






**SUPPLY CHAIN
INDONESIA**
for the Excellent Indonesia



ARTIKEL
SUPPLY CHAIN INDONESIA (SCI)
10 JANUARI 2025

MENGENAL WMS: JENIS, FUNGSI, DAN PERANNYA DALAM *SMART WAREHOUSING*

 Taman Melati B1/22
Pasir Impun
Bandung 40194 Indonesia

 Telepon : +62 22 720 5375
 Mobile : +62 821 1515 9595

 E-mail :
sekretariat@SupplyChainIndonesia.com

 www.SupplyChainIndonesia.com

MENGENAL WMS: JENIS, FUNGSI, DAN PERANNYA DALAM *SMART WAREHOUSING*



Oleh:

Arkan M. Faizulhaq

Junior Researcher

Supply Chain Indonesia

Warehouse Management System (WMS) merupakan *software* yang berfungsi untuk membantu perusahaan mengelola dan mengontrol operasi gudang. WMS diperlukan dalam pengoperasian gudang karena merupakan bagian dari proses bisnis yang rumit dan sering kali membutuhkan waktu serta biaya yang tidak sedikit.

Permasalahan sering terjadi seperti ketidaksesuaian data stok barang, kesalahan dalam pencatatan, hingga sistem manajemen pergudangan yang kurang efisien, sehingga mendorong perusahaan untuk menggunakan sistem informasi yang mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan persediaan.

WMS membantu operasional gudang mulai dari proses *receiving*, *put away*, *picking*, *sorting & packing*, *dispatching*, hingga *shipping* (Makuvaza, 2013).

1. *Receiving & Put away*

Proses dimulai ketika operator melakukan proses *receiving* dan *put away*, lalu operator scan barcode pallet id, dan melakukan verifikasi produk, kuantitas, dan kondisi. Informasi tersebut dikirimkan menggunakan RFDC (*Radio Frequency Data Communication*) dan RFID (*Radio Frequency Identification*) ke WMS.

Selanjutnya WMS akan mencocokkan LP (*License Plate*) dengan ASN (*Advanced Shipping Notice*) atau dokumen pengiriman dan memperbarui catatan persediaan. Setelah itu, operator akan diberikan informasi apakah barang tersebut akan disimpan sementara, dilakukan *crossdock*, dilakukan kontrol kualitas, atau disimpan.

2. *Inventory Management*

WMS memiliki sistem pelacakan menggunakan teknologi RFID untuk membantu perhitungan siklus dan *demand forecasting*. Setiap kali barang ditambahkan atau dikeluarkan, WMS memperbarui jumlah stok yang ada.

3. *Picking, Sorting & Packing*

Operator yang ditugaskan akan menerima informasi lokasi pengambilan barang pada layar operator. WMS akan melakukan validasi lokasi, item, dan kuantitas serta mengeluarkan perintah untuk melakukan *picking*. Selanjutnya, operator melakukan *scan barcode* dan mengambil barang tersebut. Menggunakan sistem

RFID dan RFDC sistem operasi dapat melakukan *update* data secara *real-time* dan meningkatkan akurasi persediaan.

4. *Shipping*

WMS dapat melacak dan menelusuri pengiriman di seluruh rantai pasokan. Melalui integrasi antara WMS, operator, kurir, dan penyedia 3PL, WMS dapat memberikan visibilitas dan pembaruan secara *real-time* mengenai status dan lokasi pengiriman. Selain itu, WMS memberikan informasi kepada pelanggan mengenai status dan lokasi barang dalam pengiriman.

Jenis-Jenis WMS

Terdapat tiga jenis WMS dikelompokkan berdasarkan cara implementasi dan pengelolaannya. Setiap jenis WMS memiliki kelebihan dan kekurangan, bergantung dengan kebutuhan Perusahaan (Drzewinski, 2023).

1. *Standalone WMS*

Sistem ini dimiliki oleh perusahaan sendiri mulai dari *software* dan fasilitas *hardware* sistem tersebut. Sistem ini memiliki kustomisasi yang sangat tinggi karena mulai dari pembuatan hingga peluncuran sistem dilakukan oleh perusahaan itu sendiri dan perusahaan memiliki kontrol yang baik atas data dan perangkatnya.

2. WMS yang Terintegrasi dengan ERP

WMS terintegrasi dengan ERP dibutuhkan ketika perusahaan ingin mengontrol semua aspek bisnis (*line-of-business*) perusahaan seperti *finance*, *human resource*, *sales*, *supply chain*, *warehouse*, dan *procurement*. Sistem ini memberikan pandangan holistik di seluruh rantai bisnis dan logistik untuk memungkinkan transparansi secara *end-to-end*.

3. *Cloud-Based WMS*

Cloud-Based WMS disajikan dalam bentuk *software* yang perusahaan dapat langsung gunakan (*Software-as-a-Service*). Sistem ini memiliki biaya awal yang rendah dan proses implementasi yang cepat. Perusahaan umumnya menggunakan sistem ini ketika membutuhkan fleksibilitas yang besar untuk mendukung kondisi pasar yang berubah-ubah.

Peran Warehouse Management Systems dalam Smart Warehousing

Smart Warehousing merupakan fasilitas gudang yang mengintegrasikan teknologi (*software* dan *hardware*) untuk mengotomatisasi aktivitas gudang (Brush, 2019). *Smart Warehousing* memanfaatkan teknologi Industri 4.0 untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan fleksibilitas operasional dalam gudang. Teknologi tersebut mencakup IoT, *artificial intelligence*, dan sebagainya.

1. *IoT and Technology Integration*

Dengan mengintegrasikan IoT dengan WMS, gudang dapat memanfaatkan berbagai teknologi sensor dan perangkat yang memungkinkan pemantauan secara *real-time*, otomatisasi proses, dan pengambilan keputusan berbasis data. Selain itu, menyediakan akurasi persediaan secara *real-time*, yang memastikan bahwa tingkat stok dan status barang selalu terpantau dengan tepat, mengurangi kesalahan dan meningkatkan transparansi operasional (Jarasuniene, Ciziuniene, & Cereska, 2023).

2. *Machine Learning*

Machine Learning (ML) memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi WMS dengan menangani masalah utama seperti *Order Picking Problem* (OPP) dan *Storage Location Assignment Problem* (SLAP) (Furlan de Assis & dkk, 2024).

- ***Order Picking Problem (OPP)***: Algoritma ML dapat merancang rute pengambilan barang yang lebih optimal. ML akan dilatih menggunakan data historis untuk mempelajari pola dan hubungan antara lokasi barang, waktu pengambilan, dan faktor lainnya sehingga mampu menentukan rute pengambilan yang optimal.
- ***Storage Location Assignment Problem (SLAP)***: Menggunakan metode ML, seperti Clustering, ML mampu mengelompokkan produk berdasarkan karakteristik tertentu (misalnya, frekuensi permintaan atau ukuran) dan kemudian menetapkan lokasi penyimpanan yang optimal untuk setiap kelompok.

WMS memegang peran sebagai sumber data untuk algoritma ML. Sumber data yang digunakan dalam penerapan ML di WMS meliputi data historis dari sistem informasi perusahaan dan data peralatan dari sensor IoT.

3. *Predictive Analytics*

WMS memberikan data secara terstruktur dan *real-time* yang menjadi dasar untuk analisis prediktif guna meningkatkan efisiensi operasional di gudang. Analisis prediktif ini dapat digunakan mulai dari pemantauan kondisi peralatan gudang hingga melakukan peramalan permintaan (Chakravartula, 2024).

- ***Demand Forecasting***: *Predictive analytics* dapat digunakan untuk memprediksi permintaan sehingga memungkinkan perusahaan untuk mempertahankan tingkat inventaris yang optimal (tidak *overstock* atau *understock*).
- ***Inventory Optimization***: *Predictive analytics* memungkinkan perusahaan menerapkan *lean inventory*, yaitu pengelolaan penyimpanan yang cukup untuk memenuhi permintaan tanpa adanya surplus yang tidak perlu.
- ***Predictive Maintenance***: Analisis kondisi mesin mampu memberikan penjadwalan proaktif dan memprediksi kapan mesin atau peralatan

kemungkinan akan rusak berdasarkan pola historis.

4. *Real Time Visibility*

Teknologi yang diterapkan pada *smart warehousing* memberikan keuntungan yang besar dalam pemanfaatan WMS. Teknologi seperti RFID dan *barcode* memberikan data secara *real-time* sehingga operator dapat memantau status inventaris, lokasi barang, dan progres operasional setiap saat. Sebagai contoh:

WMS biasanya terintegrasi dengan teknologi seperti pemindai *barcode* dan RFID untuk melacak item. Ketika pekerja memindai barang atau *tag*, sistem menunjukkan lokasi dan jumlah barang yang ada di gudang. WMS juga menyediakan dasbor yang dapat menampilkan tingkat stok terkini untuk setiap barang beserta lokasinya di dalam gudang (seperti rak atau bin).

* * * * *

Referensi

- Brush, K. (2019, August). Smart Warehouse. Retrieved from techtarget:
<https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/smart-warehouse#:~:text=A%20smart%20warehouse%20is%20a,operations%20previously%20performed%20by%20humans.>
- Chakravartula, P. (2024, April 10). How can predictive analytics transform your warehousing operations? Retrieved from LinkedIn:
<https://www.linkedin.com/advice/0/how-can-predictive-analytics-transform-your-gk8if>
- Drzewinski, B. (2023, November 28). *4 types of warehouse management systems (WMS)*. Retrieved from Desmart: <https://desmart.com/logistics-software/4-types-of-warehouse-management-systems-wms/>
- Furlan de Assis, R., & dkk. (2024). Machine Learning in Warehouse Management: A Survey. *Elsevier*.
- Jarasuniene, A., Ciziuniene, K., & Cereska, A. (2023). Research on Impact of IoT on Warehouse Management. *Sensors*.
- Makuvaza, T. (2013, May 30). *Warehouse Management System*. Retrieved from academia:
https://www.academia.edu/25853938/Warehouse_Management_System

*Isi artikel merupakan pemikiran penulis dan tidak selalu mencerminkan pemikiran atau pandangan resmi Supply Chain Indonesia.