

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Kajian Teori

2.1.1. Manajemen Gudang

Menurut Richards (2022), manajemen gudang adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian seluruh aktivitas yang berlangsung di gudang guna mendukung kelancaran arus barang dan meningkatkan efisiensi operasional. Aktivitas tersebut meliputi penerimaan barang (*receiving*), penyimpanan (*putaway*), pengelolaan persediaan (*inventory management*), pengambilan barang (*picking*), hingga pengiriman barang (*shipping*). Dengan manajemen gudang yang baik, perusahaan dapat meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya operasional, serta menjaga tingkat akurasi persediaan.

2.1.2. Warehouse Management System (WMS)

2.1.2.1.Pengertian Warehouse Management System (WMS)

Menurut Richards (2011), *Warehouse Management System (WMS)* merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mengelola dan mengontrol seluruh aktivitas operasional di dalam gudang secara terintegrasi. Sistem ini dirancang untuk membantu perusahaan dalam mengelola aliran barang, mulai dari proses penerimaan hingga pengiriman, dengan memanfaatkan teknologi *digital* agar lebih efektif dan efisien. WMS berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan visibilitas data persediaan serta mengoptimalkan pengelolaan aktivitas pergudangan secara *real time*.

Selain itu, WMS juga memungkinkan perusahaan untuk melakukan pencatatan data secara otomatis dan terintegrasi, sehingga dapat mengurangi terjadinya kesalahan pencatatan yang masih sering ditemukan pada sistem manual. Hal ini sesuai dengan penelitian Prandiska & Yessica (2025) yang menyatakan bahwa penggunaan sistem informasi berbasis digital dalam pergudangan mampu meningkatkan akurasi data dan kecepatan akses informasi.

2.1.2.2.Fungsi Warehouse Management System (WMS)

WMS memiliki berbagai fungsi utama dalam mendukung operasional pergudangan secara efektif, terstruktur, dan terintegrasi. Salah satu fungsi utama WMS adalah mengelola proses penerimaan barang (*receiving*), yaitu memastikan kesesuaian antara barang yang masuk dengan dokumen pemesanan., baik dari segi jumlah, jenis, maupun kualitasnya. Proses ini dilakukan secara sistematis dengan pencatatan otomatis ke dalam sistem, sehingga dapat menekan risiko terjadinya kesalahan pencatatan yang umumnya ditemukan pada sistem manual. Selain itu, WMS juga berperan dalam mengatur proses penyimpanan barang (*putaway*), yaitu menentukan lokasi penyimpanan yang paling optimal berdasarkan karakteristik barang, kapasitas gudang, serta frekuensi pergerakan barang, sehingga pemanfaatan ruang gudang menjadi lebih efisien dan terorganisir. Fungsi lainnya mencakup pengelolaan persediaan (*inventory management*), proses pengambilan barang (*picking*), serta pengemasan dan pengiriman barang (*shipping*). (Hompe et al., 2007)

2.1.2.3. Manfaat Warehouse Management System (WMS)

Penerapan WMS memberikan berbagai manfaat bagi perusahaan, khususnya dalam meningkatkan efisiensi operasional gudang. Salah satu manfaat utama adalah meningkatnya akurasi data persediaan, karena sistem mampu mencatat dan memperbarui data secara otomatis, dapat mengurangi kesalahan manusia (*human error*) dalam proses pencatatan dan pengelolaan data, mempercepat proses operasional, seperti proses pencarian data dan pelacakan barang. Hal ini berdampak pada peningkatan efisiensi waktu dalam operasional gudang. Menurut Kalinowski *et al* (2024), penerapan WMS mampu meningkatkan visibilitas dan transparansi data sehingga membantu perusahaan dalam mengambil keputusan secara lebih cepat dan tepat.

2.1.2.4. Proses dalam Warehouse Management System (WMS)

Dalam operasionalnya, WMS mencakup beberapa proses utama yang saling terintegrasi. Proses tersebut meliputi penerimaan barang (*receiving*), penyimpanan (*putaway*), pengelolaan persediaan (*inventory control*), pengambilan barang (*picking*), serta pengemasan dan pengiriman (*packing and shipping*). Setiap proses dalam WMS didukung oleh sistem yang terintegrasi sehingga memungkinkan aliran informasi berjalan secara *real time*. Dengan demikian, perusahaan dapat memantau pergerakan barang secara lebih akurat dan efisien. Menurut Syahroyyan dkk (2025), integrasi proses dalam sistem WMS menjadi faktor penting dalam

meningkatkan kinerja operasional serta mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam setiap aktivitas pergudangan.

Proses dalam *Warehouse Management System* (WMS) yaitu meliputi :

a. Penerimaan Barang (*Receiving*)

Penerimaan barang merupakan tahap pertama operasi gudang dan terjadi ketika barang tiba di gudang dari pemasok atau pengangkut. Tahap ini melibatkan verifikasi kuantitas dan kondisi fisik barang, validasi dokumen pengiriman, dan pencatatan barang dalam sistem. Menurut Shanmugamani dan Mohammed (2023), proses penerimaan memainkan peran penting dalam memastikan bahwa barang yang diterima sesuai dengan pesanan, sehingga mengurangi risiko kesalahan pencatatan dan perbedaan inventaris pada tahap selanjutnya.

Ketika sistem manajemen gudang (WMS) diimplementasikan, proses penerimaan diintegrasikan melalui pencatatan digital dan penggunaan teknologi seperti *barcode*. Sistem secara otomatis memperbarui data inventaris setelah barang diterima dan diverifikasi. Menurut Alzandi dkk. (2025), penggunaan WMS dalam proses penerimaan dapat meningkatkan akurasi data inventaris dan mempercepat identifikasi barang dibandingkan dengan sistem manual.

Selain meningkatkan akurasi data, proses penerimaan yang dikelola oleh WMS memungkinkan perusahaan untuk mendapatkan informasi inventaris secara langsung. Informasi yang tercatat dalam sistem dapat

langsung digunakan dalam proses manajemen gudang dan inventaris selanjutnya. Oleh karena itu, proses penerimaan barang merupakan langkah penting dalam memastikan kelancaran operasional gudang (Wahioni *et al.*, 2025).

b. Penyimpanan (*putaway*)

Penempatan barang (*putaway*) adalah proses menempatkan barang yang diterima ke lokasi penyimpanan yang telah ditentukan di dalam gudang. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa barang disimpan di lokasi yang tepat agar mudah diambil saat dibutuhkan. Menurut Herdianzah dkk. (2022), proses penempatan barang yang terorganisir dengan baik meningkatkan pemanfaatan ruang gudang dengan meminimalkan waktu pencarian inventaris.

Dalam WMS, lokasi penyimpanan ditentukan secara otomatis berdasarkan karakteristik barang, kapasitas penyimpanan, dan kebutuhan operasional gudang. Sistem kemudian merekomendasikan lokasi penyimpanan yang paling sesuai, sehingga menghasilkan efisiensi yang lebih besar dalam pergerakan barang. Menurut Kalinovsky *et al.*, (2024), penerapan WMS dalam proses penempatan barang meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang gudang dan mengurangi kehilangan inventaris.

Selain itu, proses penempatan barang yang terintegrasi dengan WMS memungkinkan perusahaan untuk melacak lokasi barang secara *real time*. Setiap pergerakan barang dicatat dalam sistem, sehingga

memudahkan pengambilan inventaris selanjutnya. Oleh karena itu, proses pergudangan yang terorganisir dengan baik meningkatkan efisiensi keseluruhan operasi gudang (Shanmugamani & Mohammed, 2023).

c. Pengelolaan persediaan (*inventory control*)

Manajemen persediaan merupakan proses fundamental untuk memastikan ketersediaan barang sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan. Proses ini meliputi pencatatan persediaan, pemantauan kuantitas, pelacakan persediaan, dan pengendalian tingkat persediaan minimum dan maksimum. Menurut Lujaya (2025), pengelolaan persediaan yang baik diperlukan untuk menghindari kondisi kekurangan atau kelebihan stok karena dapat memengaruhi kelancaran kegiatan operasional bisnis.

Implementasi WMS mengotomatiskan proses manajemen persediaan dan memungkinkan pembaruan secara *real time*. Setiap transaksi barang masuk dan barang keluar langsung dicatat ke dalam sistem. Menurut Ma'rifa dkk. (2025), dengan adanya WMS, akurasi data persediaan dapat ditingkatkan sehingga potensi kesalahan pencatatan pada sistem manual menjadi lebih rendah. Selain meningkatkan akurasi data, WMS memberikan gambaran yang lebih jelas tentang status gudang. WMS juga memungkinkan akses cepat ke informasi persediaan, membantu perusahaan membuat keputusan yang tepat tentang pembelian dan distribusi barang. Oleh karena itu, pengendalian

persediaan merupakan salah satu fungsi utama WMS untuk mendukung kelancaran operasional proses gudang (Putra, 2025).

d. Pengambilan barang (*picking*)

Proses pengambilan barang melibatkan pengambilan barang dari lokasi penyimpanan berdasarkan pesanan pelanggan atau kebutuhan operasional tertentu. Proses ini merupakan salah satu aktivitas yang paling memakan waktu dan tenaga dalam operasi gudang. Menurut Kumar (2023), efisiensi proses pengambilan barang secara signifikan memengaruhi kecepatan pemenuhan pesanan dan kepuasan pelanggan.

Dengan menerapkan WMS, proses pengambilan barang dapat dilakukan lebih cepat dan akurat, karena sistem tersebut menyediakan informasi *real time* tentang lokasi barang. WMS juga dapat menentukan rute pengambilan barang yang optimal, meminimalkan waktu perjalanan operator di dalam gudang. Menurut Alzandi dkk. (2025), penggunaan *barcode* yang terintegrasi dengan WMS dapat membantu meningkatkan efisiensi pengambilan barang dan mengurangi kesalahan.

Selain itu, WMS memungkinkan perusahaan untuk memantau kinerja proses pengambilan barang dengan lebih akurat. Data tentang waktu pengambilan barang, jumlah pesanan yang diproses, dan tingkat kesalahan dapat dianalisis untuk meningkatkan produktivitas gudang. Oleh karena itu, proses penyortiran yang efektif membantu meningkatkan efisiensi waktu dan akurasi layanan pelanggan (Shanmugamani & Mohamad, 2023).

e. Pengemasan dan pengiriman (*packing and shipping*)

Pengemasan dan pengiriman merupakan dua tahap terakhir dari operasi gudang, yang meliputi pengemasan barang, verifikasi pesanan, pelabelan, dan pengiriman kepada pelanggan. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk memastikan bahwa barang dikirim dalam kondisi baik, dalam jumlah yang dibutuhkan, dan tepat waktu. Menurut Putra (2025), proses pengemasan dan pengiriman yang efisien meningkatkan kualitas layanan dan mengurangi risiko kesalahan distribusi.

Dengan implementasi WMS, proses pengemasan dan pengiriman didukung oleh sistem terintegrasi yang memungkinkan verifikasi otomatis informasi pesanan. Sistem ini juga memfasilitasi pembuatan dokumen pengiriman, label produk, dan informasi pelacakan secara *real time*. Menurut Wahioni dkk (2025), digitalisasi proses pengemasan dan pengiriman melalui WMS meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi penggunaan dokumentasi manual.

Selain itu, WMS memungkinkan perusahaan untuk melacak status pengiriman dengan lebih akurat. Informasi tentang barang yang dikirim dapat diakses langsung, menyederhanakan koordinasi antara gudang dan pelanggan. Integrasi ini memungkinkan proses pengemasan dan pengiriman menjadi lebih cepat dan akurat, yang mendukung peningkatan kinerja rantai pasokan (Kumar, 2023).

2.1.2.5. Penerapan Warehouse Management System (WMS)

Penerapan *Warehouse Management System* (WMS) merupakan implementasi sistem yang digunakan untuk mendukung pengelolaan aktivitas pergudangan secara terpadu, mulai dari penerimaan barang, penyimpanan, pengelolaan stok, hingga distribusi atau pengiriman barang. Menurut Richards (2018), penerapan WMS bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional gudang melalui pemanfaatan teknologi yang dapat menyediakan informasi secara *real time* dan akurat.

Menurut Frazelle (2016), keberhasilan penerapan WMS tidak hanya bergantung oleh teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh kesiapan sumber daya manusia, kesesuaian proses bisnis, serta dukungan infrastruktur perusahaan. Oleh karena itu, implementasi WMS perlu disiapkan dan disesuaikan dengan kebutuhan operasional agar sistem dapat memberikan manfaat yang optimal bagi perusahaan.

Penerapan WMS dapat memberikan berbagai dampak positif terhadap operasional pergudangan, seperti peningkatan akurasi stok, pengurangan kesalahan manusia (*human error*), serta peningkatan efisiensi waktu dalam proses pengelolaan dan pelacakan persediaan. Namun, dalam penerapannya masih terdapat berbagai kendala yang dapat memengaruhi keberhasilan implementasi sistem, baik yang berasal dari faktor kemanusiaan maupun faktor teknologi. Oleh karena itu, dampak dan kendala penerapan WMS akan dijelaskan lebih lanjut pada subbab berikutnya.

2.1.2.5.1. Dampak Penerapan *Warehouse Management Warehouse (WMS)*

Penerapan *Warehouse Management System (WMS)* memberikan berbagai dampak positif kepada aktivitas pergudangan, khususnya untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas pengelolaan persediaan. Menurut Wijaya (2025), terdapat beberapa dampak dari penerapan *Warehouse Management Warehouse (WMS)* yaitu sebagai berikut :

a. Efisiensi waktu dalam penggunaan WMS

Salah satu dampak utama penerapan WMS adalah meningkatnya efisiensi waktu dalam aktivitas pergudangan. Sistem WMS memungkinkan pengguna memperoleh informasi persediaan secara cepat tanpa harus melakukan pencarian dokumen secara manual. Seluruh data barang tersimpan dalam satu *database* yang terintegrasi sehingga proses pelacakan persediaan, pencarian lokasi barang, dan pengambilan informasi dapat dilakukan dengan lebih cepat. Menurut Wijaya (2025), WMS mampu mempercepat *lead time* operasional karena proses pergudangan telah terotomatisasi dan ditunjang oleh sistem yang terintegrasi.

Selain itu, WMS juga mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat karena data persediaan dapat diakses secara *real time*. *Dashboard* dan laporan yang dihasilkan sistem membantu manajemen memperoleh informasi yang akurat tanpa harus melakukan pengecekan secara manual. Dengan demikian, waktu

yang dibutuhkan dalam proses pelacakan persediaan dapat diminimalkan sehingga produktivitas operasional gudang menjadi lebih optimal.

b. Peningkatan Akurasi Stok

Penerapan WMS juga berdampak pada peningkatan akurasi data persediaan. Melalui pencatatan otomatis dan sistem *monitoring* secara *real time*, setiap pergerakan barang dapat tercatat secara langsung di dalam sistem. Hal ini membantu perusahaan mengurangi selisih stok dan meningkatkan keakuratan informasi persediaan yang tersedia. Menurut Wijaya (2025), penerapan WMS mampu meningkatkan akurasi stok hingga mencapai tingkat yang lebih tinggi dibandingkan sistem manual karena seluruh data tersimpan dalam sistem yang terintegrasi.

Akurasi stok yang baik sangat penting bagi perusahaan karena berpengaruh terhadap kelancaran proses operasional dan pelayanan pelanggan. Data persediaan yang akurat memungkinkan perusahaan mengetahui jumlah stok yang tersedia secara tepat sehingga dapat mengurangi risiko kehabisan stok maupun kelebihan persediaan. Selain itu, integrasi WMS dengan teknologi seperti *barcode* juga mampu meningkatkan visibilitas persediaan secara *real time* dan mengurangi terjadinya ketidaksesuaian data stok.

c. Pengurangan Kesalahan Manusia

Penggunaan sistem manual dalam aktivitas pergudangan sering menyebabkan kesalahan pencatatan, kesalahan input data, maupun kesalahan dalam proses pelacakan barang. Oleh karena itu, penerapan WMS menjadi salah satu solusi untuk mengurangi risiko *human error* dalam pengelolaan gudang. Menurut Wijaya (2025), WMS mampu menekan tingkat kesalahan manusia karena sebagian besar proses pencatatan dan pengolahan data dilakukan secara otomatis oleh sistem.

Dengan adanya sistem yang terintegrasi, setiap transaksi barang dapat langsung tercatat ke dalam *database* sehingga meminimalkan kesalahan akibat pencatatan manual. Selain itu, penggunaan *barcode scanner* maupun teknologi pendukung lainnya dapat membantu memastikan kesesuaian antara data dalam sistem dengan kondisi fisik barang di gudang. Hal ini menjadikan proses operasional lebih akurat, cepat, dan mudah dikendalikan.

2.1.2.5.2. Kendala Penerapan Warehouse Management System (WMS)

Penerapan *Warehouse Management System* (WMS) tidak terlepas dari berbagai kendala yang dapat memengaruhi keberhasilan implementasinya. Menurut Ma'rifa dkk. (2025), keberhasilan penerapan WMS berkaitan dengan dua faktor utama, yaitu faktor kemanusiaan (*humanity factor*) dan faktor teknologi (*technology factor*). Kedua faktor tersebut saling berkaitan dan menentukan efektivitas penggunaan sistem dalam mendukung operasional pergudangan.

a. Faktor Kemanusiaan

1. *Human Error*

Human error merupakan salah satu kendala yang paling sering ditemukan dalam penerapan WMS. Kesalahan ini dapat berupa kesalahan input data, kesalahan pengambilan barang, maupun kesalahan dalam penggunaan sistem. Menurut Ma'rifa dkk. (2025), *human error* masih menjadi salah satu risiko utama yang dapat menghambat keberhasilan implementasi WMS apabila tidak didukung oleh pengawasan dan prosedur yang baik.

2. Pelatihan dan Kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM)

Keberhasilan penerapan WMS sangat dipengaruhi oleh kemampuan pengguna dalam mengoperasikan sistem. Karyawan yang belum memahami fungsi dan prosedur penggunaan WMS berpotensi melakukan kesalahan dalam menjalankan aktivitas operasional. Oleh karena itu, pelatihan dan pengembangan kompetensi sumber daya manusia menjadi faktor penting dalam membantu keberhasilan implementasi WMS. Menurut Ma'rifa dkk. (2025), kualitas pelayanan yang mencakup pelatihan SDM merupakan salah satu pilar utama keberhasilan implementasi WMS.

b. Faktor Teknologi

1. Kualitas Sistem

Kualitas sistem menunjukkan kemampuan WMS dalam menjalankan fungsi-fungsi operasional secara stabil, cepat, dan terintegrasi. Sistem yang sering mengalami gangguan, lambat, atau tidak sesuai dengan kebutuhan operasional dapat menghambat efektivitas penggunaan WMS. Menurut Ma'rifa dkk. (2025), kualitas sistem memiliki peran penting dalam menentukan keberhasilan implementasi WMS dalam meningkatkan efisiensi operasional gudang.

2. Kualitas Informasi

Kualitas informasi berkaitan dengan tingkat akurasi, kelengkapan, dan ketepatan waktu data yang dihasilkan oleh sistem. Ketidakakuratan informasi berpotensi menyebabkan keputusan yang diambil menjadi kurang tepat. Oleh karena itu, WMS harus mampu menyediakan data yang *real time* dan dapat dipercaya untuk mendukung aktivitas operasional perusahaan.

3. Infrastruktur Teknologi

Penerapan WMS memerlukan dukungan infrastruktur teknologi yang memadai, seperti komputer, *server*, jaringan internet, *barcode scanner*, maupun perangkat pendukung lainnya. Infrastruktur yang tidak memadai dapat menghambat kinerja sistem dan mengurangi efektivitas implementasi WMS. Menurut Ma'rifa dkk. (2025), integrasi antara kualitas sistem

dan infrastruktur teknologi menjadi faktor penting dalam menunjang keberhasilan penggunaan WMS.

4. Kendala Teknis

Kendala teknis merupakan hambatan yang muncul akibat gangguan sistem, kerusakan perangkat, maupun masalah jaringan yang menyebabkan sistem tidak dapat digunakan secara optimal. Menurut Ma'rifa dkk. (2025), kendala teknis jaringan menjadi salah satu penyebab yang dapat menghambat efektivitas operasional WMS dan berpotensi menurunkan kualitas informasi yang dihasilkan sistem.

2.1.3. Efisiensi Waktu

2.1.3.1. Pengertian Efisiensi

Efisiensi dapat diartikan sebagai kemampuan organisasi dalam memanfaatkan sumber daya secara optimal, sehingga menghasilkan *output* yang maksimal dengan penggunaan input yang minimal. Dalam konteks operasional, efisiensi tidak hanya berkaitan dengan biaya, tetapi juga waktu, tenaga kerja, serta penggunaan teknologi. Menurut Wibowo (2024), efisiensi menunjukkan tingkat keberhasilan suatu proses dalam meminimalkan pemborosan sumber daya tanpa mengurangi kualitas hasil yang dicapai.

2.1.3.2. Pengertian Efisiensi Waktu

Efisiensi waktu adalah kemampuan dalam menyelesaikan suatu aktivitas operasional dengan waktu yang lebih singkat tanpa mengurangi kualitas hasil kerja. Dalam kegiatan pergudangan, efisiensi waktu sangat penting karena berkaitan langsung dengan kecepatan proses operasional, seperti pencarian data, pelacakan barang, dan pengambilan keputusan. Penerapan sistem berbasis teknologi, seperti WMS, dapat mendukung efisiensi waktu melalui otomatisasi proses dan penyediaan data secara *real time*. Menurut Handayani (2024), pemanfaatan sistem informasi dalam operasional logistik mampu mempercepat proses pengolahan data serta meningkatkan respons terhadap kebutuhan pelanggan.

2.1.3.3. Indikator Efisiensi Waktu

Efisiensi waktu dalam operasional pergudangan dapat diukur melalui beberapa indikator, antara lain kecepatan dalam proses pencarian data, waktu yang dibutuhkan dalam pelacakan persediaan, serta kecepatan dalam pengambilan keputusan. Selain itu, indikator lainnya adalah berkurangnya waktu tunggu (*waiting time*) dan meningkatnya ketepatan waktu dalam penyelesaian aktivitas operasional. Dalam konteks penerapan WMS, efisiensi waktu dapat dilihat dari perbandingan antara sistem manual dan sistem digital. Sistem manual cenderung membutuhkan waktu lebih lama karena proses pencarian dan verifikasi data dilakukan secara langsung, sedangkan sistem WMS memungkinkan akses data secara cepat dan terintegrasi. Menurut Alzandy dkk (2025), penggunaan sistem informasi

yang terintegrasi memungkinkan proses operasional berlangsung lebih cepat dan efisien. melalui percepatan aliran informasi dan pengurangan aktivitas yang tidak bernilai tambah. Adapun indikator efisiensi waktu tersebut meliputi :

a. Kecepatan Pengambilan Data

Kecepatan pengambilan data adalah kemampuan suatu sistem dan penggunaannya untuk memperoleh informasi yang diperlukan dengan cepat. Informasi ini mencakup data inventaris, lokasi penyimpanan, catatan pergerakan inventaris, dan dokumen pendukung lainnya. Dalam sistem manual, pengambilan data seringkali memakan waktu karena karyawan harus memeriksa dokumen satu per satu. Hal ini dapat menunda proses operasional dan meningkatkan kemungkinan kesalahan pencatatan.

Implementasi WMS memungkinkan semua data disimpan dalam satu sistem terintegrasi, memastikan akses informasi yang cepat dan akurat. Berkat fungsi pencarian otomatis, pengguna dapat menemukan data yang dibutuhkan dalam hitungan detik, tanpa harus melakukan pencarian manual. Menurut Shanmugamani dan Mohammed (2023), ketersediaan dan kemudahan akses informasi merupakan faktor kunci dalam meningkatkan efisiensi operasi gudang.

b. Waktu Pencarian Data

Waktu transaksi mengacu pada waktu yang dibutuhkan untuk menentukan lokasi, kuantitas, kondisi, dan status setiap item dalam inventaris. Pelacakan inventaris yang efisien sangat penting karena membantu bisnis memastikan ketersediaan stok dan meminimalkan risiko kehilangan atau salah tempat.

Dalam sistem manual, pelacakan biasanya dilakukan dengan membandingkan langsung data fisik dengan catatan gudang, suatu proses yang memakan waktu. Sebaliknya WMS memungkinkan pelacakan inventaris secara *real time* menggunakan teknologi seperti *barcode*. Setiap pergerakan barang secara otomatis dicatat dalam sistem, memungkinkan akses cepat ke informasi tentang lokasi dan kuantitas barang. Menurut Kumar (2023), kemampuan sistem untuk menyediakan informasi inventaris secara *real time* meningkatkan akurasi data dan menyederhanakan operasi gudang.

c. Kecepatan Pengambilan Keputusan

Kecepatan pengambilan keputusan adalah kemampuan perusahaan untuk menentukan prosedur operasional berdasarkan informasi yang tersedia. Dalam operasi gudang, pengambilan keputusan seringkali melibatkan manajemen inventaris, lokasi penyimpanan, penanganan barang, dan pemenuhan pesanan pelanggan.

Kelengkapan dan keakuratan data menjadi aspek penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan. Jika informasi sulit

diperoleh atau membutuhkan waktu lama untuk diverifikasi, keputusan akan tertunda. Dengan WMS, semua informasi operasional dapat diakses langsung, memungkinkan manajemen dan personel gudang untuk mengambil keputusan yang lebih cepat dan akurat. Menurut Wahioni dkk (2025), sistem informasi terintegrasi dapat meningkatkan kualitas dan kecepatan pengambilan keputusan dengan menyediakan data yang akurat dan terkini.

d. Pengurangan Waktu Tunggu (*Quality Time*)

Waktu tunggu adalah waktu yang hilang akibat keterlambatan dalam proses operasional. Dalam operasi gudang, waktu tunggu dapat disebabkan oleh pengambilan data yang lambat, koordinasi antar departemen yang buruk, atau prosedur verifikasi yang panjang.

Waktu tunggu yang semakin lama akan berdampak pada menurunnya efisiensi operasional perusahaan. Dengan demikian, mengurangi waktu tunggu merupakan indikator penting efisiensi waktu. WMS dapat membantu mengurangi waktu tunggu dengan menyediakan akses informasi secara *real time* bagi semua pemangku kepentingan. Menurut Ma'rifa dkk. (2025), WMS dapat meminimalkan aktivitas yang tidak menambah nilai, sehingga proses operasional dapat berjalan lebih cepat dan efisien.

e. Ketepatan Waktu Penyelesaian Aktivitas Operasional

Penyelesaian proses operasional tepat waktu menunjukkan kemampuan perusahaan untuk menyelesaikan setiap operasi gudang

dalam jangka waktu yang diharapkan. Operasi ini meliputi penerimaan, penyimpanan, pengelolaan, persiapan, dan pengiriman barang.

Kepatuhan tepat waktu menunjukkan bahwa proses operasional berjalan lancar dan sesuai rencana. Sebaliknya, keterlambatan dalam menyelesaikan operasi dapat mengganggu aliran barang dan mengurangi kualitas layanan pelanggan. WMS memungkinkan pemantauan dan pengendalian berbagai aktivitas gudang yang lebih efisien, sehingga meningkatkan waktu penyelesaian proyek. Menurut Putra (2025), implementasi WMS dapat meningkatkan efisiensi operasional dengan mempercepat proses kerja dan meningkatkan akurasi perencanaan aktivitas gudang.

2.1.3.4.Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Waktu

Efisiensi waktu merupakan salah satu indikator penting dalam menilai keberhasilan operasional suatu perusahaan, khususnya pada aktivitas pergudangan. Tingkat efisiensi waktu menunjukkan kemampuan perusahaan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan dengan waktu yang lebih singkat tanpa mengurangi kualitas hasil yang dicapai. Dalam kegiatan pergudangan, efisiensi waktu berhubungan dengan kecepatan proses penerimaan barang, penyimpanan, pencarian data, pelacakan persediaan, pengambilan barang, hingga pengiriman kepada pelanggan. Semakin efisien waktu yang digunakan dalam setiap aktivitas tersebut, maka semakin baik pula kinerja operasional gudang yang dihasilkan.

Menurut Handayani *et al.* (2024), efisiensi waktu dalam operasional logistik ditentukan oleh sejumlah faktor yang saling mendukung, mulai dari penggunaan teknologi, kompetensi sumber daya manusia, hingga sistem kerja yang diterapkan oleh perusahaan. Dengan memahami faktor-faktor tersebut, perusahaan dapat menyusun upaya perbaikan yang lebih tepat sehingga peningkatan efisiensi dapat dilakukan secara berkelanjutan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi waktu dalam operasional pergudangan adalah sebagai berikut :

a. Penggunaan Teknologi Informasi

Penggunaan teknologi informasi merupakan faktor kunci yang memengaruhi efisiensi waktu dalam operasi gudang. Teknologi seperti WMS, *barcode*, RFID, dan Internet of Things (IoT) berkontribusi untuk mempercepat pemrosesan data dan aliran informasi. Dengan sistem terintegrasi, data inventaris dapat diperbarui secara otomatis dan tersedia bagi semua pemangku kepentingan secara *real time*.

Dalam sistem manual, pengambilan data biasanya melibatkan pemeriksaan dokumen satu per satu, yang dapat memakan waktu. Sebaliknya, penggunaan WMS memungkinkan informasi inventaris diambil dalam hitungan detik melalui sistem terkomputerisasi. Menurut Alzandi dkk. (2025), implementasi WMS berbasis IoT dapat meningkatkan efisiensi operasional dengan mempercepat pengambilan data, memungkinkan pelacakan inventaris secara *real time*, dan mengurangi aktivitas bernilai rendah. Oleh karena itu, semakin banyak

perusahaan memanfaatkan teknologi informasi, semakin besar potensi efisiensi waktunya.

b. Kualitas dan Ketersediaan Data

Kualitas data merupakan faktor penting yang memengaruhi efisiensi waktu, karena semua proses operasional bergantung pada ketersediaan informasi. Data yang akurat, lengkap, konsisten, dan mudah diakses mempercepat pengambilan keputusan dan menyederhanakan operasi. Sebaliknya, data yang tidak akurat dapat menyebabkan kesalahan dalam pencarian barang, perbedaan inventaris, dan bahkan penundaan distribusi.

Dalam operasi gudang, data berkualitas tinggi memungkinkan karyawan untuk dengan cepat menemukan barang, memantau tingkat inventaris, dan melacak status stok. Menurut Shanmugamani dkk. (2023), kejelasan data yang baik melalui sistem manajemen gudang (WMS) meningkatkan efisiensi operasional, karena semua informasi inventaris dapat dipantau dan diintegrasikan secara *real time*. Oleh karena itu, kualitas data yang baik mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk verifikasi dan koreksi data.

c. Kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM)

Sumber daya manusia merupakan aspek utama dalam keberhasilan operasional gudang. Bahkan dengan penggunaan teknologi canggih, efisiensi waktu yang dibutuhkan tidak akan tercapai jika karyawan tidak mempunyai keterampilan yang dibutuhkan untuk menggunakan sistem

tersebut. Keterampilan sumber daya manusia meliputi pengetahuan, keterampilan praktis, pengalaman kerja, dan kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan teknologi.

Karyawan yang memahami prosedur kerja dan menggunakan sistem informasi dapat menyelesaikan tugas lebih cepat dan akurat. Sebaliknya, kurangnya pemahaman tentang sistem dapat menyebabkan kesalahan *entry* data, keterlambatan alur kerja, dan penurunan produktivitas. Menurut sebuah studi oleh Mari'fa dkk. (2025), pelatihan sumber daya manusia sangat penting untuk keberhasilan implementasi WMS dan untuk meningkatkan efisiensi operasional gudang. Oleh karena itu, perusahaan harus menyediakan pelatihan dan pengembangan keterampilan berkelanjutan bagi karyawan mereka.

d. Standar Operasional Prosedur (SOP)

Prosedur Operasi Standar (SOP) adalah pedoman yang digunakan untuk mengatur aktivitas kerja, memastikan struktur, konsistensi, dan keselarasan dengan tujuan perusahaan. SOP yang jelas membantu karyawan memahami langkah-langkah kerja yang diperlukan, mengurangi kesalahan, dan mempercepat penyelesaian tugas.

Dalam industri logistik pergudangan, SOP mengatur berbagai aktivitas, seperti penerimaan, penyimpanan, pelacakan, persiapan, dan pengiriman barang. Ketika SOP terstruktur dengan baik dan dipahami oleh semua karyawan, proses operasional dapat berjalan lebih lancar dan efisien. Menurut Putra (2025), penerapan SOP dapat meningkatkan

efisiensi operasi logistik dan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas gudang.

e. Tata Letak Warehouse (*Warehouse Layout*)

Tata letak gudang mengacu pada pengaturan area penyimpanan, *rute* transportasi barang, dan lokasi stasiun kerja di dalam gudang. Perencanaan yang baik akan memperlancar proses penyimpanan dan pengambilan barang, mengurangi waktu pergerakan karyawan selama operasi.

Sebaliknya, perencanaan yang tidak efisien dapat memperpanjang waktu pengambilan barang, meningkatkan jarak tempuh barang, dan meningkatkan kemungkinan kesalahan penyimpanan. Memilah barang berdasarkan frekuensi penggunaan dan karakteristiknya merupakan strategi yang meningkatkan efisiensi waktu. Menurut Kumar (2023), perencanaan tata letak penyimpanan yang tepat dapat mempercepat pengambilan barang dan meningkatkan efisiensi rantai pasokan secara keseluruhan.

f. Koordinasi dan Komunikasi Antarbagian

Koordinasi dan komunikasi yang efektif antar departemen sangat penting untuk pengoperasian gudang yang baik. Operasi gudang melibatkan berbagai peran, termasuk penerimaan, manajemen, pengendalian inventaris, penyimpanan, dan distribusi. Pertukaran informasi yang tidak efektif dapat menyebabkan keterlambatan alur kerja, kesalahan pencatatan, dan duplikasi upaya.

Komunikasi yang efektif memungkinkan setiap departemen untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dengan cepat dan akurat, maka memungkinkan operasi yang lebih efisien. Menurut sebuah studi oleh Wahioni dkk. (2025), mengintegrasikan sistem informasi ke dalam operasi gudang dapat meningkatkan koordinasi antar departemen dengan menyediakan data *real time* yang dapat diakses oleh semua pengguna sistem. Oleh karena itu, koordinasi yang baik membantu mengurangi waktu tunggu dan mempercepat proses operasional.

g. Sistem Pelacakan Persediaan

Sistem pelacakan inventaris merupakan faktor efisiensi waktu yang signifikan. Sistem yang baik memungkinkan perusahaan untuk menentukan lokasi, kuantitas, dan kondisi barang dengan cepat dan akurat. Sistem manual, di sisi lain, biasanya membutuhkan waktu pelacakan inventaris yang lama karena perlu membandingkan dokumen kertas dengan barang sebenarnya di lokasi.

Sebaliknya, sistem pelacakan berbasis WMS memungkinkan pencarian dan identifikasi barang secara otomatis menggunakan barcode. Menurut Rogan Zaman dkk. (2026), sistem pelacakan dapat meningkatkan visibilitas inventaris dan mempercepat pengambilan keputusan melalui pemantauan inventaris secara *real time*. Oleh karena itu, semakin baik sistem pelacakan yang digunakan perusahaan, semakin besar efisiensi waktunya.

2.1.4. Pelacakan Persediaan

2.1.4.1. Pengertian Persediaan

Persediaan (*inventory*) merupakan aset berupa barang yang disimpan oleh perusahaan guna mendukung kegiatan operasional, mencakup bahan baku, barang dalam proses, hingga barang jadi yang siap didistribusikan kepada pelanggan. Dalam konteks pergudangan, persediaan memiliki peran penting sebagai elemen utama yang harus ditangani dengan tepat guna memenuhi kebutuhan permintaan secara tepat waktu. Apabila pengelolaan persediaan tidak dilakukan secara optimal, perusahaan berisiko mengalami berbagai kendala, seperti kelebihan stok (*overstock*), kekurangan stok (*stockout*), serta ketidaksesuaian data antara kondisi fisik dan sistem. Menurut Marisya *et al.* (2025), pengelolaan persediaan yang efektif sangat dibutuhkan untuk menjaga keberlangsungan operasional serta meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan.

2.1.4.2. Pengertian Pelacakan Persediaan

Pelacakan persediaan (*inventory tracking*) merupakan proses pemantauan terhadap pergerakan dan posisi barang di dalam gudang, mulai dari saat barang diterima hingga barang dikirimkan kepada pelanggan. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap barang dapat diketahui lokasi, jumlah, serta statusnya secara akurat. Pada sistem manual, pelacakan persediaan umumnya dilakukan dengan cara mencocokkan dokumen secara langsung, seperti dokumen penerimaan, pengeluaran, maupun laporan stok. Proses ini cenderung membutuhkan waktu yang lebih lama serta berpotensi

menimbulkan kesalahan pencatatan. Sebaliknya, pada sistem berbasis teknologi seperti WMS, pelacakan persediaan dapat diterapkan secara otomatis dan *real time* melalui sistem yang terintegrasi. Menurut Hutahaeen (2025), perkembangan sistem manajemen pergudangan menunjukkan perubahan pendekatan yang sebelumnya berorientasi pada proses menjadi pendekatan yang berorientasi pada aktivitas, yang memungkinkan pelacakan persediaan dilakukan secara lebih detail dan akurat.

2.1.4.3. Tujuan Pelacakan Persediaan

Pelacakan persediaan memiliki tujuan utama untuk memastikan ketersediaan informasi yang akurat mengenai kondisi dan pergerakan barang di dalam gudang. Dengan adanya sistem pelacakan yang baik, perusahaan dapat mengetahui posisi barang secara cepat, sehingga memudahkan dalam proses pencarian dan pengambilan barang. Kemudian untuk meminimalkan kesalahan dalam pengelolaan stok serta meningkatkan efisiensi operasional gudang. Menurut Sahara (2022), sistem pelacakan persediaan berbasis teknologi dapat meningkatkan visibilitas data serta membantu perusahaan dalam mengontrol pergerakan barang secara lebih efektif. Dengan demikian, pelacakan persediaan menjadi salah satu aspek penting dalam mendukung kinerja operasional gudang yang efisien dan akurat.

2.2.Kajian Penelitian Terdahulu (KPT)

Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi persamaan, perbedaan, dan research gap antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang sedang dilakukan. Berikut merupakan kajian penelitian terdahulu yang masih berkaitan dengan tema yang penulis kaji :

2.2.1. Hasil Penelitian Ruqnuzzaman *et al* (2026)

Penelitian berjudul “*A systematic review of recent advances in IoT-based sensor networks for warehouse management*” ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (PRISMA) untuk menganalisis perkembangan penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam *Warehouse Management System* (WMS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi IoT dalam WMS mampu meningkatkan efisiensi operasional melalui pemantauan persediaan secara *real time*, pengambilan keputusan berbasis data, serta otomatisasi proses pergudangan.

2.2.2. Hasil Penelitian Wijaya (2025)

Penelitian mengenai “Penerapan *Warehouse Management System* (WMS) Dalam Meningkatkan Akurasi Stok dan Pengelolaan Persediaan pada PT. Arkamaya Group” bertujuan untuk menganalisis penerapan WMS dalam meningkatkan akurasi stok dan pengelolaan persediaan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif melalui wawancara. Penerapan WMS belum optimal karena masih terdapat proses manual, tetapi perusahaan telah melakukan berbagai upaya perbaikan.

2.2.3. Hasil Penelitian Bulková *et al* (2025)

Penelitian mengenai “*Implementation of Automated Systems in Logistics: The Key to Efficiency and Environmental Sustainability*” bertujuan untuk melihat bagaimana menggunakan sistem otomatis dalam aktivitas logistik dapat meningkatkan keberlanjutan dan efisiensi operasional. Studi ini menunjukkan bahwa teknologi seperti *Artificial Intelligence* (AI) dan *machine learning* (ML) dapat digunakan dalam sistem logistik seperti *Warehouse Management Systems* (WMS) untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya selain meningkatkan kecepatan dan akurasi proses. Sistem otomatis juga mengurangi biaya operasional, mempercepat waktu pengiriman, dan mengurangi dampak pada lingkungan karena rutanya lebih efisien dan mengurangi emisi.

2.2.4. Hasil Penelitian Putra (2025)

Penelitian mengenai “*Implementasi Warehouse Management System di PT. Arya Manggala Contena, Semarang*” bertujuan untuk menganalisis penerapan *Warehouse Management System* (WMS) dalam meningkatkan efisiensi proses logistik. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan WMS mampu meningkatkan akurasi data persediaan serta efisiensi operasional, termasuk mempercepat waktu bongkar muat dan mengurangi penggunaan kertas administrasi. Dengan demikian, WMS terbukti mendukung peningkatan kinerja operasional logistik secara lebih efektif.

2.2.5. Hasil Penelitian Mari'fa dkk (2025)

Penelitian berjudul “Analisis Penerapan *Warehouse Management System* terhadap Efisiensi Pengelolaan Gudang” menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi literatur untuk menganalisis dampak penerapan *Warehouse Management System* (WMS) terhadap efisiensi pengelolaan gudang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa WMS mampu meningkatkan efisiensi operasional melalui percepatan *lead time*, peningkatan akurasi stok, serta pengurangan kesalahan manusia dibandingkan sistem manual. Selain itu, keberhasilan implementasi WMS dipengaruhi oleh kualitas sistem, kualitas informasi, serta kesiapan sumber daya manusia, meskipun masih terdapat kendala teknis dalam penerapannya.

2.2.6. Hasil Penelitian Wahyuni dkk (2025)

Penelitian berjudul “*Designing a Finished Goods Warehouse Management System to Reduce Paper Waste Using the Framework for the Application of System Thinking: A Case Study at PT XYZ*” menggunakan pendekatan studi kasus kualitatif untuk merancang sistem *Warehouse Management System* (WMS) terintegrasi pada gudang barang jadi di PT. XYZ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancangan sistem WMS terintegrasi dengan fitur *real time tracking*, *barcode scanning*, serta digitalisasi proses inspeksi mampu meningkatkan efisiensi operasional, memperbaiki akurasi data, serta mengurangi penggunaan kertas.

2.2.7. Hasil Penelitian Alzandy dkk (2025)

Penelitian mengenai “Optimalisasi WMS (*Warehouse Management System*) dengan Pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) di PT Nutrition and Special Foods: Studi Kasus pada *Warehouse 4.0*” bertujuan untuk menganalisis kondisi operasional gudang serta mengevaluasi penerapan *Warehouse Management System* (WMS) berbasis IoT. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui observasi dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem manual menyebabkan kendala seperti kesalahan input, proses *picking* yang lambat, dan keterbatasan pelacakan stok. Penerapan WMS terbukti meningkatkan efisiensi proses, akurasi data, serta visibilitas secara *real time*.

2.2.8. Hasil Penelitian Yusof *et al* (2025)

Penelitian mengenai “*The Impact of Warehouse Management Systems on Supply Chain Resilience and Business Competitiveness in a Rapidly Changing Global Market*” Penelitian mengenai *Warehouse Management System (WMS) in Modern Warehouse Operations* bertujuan untuk menganalisis peran WMS dalam meningkatkan efisiensi operasional gudang dan kinerja rantai pasok. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa WMS mampu meningkatkan efisiensi operasional, akurasi data, serta responsivitas terhadap permintaan.

2.2.9. Hasil Penelitian Shanmugamani (2023)

Penelitian dengan judul “*The Implementation of Warehouse Management System (WMS) to Improve Warehouse Performance in Business to Business (B2B)*” menggunakan pendekatan kualitatif untuk mengkaji penerapan *Warehouse Management System (WMS)* dalam meningkatkan efisiensi operasional pergudangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa WMS mampu mengoptimalkan proses penyimpanan, pengambilan, dan distribusi barang melalui pengelolaan persediaan secara *real time*. Selain mengurangi kesalahan pencatatan manual, WMS juga mampu meningkatkan akurasi data, mempercepat proses operasional, serta membantu pemantauan pergerakan barang dan pengambilan keputusan secara lebih cepat.

2.2.10. Hasil Penelitian Kumar (2023)

Penelitian mengenai “*The Influence of Warehouse Systems on Supply Chain Efficiency: a Case Study of The Online Garment Suppliers’s Experience*” menggunakan pendekatan studi kasus untuk menganalisis dampak penerapan *Warehouse Management System (WMS)* terhadap efisiensi rantai pasok pada perusahaan pemasok garmen online. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan WMS mampu meningkatkan pengelolaan persediaan, akurasi data, dan efisiensi proses *order fulfillment*. Selain itu, sistem ini juga membantu meningkatkan kinerja operasional, meskipun masih terdapat beberapa tantangan dalam proses implementasinya.

Berdasarkan *literature review* diatas, penelitian-penelitian terdahulu memberikan kontribusi yang relevan dan bermanfaat bagi penelitian saat ini. Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa *Warehouse Management System* (WMS) memiliki peran penting dalam mendukung pengelolaan aktivitas pergudangan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan WMS mampu meningkatkan akurasi data persediaan, mempermudah pelacakan barang, mengurangi kesalahan pencatatan, serta meningkatkan efisiensi operasional gudang. Selain itu, WMS juga mendukung optimalisasi proses penyimpanan dan distribusi melalui penyediaan informasi yang lebih cepat dan akurat. Meskipun memberikan banyak manfaat, implementasi WMS masih menghadapi beberapa kendala, seperti keterbatasan sumber daya manusia, integrasi sistem yang belum optimal, dan masih adanya proses yang dilakukan secara manual. Oleh karena itu, keberhasilan penerapan WMS tidak hanya ditentukan oleh teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh kesiapan perusahaan dalam mendukung implementasinya.

Kajian terhadap penelitian terdahulu perlu dilakukan untuk memahami posisi dan kontribusi penelitian yang akan dilakukan. Dalam membandingkan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, terdapat beberapa persamaan dan perbedaan yang dapat dijadikan dasar dalam melihat kebaruan penelitian. Oleh karena itu, untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kontribusi penelitian ini terhadap pengembangan sistem informasi manajemen pergudangan, disajikan perbandingan penelitian terdahulu dalam tabel berikut :

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu

No.	Judul, Nama Penulis, Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	<i>A Systematic Review of Recent Advances in IoT-Based Sensor Networks for Warehouse Management.</i> (Ruqnuzzaman et al., 2026)	Untuk menganalisis perkembangan penerapan teknologi <i>Internet of Things</i> (IoT) dalam <i>WMS</i>	Metode kualitatif dengan pendekatan <i>Systematic Literature Review</i> (PRISMA).	Integrasi IoT dalam WMS meningkatkan efisiensi operasional melalui pemantauan <i>real time</i> , pengambilan keputusan berbasis data, dan otomatisasi pergudangan. Namun, implementasinya masih menghadapi tantangan terkait keamanan data, interoperabilitas sistem, dan keberlanjutan teknologi.	Penelitian ini memiliki kesamaan dalam membahas pemanfaatan sistem digital dalam manajemen gudang untuk meningkatkan efisiensi operasional serta visibilitas data persediaan secara <i>real time</i>	Penelitian ini berfokus pada integrasi teknologi IoT dalam WMS sedangkan penelitian penulis berfokus pada implementasi langsung WMS di perusahaan.
2.	Penerapan <i>Warehouse Management System</i> (WMS) dalam Meningkatkan Akurasi Stok dan Pengelolaan Persediaan. (Wijaya, 2025)	Untuk mengetahui sistem penerapan WMS dalam meningkatkan akurasi stok dan pengelolaan persediaan pada PT. Arkamaya Group.	Metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif.	Penerapan WMS di PT. Arkamaya Group belum optimal karena kegiatan pergudangan masih dilakukan secara manual. Namun, perusahaan tetap meningkatkan kinerja operasional melalui <i>monitoring</i> stok, penjadwalan persediaan, pelatihan karyawan, dan peningkatan layanan pelanggan.	Penelitian ini sama-sama menggunakan pendekatan kualitatif serta membahas penerapan WMS dan kendala implementasinya dalam operasional gudang	penelitian ini menekankan akurasi stok dan pengelolaan persediaan, sedangkan penelitian penulis berfokus pada efisiensi waktu pelacakan persediaan.

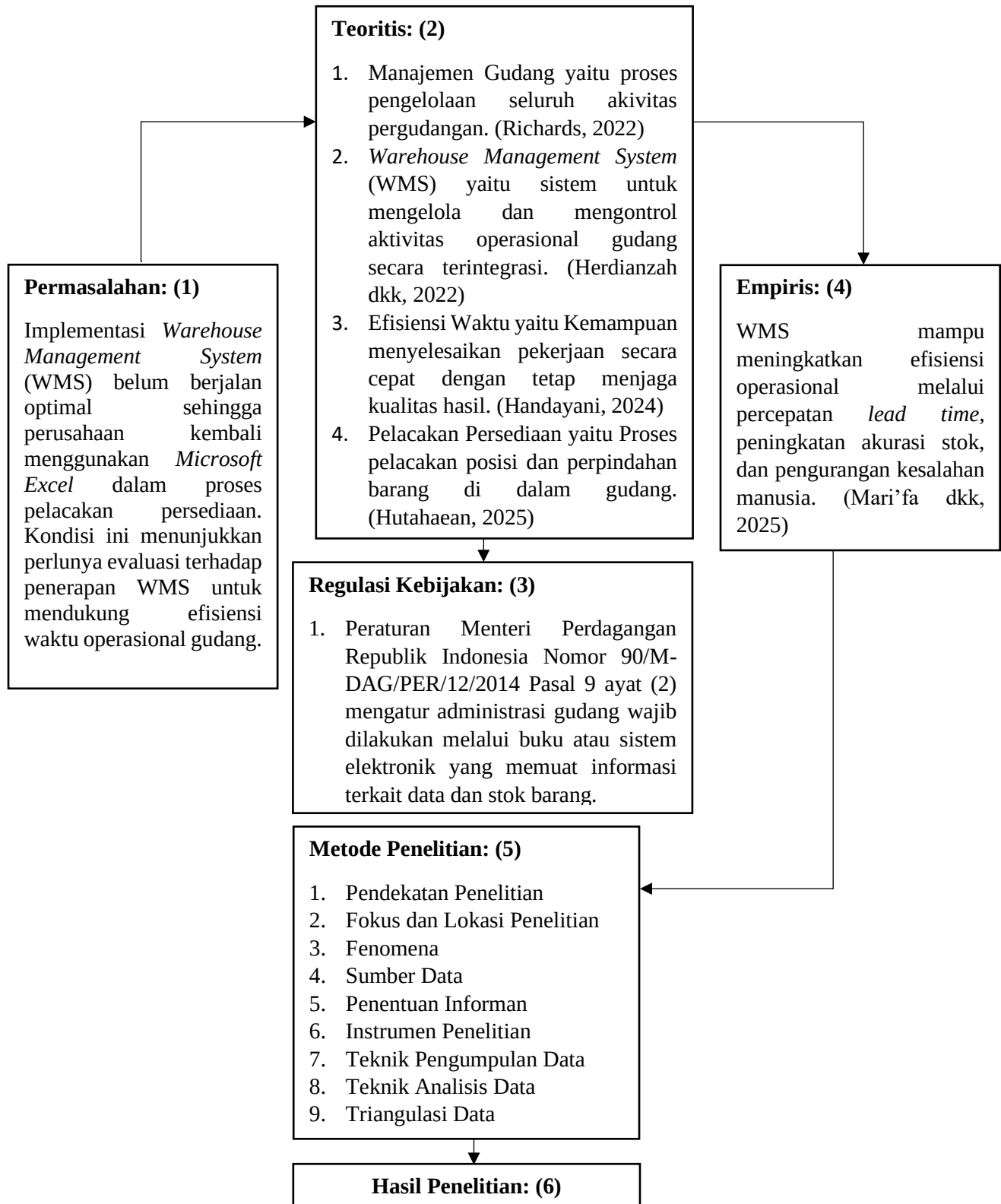
3.	<i>Implementation of Automated Systems in Logistics: The Key to Efficiency and Environmental Sustainability.</i> (Bulková <i>et al.</i> , 2025)	Untuk melihat bagaimana menggunakan sistem otomatis dalam aktivitas logistik dapat meningkatkan keberlanjutan dan efisiensi operasional.	Metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif.	Penerapan sistem otomatis berbasis AI dan ML dalam logistik mampu meningkatkan efisiensi operasional, menekan biaya, dan mendukung <i>sustainability</i> melalui pengelolaan data <i>real time</i> , prediksi permintaan, serta optimasi rute dan persediaan. Selain itu, sistem otomatis seperti gudang robotik dan perencanaan rute otomatis dapat mengurangi pemborosan, konsumsi energi, dan emisi CO ₂ . Akan tetapi, implementasinya masih menghadapi tantangan, terutama terkait keamanan dan keandalan sistem.	Penelitian ini memiliki kesamaan dalam membahas penggunaan sistem berbasis teknologi untuk meningkatkan efisiensi operasional dalam kegiatan logistik	Penelitian ini berfokus pada teknologi AI dan ML dalam skala logistik yang luas serta aspek keberlanjutan, sedangkan penelitian penulis lebih spesifik pada penerapan WMS di aktivitas pergudangan
4.	Implementasi <i>Warehouse Management System</i> di PT. Arya Manggala Contena, Semarang. (Putra, 2025)	Untuk menganalisis pengaruh implementasi WMS terhadap efisiensi proses logistik dan kontribusinya terhadap transportasi maritim berkelanjutan.	Metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif.	Penerapan WMS terbukti meningkatkan akurasi persediaan hingga 98%, mengurangi penggunaan kertas 85%, dan menghemat waktu bongkar muat sekitar 20 menit per transaksi. Secara keseluruhan, WMS mendukung efisiensi logistik, menekan dampak lingkungan, dan mendorong keberlanjutan.	Penelitian ini sama-sama menggunakan pendekatan kualitatif dan membahas dampak penerapan WMS terhadap peningkatan efisiensi operasional gudang	Penelitian ini juga menekankan pada aspek keberlanjutan dan pengurangan dampak lingkungan, sedangkan penelitian penulis lebih berfokus pada efisiensi waktu dalam proses pelacakan persediaan

5.	Analisis Penerapan <i>Warehouse Management System</i> terhadap Efisiensi Pengelolaan Gudang. (Ma'rifa dkk, 2025)	Untuk menganalisis dampak penerapan <i>Warehouse Management System</i> (WMS) terhadap efisiensi pengelolaan gudang dalam konteks manajemen rantai pasok <i>modern</i> .	Penelitian deskriptif kualitatif dengan metode Studi Literatur.	WMS mampu meningkatkan efisiensi operasional melalui percepatan <i>lead time</i> , peningkatan akurasi stok, dan pengurangan kesalahan manusia. Namun, keberhasilannya dipengaruhi oleh kualitas sistem, informasi, serta kesiapan SDM, meskipun masih terdapat kendala teknis dalam penerapannya.	Penelitian ini sama-sama membahas peran WMS dalam meningkatkan efisiensi operasional gudang dan pengelolaan persediaan	Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur tanpa data lapangan, sedangkan penelitian penulis menggunakan data empiris melalui observasi dan wawancara
6.	<i>Designing a Finished Goods Warehouse Management System to Reduce Paper Waste Using the Framework for the Application of System Thinking: A Case Study at PT XYZ.</i> (Wahyuni et al., 2025).	Untuk merancang sistem <i>Warehouse Management System</i> (WMS) terintegrasi pada gudang barang jadi di PT. XYZ.	Metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus.	Perancangan sistem WMS terintegrasi dengan fitur <i>real time tracking</i> , <i>barcode scanning</i> , serta digitalisasi proses inspeksi mampu meningkatkan efisiensi operasional, memperbaiki akurasi data, serta mengurangi penggunaan kertas.	Penelitian ini memiliki kesamaan dalam menggunakan pendekatan studi kasus serta membahas penerapan WMS untuk meningkatkan efisiensi operasional dan pelacakan persediaan	Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem dan pengurangan <i>paper waste</i> , sedangkan penelitian penulis berfokus pada implementasi sistem dan efisiensi waktu dalam pelacakan persediaan

7.	Optimalisasi WMS (<i>Warehouse Management System</i>) dengan Pemanfaatan <i>Internet of Things</i> (IoT) di PT Nutrition and Special Foods: Studi Kasus pada <i>Warehouse 4.0</i> . (Alzandy <i>et al.</i> , 2025)	Untuk menganalisis operasional gudang bahan baku dan mengevaluasi potensi penerapan WMS berbasis IoT untuk meningkatkan efisiensi serta akurasi pengelolaan gudang.	Metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif.	Sistem manual menimbulkan hambatan seperti kesalahan input, lambatnya proses picking, dan keterbatasan pelacakan stok. Penerapan WMS berbasis RFID dan <i>barcode</i> mampu meningkatkan efisiensi picking hingga 40%, akurasi stok 90%, serta menurunkan kesalahan input hingga 85%.	Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem dan pengurangan <i>paper waste</i> , sedangkan penelitian penulis berfokus pada implementasi sistem dan efisiensi waktu dalam pelacakan persediaan.	Penelitian ini menekankan integrasi teknologi IoT seperti RFID dan <i>barcode</i> , sedangkan penelitian penulis lebih berfokus pada implementasi WMS secara umum tanpa menitikberatkan pada teknologi tertentu.
8.	<i>The Implementation of Warehouse Management System (WMS) to Improve Warehouse Performance in Business to Business (B2B)</i> . (Shanmugamani <i>et al.</i> , 2023).	Untuk mengkaji penerapan <i>Warehouse Management System</i> (WMS) dalam meningkatkan efisiensi operasional pergudangan.	Metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus	WMS mengoptimalkan penyimpanan, pengambilan, dan distribusi barang secara <i>real time</i> , mengurangi kesalahan manual, meningkatkan akurasi data, mempercepat operasional, serta membantu visibilitas dan pengambilan keputusan.	Penelitian ini memiliki kesamaan dalam membahas manfaat WMS terhadap peningkatan efisiensi operasional dan pengelolaan aktivitas pergudangan.	Penelitian ini bersifat umum dan konseptual tanpa fokus pada kasus tertentu, sedangkan penelitian penulis berbasis studi kasus pada perusahaan.

9.	<i>The Influence of Warehouse Systems on Supply Chain Efficiency: a Case Study of The Online Garment Suppliers's Experience.</i> (Kumar, 2023).	Untuk menganalisis dampak penerapan <i>Warehouse Management System</i> (WMS) terhadap efisiensi rantai pasok pada perusahaan pemasok garmen <i>online</i> .	Metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus.	Implementasi WMS memberikan peningkatan pada pengelolaan persediaan, akurasi data, serta efisiensi proses <i>order fulfilment</i> , kinerja operasional secara keseluruhan. Namun, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi sehingga diperlukan penyesuaian sistem dan kesiapan organisasi agar penerapan WMS dapat berjalan optimal.	Penelitian ini sama-sama menggunakan pendekatan studi kasus dan membahas dampak WMS terhadap peningkatan efisiensi operasional	Penelitian ini berfokus pada efisiensi rantai pasok secara keseluruhan, sedangkan penelitian penulis lebih spesifik pada efisiensi waktu dalam pelacakan persediaan di gudang
10.	<i>The Impact of Warehouse Management Systems on Supply Chain Resilience and Business Competitiveness in a Rapidly Changing Global Market.</i> (Yusof <i>et al.</i> , 2025)	Untuk menganalisis peran WMS dalam meningkatkan efisiensi operasional gudang dan kinerja rantai pasok.	Metode kualitatif dengan pendekatan studi literatur.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa WMS mampu meningkatkan efisiensi operasional, akurasi data, serta responsivitas terhadap permintaan. Selain itu, penggunaan WMS juga mendukung efisiensi waktu melalui sistem yang terintegrasi dan terotomatisasi. Namun, implementasinya masih menghadapi kendala seperti integrasi sistem, kesiapan sumber daya manusia, dan keamanan data.	Sama-sama membahas penerapan <i>Warehouse Management System</i> (WMS) dalam meningkatkan efisiensi operasional gudang. Selain itu, keduanya juga menyoroti peningkatan akurasi data serta kecepatan proses melalui sistem yang terintegrasi.	Penelitian tersebut membahas WMS secara umum serta perkembangan teknologi seperti AI dan IoT, sedangkan penelitian penulis lebih fokus pada efisiensi waktu dalam pelacakan persediaan.

2.3. Alur Kerangka Penelitian



Gambar 2.3 Alur Kerangka Penelitian

(Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2026)