektor yang mengalami perubahan yang signifikan. Perusahaan-perusahaan logistik diharapkan untuk dapat mengoptimalkan proses operasionalnya agar lebih efisien, cepat, dan akurat dalam mengelola persediaan material. Salah satu teknologi yang menjadi solusi dalam mengelola persediaan barang dengan lebih efisien adalah sistem *barcode* di dalam gudang (*warehouse barcode system*). Sistem ini memungkinkan perusahaan untuk melacak dan mengelola persediaan dengan cara yang lebih sistematis dan terotomatisasi.

Sebagai salah satu perusahaan bergerak di bidang logistik, AL Group dihadapkan pada tantangan yang semakin kompleks dalam mengelola persediaan material di beberapa lokasi gudang yang tersebar di beberapa kota di Jakarta dan Kalimantan. Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah lanskap industri logistik secara signifikan. Persaingan semakin ketat, dan pelanggan mengharapkan layanan yang lebih cepat, lebih efisien, dan lebih akurat. Efisiensi dan akurasi dalam proses pengelolaan gudang bukanlah lagi pilihan, melainkan menjadi kunci utama dalam mencapai kesuksesan operasional. Perusahaan sebagai pemain utama dalam industri logistik, harus terus beradaptasi dengan perubahan ini untuk mempertahankan daya saing (*competitiveness*). Salah satu solusi yang dapat diimplementasikan untuk mengatasi tantangan ini adalah dengan menggunakan sistem *Warehouse Barcode System*.

Sistem *Warehouse Barcode System* adalah pendekatan terkini dalam mengotomatisasi pengelolaan gudang. Teknologi *barcode* yang digunakan dalam sistem ini bukan hanya alat untuk mengidentifikasi produk, tetapi juga menjadi fondasi untuk mengoptimalkan seluruh rantai pasokan perusahaan. Dengan menggunakan kode *barcode* yang unik untuk setiap material yang tersimpan di gudang, perusahaan dapat mencapai tingkat akurasi dan efisiensi yang tinggi dalam proses penerimaan, penyimpanan, pengambilan, dan pengiriman barang.

Pentingnya masalah ini diakui secara luas dalam literatur bisnis dan manajemen. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa implementasi *Warehouse Barcode System* dapat menghasilkan peningkatan yang signifikan dalam produktivitas, pengurangan kesalahan manusia, dan penghematan biaya operasional (Wu et al., 2006) dan (Gunasekaran et al., 2017). Selain itu, sistem ini juga memungkinkan perusahaan untuk merespons lebih cepat terhadap permintaan pelanggan dan mengoptimalkan persediaan (Ramaa et al., 2012). Dengan demikian, implementasi *Warehouse Barcode System* di lingkungan AL Group bukan hanya upaya untuk menjawab tantangan efisiensi dan akurasi saat ini, tetapi juga merupakan investasi dalam keberlanjutan perusahaan jangka panjang. Penelitian ini akan menjelaskan secara lebih mendalam konsep, implementasi, dan dampak dari *Warehouse Barcode System*.

2. LANDASAN TEORI

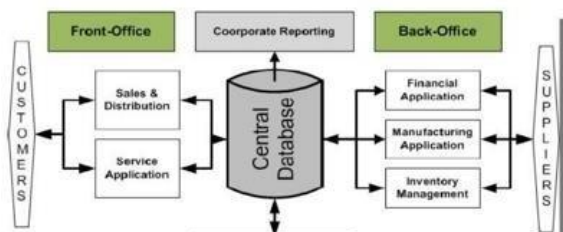
2.1. Warehouse Barcode Systems

Warehouse Barcode System (WBS) merupakan salah satu komponen kunci dalam *Warehouse Management System* (WMS). WMS adalah sebuah perangkat lunak yang telah terbukti efektif dalam mengelola operasi gudang dengan tingkat efisiensi yang tinggi. WMS mengintegrasikan berbagai aspek pengelolaan gudang, termasuk penerimaan, penyimpanan, pengambilan, dan pengiriman barang. Implementasi WMS dengan fitur *barcode* memungkinkan perusahaan untuk mengotomatisasi sebagian besar tugas gudang, meningkatkan akurasi inventaris, mengurangi kesalahan manusia, dan meningkatkan produktivitas (Monk & Wagner, 2008). Teknologi *barcode* telah menjadi fondasi dari efisiensi operasional dalam banyak industri, termasuk logistik dan pengelolaan gudang. *Barcode* memungkinkan identifikasi yang cepat dan akurat dari setiap item dalam gudang. Keunggulan teknologi *barcode* adalah kemampuannya untuk menyimpan informasi dalam format yang mudah dibaca oleh mesin, seperti *scanner*. Hal ini mengurangi risiko kesalahan manusia dan memastikan integritas data yang tinggi.

Salah satu manfaat utama dari implementasi *Warehouse Barcode System* adalah peningkatan efisiensi operasional. Sistem ini memungkinkan perusahaan untuk mengurangi waktu yang diperlukan untuk mencari dan mengambil barang dari gudang, yang pada gilirannya mengurangi biaya operasional dan meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Keakuratan inventaris adalah elemen kunci dalam manajemen gudang yang efektif. Dengan sistem *barcode*, kesalahan manusia dalam pencatatan dan pemantauan inventaris dapat diminimalkan. Hal ini mengurangi risiko kekurangan stok atau kelebihan stok, yang dapat berdampak buruk pada rantai pasokan perusahaan. Efisiensi dalam manajemen gudang yang diperoleh melalui sistem *barcode* juga berdampak pada pelayanan pelanggan. Pelanggan mengharapkan pengiriman yang tepat waktu dan akurat. Dengan sistem *barcode*, perusahaan dapat memberikan tingkat layanan yang lebih tinggi, yang dapat memperkuat hubungan dengan pelanggan dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Su, 2012).

2.2. Enterprise Resource Planning (ERP)

Enterprise Resource Planning (ERP) adalah suatu pendekatan strategis yang mengintegrasikan berbagai fungsi bisnis dalam suatu organisasi ke dalam satu sistem informasi terpusat. Sistem ERP memungkinkan perusahaan untuk mengotomatisasi dan mengelola berbagai aspek operasional, termasuk pengelolaan persediaan, dengan lebih efisien dan akurat (Indrayani, 2022). Dalam konteks pengelolaan persediaan, ERP memberikan manfaat integrasi data, pemantauan *real-time*, perencanaan persediaan yang lebih akurat, serta optimasi proses pemesanan, yang semuanya mengarah pada peningkatan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan.



Gambar 1 Konsep *Enterprise Resource Planning* (Indrayani, 2022)

Enterprise Resource Planning (ERP) telah banyak digunakan di berbagai perusahaan, mulai dari skala kecil hingga perusahaan multinasional berskala besar. Sebagai sistem terintegrasi, ERP berhasil memberikan keuntungan bagi perusahaan dalam mengoptimalkan kegiatan bisnis, pencatatan, hingga pelaporan data-data seperti penjualan, persediaan, dan keuangan. Sistem ERP dapat diimplementasikan dan memberikan manfaat spesifik antara satu perusahaan dengan perusahaan lainnya, misalnya untuk beberapa perusahaan yang terbatas secara keuangan umumnya mengimplementasikan modul-modul utama terlebih dahulu untuk mendukung kegiatan bisnis dan menggunakan sistem lain/manual untuk aktivitas bisnis lainnya.

Beberapa manfaat penggunaan ERP antara lain adalah analisis dan perencanaan yang tepat, memudahkan estimasi biaya (Indrayani, 2022), meningkatkan efisiensi operasional, memberikan data yang akurat, mengintegrasikan informasi, meningkatkan layanan pelanggan dan meningkatkan daya saing (Febrianto et al., 2022). Salah satu sistem ERP yang banyak digunakan perusahaan-perusahaan di berbagai negara adalah SAP (*Systems, Applications, and Product in data processing*). Produk ini diluncurkan oleh perusahaan SAP AG yang dibangun oleh lima mantan karyawan IBM pada tahun 1972 di Jerman (Monk & Wagner, 2008). SAP mampu mengintegrasikan kegiatan bisnis perusahaan dan menangani data secara *real-time*.

3. DATA DAN METODOLOGI

Implementasi sistem *barcode* dilakukan untuk memenuhi kegiatan bisnis di seluruh AL Group yang merupakan *sub-holding* dari perusahaan energi dan terdiri dari 7 anak perusahaan yang tersebar di Jakarta dan Kalimantan.

Adapun modul yang digunakan dalam implementasi ini adalah SAP Material Management, meliputi proses pengadaan barang/material, pemakaian, dan pengelolaan persediaan (*Inventory Management*). *Tools* yang digunakan adalah produk keluaran Zebra yang akan berfungsi sebagai alat pembaca *barcode*. Tabel 1 merupakan proses bisnis perusahaan yang akan mengimplementasikan *barcode*.



Tabel 1 Proses bisnis Perusahaan

No.	Proses bisnis
1	Purchase Order
2	Dokumen Reservasi
3	Dokumen <i>Goods Receipt</i>
4	Dokumen <i>Goods Issue</i>
5	<i>Inbound Delivery</i>
6	<i>Physical Inventory</i>
7	<i>Material Master Data</i>

Adapun pendekatan manajemen proyek yang digunakan adalah metode SAP *Activate*, kerangka kerja atau metodologi yang dikembangkan oleh SAP untuk mengelola proyek implementasi, migrasi, maupun peningkatan sistem ERP di perusahaan yang menggunakan solusi sistem SAP. Metode ini menggabungkan praktik-praktik terbaik dalam manajemen proyek, pengembangan perangkat lunak, serta prinsip-prinsip *Agile* dan *Lean* untuk memandu perusahaan dalam menghadapi tantangan kompleks dalam mengadopsi solusi SAP.

Pendekatan yang paling mencolok dari SAP *Activate* adalah penggunaan siklus iteratif yang dikenal sebagai "*sprint*." Dalam setiap *sprint*, tim proyek fokus pada pengembangan fitur atau komponen tertentu dari solusi SAP. Pendekatan ini memungkinkan tim untuk secara progresif membangun dan memperbaiki sistem, dengan kemampuan untuk merespons perubahan permintaan atau kebutuhan bisnis dengan cepat. Selain itu, metode ini mendorong kolaborasi antara berbagai tim, seperti konsultan fungsional, pengembang IT, dan *stakeholders* lainnya. SAP *Activate* memiliki fokus pada manajemen risiko yang proaktif dan memungkinkan pemantauan yang kontinu terhadap progres proyek serta respons yang cepat terhadap perubahan kondisi proyek.

SAP *Activate* menempatkan pengguna akhir sebagai pusat perhatian utama, menekankan pada pengembangan fitur-fitur yang memiliki nilai bisnis tertinggi terlebih dahulu dan memastikan bahwa pengguna dapat segera memanfaatkan solusi SAP. Secara keseluruhan, SAP *Activate* merupakan pendekatan yang komprehensif dan adaptif untuk mengelola

proyek SAP, yang menggabungkan prinsip-prinsip *Agile*, *Lean*, kolaborasi tim, manajemen risiko, dan fokus pada nilai bisnis. Ini memungkinkan perusahaan untuk menghadapi proyek SAP mereka dengan lebih fleksibel dan responsif.

a. *Discover*

Pada fase ini dilakukan perencanaan awal untuk implementasi SAP, termasuk di dalamnya analisis proses bisnis dan alternatif-alternatif solusi yang dibutuhkan.

b. *Prepare*

Fase ini merupakan inisiasi pelaksanaan proyek di mana semua tim mulai terlibat. Pada fase ini persiapan-persiapan awal dilakukan, seperti menentukan *scope* dan jadwal pelaksanaan proyek, *stakeholder* yang terlibat, metode kerja dan lain sebagainya.

c. *Explore*

Pada fase ini, konsultan melakukan workshop untuk menganalisis proses bisnis dan memberikan gambaran terkait alternatif solusi SAP yang memungkinkan untuk diterapkan. Tahapan ini menghasilkan analisis *fit and gap* tentang bagaimana SAP memenuhi kebutuhan proses bisnis perusahaan dan persetujuan *blueprint* oleh klien.

d. *Realize*

Fase ini merupakan tahapan pengembangan sistem yang sudah disepakati dalam *blueprint* untuk dikonfigurasi pada sistem SAP. Proses realisasi meliputi pendefinisian struktur organisasi, pengaktifan fitur-fitur SAP, pengembangan program, pengujian sistem terintegrasi, dan *user acceptance test*.

e. *Deploy*

Fase ini merupakan tahapan persiapan sistem untuk digunakan oleh pengguna akhir. Pada tahap ini, pelatihan-pelatihan dan transfer pengetahuan dilakukan oleh konsultan melalui *training* secara langsung.

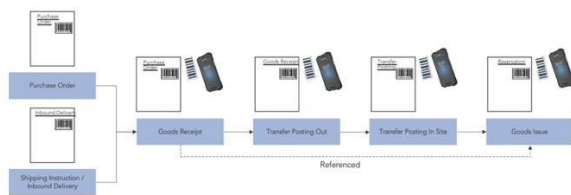
f. *Run*

Fase ini merupakan tahapan akhir dari pelaksanaan implementasi SAP. Pada tahap ini sistem SAP sudah digunakan secara langsung untuk mendukung proses bisnis dan pelaporan perusahaan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Sistem pengadaan dan master data material

Proses pengadaan yang termasuk dalam proyek implementasi *barcode* meliputi pembuatan dokumen *Purchase Order*, *Inbound Delivery*, reservasi, dan master data material. Beberapa bisnis proses dilakukan penyesuaian ulang untuk meningkatkan efisiensi dan memenuhi kebutuhan sistem. Gambaran umum ruang lingkup perubahan proses bisnis ditunjukkan pada Gambar 2.

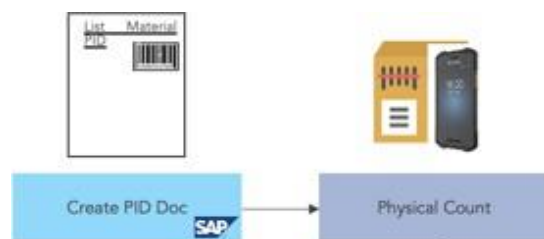


Gambar 2 Penggunaan *barcode* pada proses pengadaan dan perpindahan material

Setiap proses aliran material akan memiliki *barcode* yang identik untuk memudahkan pengidentifikasian material dan dokumen pengadaan. Perubahan ini dapat mempercepat proses penerimaan material, mengurangi kesalahan input data dan memberikan kemudahan pada saat proses audit dilakukan. Selain itu, identitas *barcode* dapat menghindari kesalahan pengiriman material atau duplikasi pengiriman untuk reservasi yang sama.

4.2. Pengelolaan persediaan

Proses pengelolaan persediaan meliputi penerimaan material, pencatatan material keluar/ pemakaian, dan perhitungan nilai/ jumlah persediaan (*Physical Inventory*). Secara umum Gambar 3 menunjukan proses perhitungan jumlah persediaan menggunakan *barcode*.



Gambar 3 Proses perhitungan persediaan menggunakan *barcode*

Proses penerimaan material menggunakan *barcode* belum bisa dipenuhi menggunakan proses standar SAP, sehingga diperlukan penyesuaian (*customization*) pada program standar yang dirancang khusus berdasarkan spesifikasi kebutuhan perusahaan. Gambar 4 menunjukkan desain *layout* program untuk penerimaan material yang secara otomatis mampu membedakan dokumen *Purchase order* atau *Inbound Delivery*.

Gambar 4 Desain program penerimaan material (*Goods Receipt*)

Selain itu, penyesuaian program juga dilakukan pada proses pencatatan material keluar (*goods issue*), mutasi material antar gudang (*transfer material*), dan perhitungan persediaan (*Physical Inventory*). Gambar 5 menunjukkan desain program perhitungan persediaan yang memungkinkan klien untuk menghitung jumlah persediaan menggunakan *barcode* yang tertera pada dokumen *physical inventory* maupun menghitung secara satuan berdasarkan *barcode* yang tertera pada material tertentu.

Gambar 4 Desain program *stock opname*



Melalui pengembangan program *barcode* ini, proses perhitungan material dapat dilakukan di seluruh lokasi gudang menggunakan alat pembaca dari Zebra, sehingga menghilangkan proses pencatatan data secara manual pada sistem SAP. Setiap pencatatan/transaksi terkait dokumen pengadaan dan mutasi material atau transaksi terkait lainnya, petugas dapat secara langsung memindai *barcode* pada dokumen maupun material. Implementasi ini memberikan dampak positif pada proses pengelolaan material dan persediaan, diantaranya meningkatkan produktivitas, *traceability*, akurasi, dan mengurangi kesalahan manusia (*human error*).

Simpulan

Warehouse Barcode System dilakukan untuk mengatasi kompleksitas dalam pengelolaan persediaan material di AL Group, sistem *barcode* diintegrasikan dengan SAP untuk mengotomatisasi proses pengadaan, pemakaian, dan pengelolaan persediaan. Implementasi ini meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi, serta memungkinkan proses identifikasi secara cepat pada setiap item dalam gudang, mengurangi kesalahan manusia, dan meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Penyesuaian pada program juga memungkinkan proses penerimaan material, pencatatan, mutasi, dan perhitungan persediaan dapat dilakukan tanpa di setiap sudut gudang tanpa menginput secara manual nomor material atau dokumen.

Saran

Penelitian lebih lanjut dapat berfokus pada evaluasi efektivitas dan optimalisasi teknologi, serta dampaknya terhadap pengguna dan proses bisnis perusahaan.

Daftar Pustaka

Febrianto, T., Soediantono, D., Staf, S., Tni, K., & Laut, A. (2022). Enterprise Resource Planning (ERP) and Implementation Suggestion to the Defense Industry: A Literature Review. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(3), 2722–8878. <http://www.jiemar.org>

Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Dubey, R., Wamba, S. F., Childe, S. J., Hazen, B., & Akter, S. (2017). Big data and predictive analytics for supply chain and organizational performance. *Journal of Business Research*, 70, 308–317.

<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.004>
Indrayani, N. L. A. (2022). Penerapan Sistem Enterprise Resource Planning (Erp) Pada Perusahaan Jasa Konstruksi. *CRANE: Civil Engineering Research Journal*, 3(2), 11–16. <https://doi.org/10.34010/crane.v3i2.8159>

Monk, E., & Wagner, B. J. (2008). *Concepts in Enterprise Resource Planning*. <https://www.researchgate.net/publication/235720403>

Ramaa, A., Subramanya, K. ., & Rangaswamy, T. . (2012). Impact of Warehouse Management in Supply Chain. *International Journal of Computer Applications*, 54(1), 14–20.

Su, Y. (2012). The impact of information technology on supply chain management capabilities: A resource-based view. In *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2012.6837880>

Wu, F., Yenyurt, S., Kim, D., & Cavusgil, S. (2006). The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: A resource-based view. *Industrial Marketing Management*, 35, 493–504. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2005.05.003>