

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Penelitian mengenai pengimplementasian *Warehouse Management System* (WMS) oleh Ramaa dkk (2012), untuk meningkatkan produktivitas gudang dan setelah diimplementasikan dapat mengurangi *bottleneck* hingga 537 menit waktu proses yang tidak memiliki nilai tambah. Pengimplementasian WMS berbasis RFID memberikan pengontrolan secara penuh pada pergerakan barang di gudang. Kemudahan data dengan penerapan WMS, memungkinkan menghilangkan waktu tunggu *supplier* pada saat melakukan proses *unloading*. Peningkatan *traceability* dengan menggunakan WMS, memungkinkan waktu operator yang terbuang untuk melakukan pencarian barang menjadi lebih singkat dan mengurangi beban kerja dari operator. Selain itu, tata letak yang mendukung dalam pengaksesan barang merupakan hal yang penting untuk meningkatkan produktivitas pada gudang.

Penelitian mengenai tata letak dilakukan oleh Pitoy dkk (2020) untuk memberikan ruang gerak yang leluasa dan menyeimbangkan tumpukan-tumpukan barang, sehingga efisiensi dan efektifitas kerja dapat lebih optimal. Meningkatnya efisiensi dan efektifitas pada gudang dapat berpengaruh pada pendapatan perusahaan. Tata letak yang tidak tertata dan tumpukan barang yang tidak beraturan membuat aktivitas karyawan menjadi terhambat dan menurunkan hasil kerja yang didapatkan. Hal itu juga membuat kerusakan barang akibat karyawan yang tidak dapat mengakses barang dan mengharuskan memanjat naik ke atas barang.

Penelitian mengenai susunan rak dilakukan dengan metode ABC (Aristanto, 2017), dan setelah diterapkan berhasil mengurangi kerusakan barang yang tersimpan pada rak penyimpanan gudang. Penyusunan dengan menggunakan metode ABC memungkinkan barang yang disimpan tidak mengalami penurunan kualitas yang signifikan dan membantu proses pencarian barang di gudang.

Penelitian mengenai sistem manajemen barang di gudang dilakukan dengan metode klasifikasi ABC dan metode EOQ (Chatisa dkk, 2019), dan setelah diterapkan berhasil menghasilkan *Warehouse Management System* yang membantu *sales* dalam memperoleh informasi barang perusahaan. Penggunaan *Warehouse Management System* membantu perusahaan dalam mendata barang yang tersedia dan tata letak barang di gudang.

Saidatuningtyas dan Primadhani (2021) melakukan penelitian mengenai kapasitas gudang dengan metode *class-based storage*, sehingga utilitas gudang mengalami peningkatan sebesar 4,2%. Penggunaan metode *class-based storage* memberikan perhitungan yang mendetail dari dimensi material yang digunakan, kebutuhan ruang, jarak perpindahan material, luas material *handling*, luas kelonggaran, pembagian kelas, dimensi rak penyimpanan, jumlah rak, dan biaya yang dibutuhkan dalam pengadaan rak. Hal ini membuat *re-layout* yang dilakukan dapat mendetail dan memaksimalkan kapasitas yang ada.

Penelitian mengenai penataan produk dan pengambilan produk dilakukan dengan metode FIFO (Aziz dkk, 2013), dan setelah dilakukan perancangan mendapatkan persentase pengaksesan barang sebesar 100%. Penggunaan metode FIFO dalam perancangan *pallet racking system* menghasilkan sistem yang dapat mempermudah pengaksesan barang lama keluar lebih dahulu. Pengoptimalan kapasitas gudang dan peningkatan akses barang yang diambil dapat dilakukan melalui penataan produk dengan tumpukan yang teratur.

Penelitian mengenai *stock opname* dilakukan dengan metode pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), dan setelah diterapkan menghasilkan analisa penyebab ketidakcocokan *stock opname* dan meminimalkan kesalahan saat pelaksanaan *stock opname* (Widhiarso dan Ernawati, 2022). Pendekatan DMAIC memberikan gambaran terperinci mengenai permasalahan yang menyebabkan terjadinya ketidakcocokan pada hasil *stock opname* dengan sistem *inventory*. Uraian permasalahan yang dijabarkan dapat diolah selanjutnya dengan metode yang sesuai dengan permasalahan yang didapatkan.

Metode RFID (*Radio Frequency Identificaftion*) digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan visibilitas data *real time* dalam pencarian barang yang memiliki variasi dan skala produksi yang tinggi (Paryanto dkk, 2022). Penggunaan RFID *Tag* dan RFID *Gate* pada gudang memungkinkan barang yang keluar masuk tercatat oleh sistem. Jumlah RFID *Tag* yang melewati RFID *Gate* berpengaruh dengan tingkat keberhasilan pembacaan RFID *Tag*. Pentingnya letak pemasangan RFID *Tag* pada barang yang melewati RFID *Gate* akan meningkatkan RFID *Tag* yang terbaca oleh RFID *Gate*.

Pengimplementasian teknologi RFID pada *smart gates* dan *forklift* digunakan untuk mengoptimalkan manajemen stok barang yang dimiliki oleh gudang dengan

rotasi barang yang tinggi (Motroni dkk, 2021). Penggunaan RFID pada gudang membuat barang yang dibawa oleh *forklift* dapat terlacak pada sistem. Kemampuan pendeteksian *forklift* yang melewati *smart gate* RFID berbanding terbalik dengan kecepatan *forklift* pada saat melewati *smart gate* RFID. Pengaturan letak pemasangan RFID sangat berpengaruh pada keakuratan hasil yang didapatkan, sehingga diperlukan pertimbangan cakupan *reading zone* perangkat RFID.

Ramadhan dan Andrianingsih (2024) melakukan penelitian mengenai implementasi yang dilakukan terhadap web *inventory* pada Toko KickID dengan menggunakan metode *User Centered Design* (UCD). Permasalahan yang ditemukan adalah belum terkontrolnya persediaan stok barang dengan baik. Hal ini disebabkan karena sistem inventaris yang ada kurang terperinci, sehingga dilakukannya perancangan dan pengembangan sistem tersebut dengan menggunakan metode UCD agar tingkat efisiensi ketersediaan stok barang meningkat dan informasi stok barang menjadi lebih jelas. Melalui penelitian yang dilakukan, diperoleh bahwa sistem yang dirancang mampu mempermudah dan mempercepat proses pencatatan barang yang masuk dan keluar, sehingga pencatatan yang sebelumnya dilakukan manual dengan kertas dapat diganti dan penumpukan kertas pada toko dapat berkurang. Hal tersebut terbukti dengan pengguna sistem yang puas terhadap rancangan yang diberikan, dimana hasil perhitungan skor bernilai 81 (*acceptable*) dari pengujian kuesioner *System Usability Scale* (SUS).

Penelitian yang dilakukan oleh Rini dkk (2022) tentang pengembangan sistem pelacakan proyek pada PT. XYZ yang berbasis web dengan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Permasalahan yang ditemukan adalah pihak *Person in Charge* (PIC) sulit mengetahui dan menemukan keberadaan suatu proyek. Hal ini disebabkan semua aktivitas pekerja masih dilakukan secara manual, sehingga proses pengecekan perlu dilakukan secara manual pula dan menghabiskan waktu yang cukup lama. Dalam penelitian yang dilakukan, bertujuan untuk membuat pelacakan proyek yang ada di lapangan. Penelitian yang dilakukan dengan membuat sistem pelacakan proyek ini dapat memberikan kemudahan bagi DMC *Production* PT.XYZ agar memantau keseluruhan proyek. Selanjutnya, ringkasan tinjauan pustaka dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Objek	Permasalahan	Tujuan	Solusi	Metode	Hasil
1	Ramaa dkk (2012)	Perusahaan Retail ABC	Produktivitas yang tidak optimal karena adanya <i>bottleneck</i> pada sistem pergudangan	Meningkatkan efisiensi kegiatan pergudangan	Memperbaiki sistem manajemen gudang dengan mengadaptasi teknologi RFID	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penerapan WMS 2. Perbandingan performansi kegiatan pergudangan dengan dan tanpa WMS 3. Perhitungan investasi penerapan WMS 	Peningkatan produktivitas sebesar 537 menit pada waktu siklusnya dan penghematan biaya per bulan sebesar Rp 1.960.000 atau Rp 374.927.420,00
2	Pitoy dkk (2020)	Paris Superstore Kotamobagu	Kerusakan barang akibat tumpukan barang yang tidak seimbang dan tata letak yang kurang optimal	Mengetahui penerapan Manajemen Pergudangan pada Gudang Paris Superstore Kotamobagu	Mengoptimalkan tata letak gudang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metode kualitatif 2. Teknik <i>sampling</i> 3. Penerapan sistem FIFO 	Tata letak yang memberikan ruang gerak yang luasa dan tumpukan barang yang lebih optimal
3	Aristanto (2017)	UD Diamond Jaya	Tata kelola dan tata letak penyimpanan yang tidak efisien dan efektif	Mengurangi/ menghilangkan kerusakan yang ditimbulkan dari proses penyimpanan yang kurang/tidak memperhatikan spesifikasi barang jadi	Mengoptimalkan penataan dan tata letak gudang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendefinisikan kendala dan kebutuhan bisnis 2. Menentukan data dan mendapatkan data 	Memberikan rekomendasi fasilitas penyimpanan dan susunan rak di gudang yang mengurangi waktu pengambilan barang menjadi 2 menit

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Objek	Permasalahan	Tujuan	Solusi	Metode	Hasil
4	Chatisa dkk (2019)	PT Cakrawala Tunggal Sejahtera	Kegiatan pendataan dan manajemen barang yang tersedia sulit dilakukan	Mempermudah kegiatan pendataan dan manajemen barang yang tersedia	Membuat <i>Warehouse Management System</i> (WMS)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klasifikasi ABC 2. Metode EOQ 	<i>Warehouse Management System</i> (WMS) yang membuat 91,33% sales terbantu dalam mengetahui barang yang dimiliki perusahaan
5	Saidatuningtyas & Primadhani (2021)	PT Industri Kereta Api (INKA) Persero	Tata letak gudang bahan baku yang belum optimal	Memaksimalkan aktivitas kapasitas gudang dan saran penempatan barang berdasarkan tingkat aktivitas	Membuat rekomendasi <i>re-layout</i> gudang	Menggunakan metode <i>class-based storage</i>	Memberikan rekomendasi tata letak penyimpanan yang memberikan 4,2% peningkatan utilitas gudang
6	Aziz dkk (2013)	PT Tiara Kurnia Malang	Penataan produk yang tidak sistematis dan pengambilan produk yang sulit	Mengatasi proses pengambilan barang di gudang	Melakukan perancangan <i>pallet racking system</i> dan tata letak gudang	Metode FIFO	Memberikan rekomendasi <i>pallet racking system</i> dengan tata letak penyimpanan yang dapat diakses sebesar 100%
7	Widhiarso & Ernawati (2022)	PT XYZ	Ketidaksesuaian <i>stock opname</i> dengan sistem <i>inventory</i>	Meminimalkan kesalahan hasil <i>stock opname</i>	Pembuatan usulan SOP di gudang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data 2. Pendekatan DMAIC 	Menggambarkan penyebab ketidakcocokan <i>stock opname</i> dan usulan pembuatan SOP di gudang

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Objek	Permasalahan	Tujuan	Solusi	Metode	Hasil
8	Paryanto dkk (2022)	Industri Garmen	Pencarian barang yang sulit karena variasi produk dan skala produksi yang tinggi	Menemukan produk dengan cepat dan memberikan data <i>real time</i> yang akurat	Membuat <i>Warehouse Management System</i> berbasis <i>Radio Frequency Identificaiton</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan program <i>Mysql</i> dan <i>Viusal Studio .Net Framework</i> untuk perancangan program WMS 2. Simulasi sistem berbasis RFID 3. Pengujian pembacaan orientasi RFID <i>Tag</i> 	Persentase keberhasilan 100% dalam mendeteksi barang yang masuk satu persatu, namun keberhasilan menjadi 93,33% bila mendeteksi barang secara bersamaan
9	Motroni dkk (2021)	Sofidel Group Company	Penerapan projek I-READ 4.0 pada gudang dengan perputaran stok yang tinggi	Mengembangkan <i>autonomous Cyber Physical System</i> untuk pengelolaan gudang secara otomatis	Menggunakan RFID dengan frekuensi ultra tinggi (UHF) pada ruangan dan <i>forklift</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penerapan UHF-RFID di beberapa titik gudang dan <i>forklift</i> 2. Sketsa konfigurasi simetris RFID <i>Smart Gate</i> 3. Sketsa konfigurasi asimetris RFID <i>Gate</i> 4. Melakukan uji implementasi RFID 5. Analisis keberhasilan pembacaan sensor RFID 	Penerapan RFID pada gerbang dan <i>forklift</i> menunjukkan dapat mendeteksi <i>forklift</i> dalam 100% kasus, akurasi klasifikasi 98%, pada rentang kecepatan 0,5 m/s hingga 1,5m/s. Akurasi klasifikasi dapat menurun dengan kecepatan <i>forklift</i> yang bertambah

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Objek	Permasalahan	Tujuan	Solusi	Metode	Hasil
10	Ramadhan & Andrianingsih (2024)	Toko KickID	Belum terkontrolnya persediaan stok barang dengan baik	Meningkatkan efisiensi ketersediaan stok barang dan memperjelas informasi stok barang	Melakukan perancangan dan pengembangan sistem investaris dengan lebih terperinci	Metode <i>User Centered Design</i> (UCD)	Sistem yang dibuat memperoleh skor bernilai 81 (<i>acceptable</i>) dari pengguna karena sistem dapat mempermudah dan mempercepat proses pencatatan barang yang masuk dan keluar
11	Rini dkk (2022)	PT. XYZ	Pihak <i>Person in Charge</i> (PIC) sulit mengetahui dan menemukan keberadaan suatu proyek	Mampu membuat pelacakan proyek yang ada di lapangan	Membuat sistem pelacakan proyek	Metode <i>Rapid Application Development</i> (RAD)	Sistem pelacakan proyek yang dibuat mampu mempermudah DMC <i>Production</i> PT.XYZ dalam memantau keseluruhan proyek

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Gudang

Menurut Aristanto (2017), gudang merupakan elemen vital di perusahaan, yang difungsikan untuk menyimpan berbagai macam jenis produk, dari material yang dibutuhkan oleh stasiun kerja hingga penyimpanan produk hasil produksi. Gudang memiliki 4 fungsi utama, yakni penerimaan (*receiving*), persediaan (*stock*), penyisihan (*put away*), dan penyimpanan (*storage*).

- a. Penerimaan (*receiving*), merupakan proses menerima barang dari *supplier* dan mencocokkan jumlah yang diterima sesuai dengan pesanan, serta mendistribusikan barang ke rantai produksi.
- b. Persediaan (*stock*), merujuk pada jumlah barang yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan operasional perusahaan.
- c. Penyisihan (*put away*), merupakan tindakan menempatkan barang yang diterima pada lokasi penyimpanan yang telah ditentukan.
- d. Penyimpanan (*storage*), merupakan proses menyimpan barang dengan memperhatikan keamanan barang dan tetap menjaga nilai dari barang yang disimpan.

2.2.2. Stock Opname

Menurut Widhiarso & Ernawati (2022), *stock opname* merupakan proses perhitungan fisik persediaan barang di gudang dengan data *inventory* komputer, yang dilakukan secara berkala. Kegiatan *stock opname* dapat diartikan melakukan pencocokkan jumlah persediaan barang *real* dengan data persediaan yang terdapat di komputer perusahaan. Proses *stock opname*, memungkinkan perusahaan untuk mengetahui adanya perbedaan antara jumlah fisik yang terdapat di gudang dengan yang tercatat di sistem perusahaan. Keakuratan kegiatan *stock opname*, memungkinkan permasalahan seperti kehilangan, pencurian, dan lain sebagainya, dapat minim terjadi. Kemudahan akses pada saat kegiatan pengecekan barang di gudang, dapat membuat keakuratan hasil *stock opname* semakin optimal.

2.2.3. Sistem Informasi

Menurut Sutabri (2012), sistem informasi merupakan sistem yang dalam memperoleh suatu informasi untuk suatu organisasi, maka diperlukan adanya pengaturan data, orang, proses, dan teknologi informasi. Dalam penggunaannya, sistem informasi mampu meningkatkan aliran data informasi dan proses

perencanaan yang efektif, serta menentukan keperluan dari sistem informasi yang ada. Sistem informasi yang berbasis komputer dapat mengolah dan menyimpan data dengan jumlah yang besar dalam waktu singkat. Selain itu, informasi yang relevan dapat disampaikan kepada *user* melalui sistem informasi dengan lebih mudah, sehingga kegiatan seperti pencatatan, pengolahan, pengiriman informasi, dan penyimpanan data dapat dilakukan secara otomatis.

2.2.4. Aplikasi

Menurut Zahara (2013), aplikasi adalah suatu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pengolahan data menjadi informasi yang berguna dan sistem yang terintegrasi. Aplikasi berfungsi sebagai *front end* pada suatu sistem, dimana aplikasi akan berinteraksi secara langsung dengan *user*, diantaranya seperti *user interface* (UI), tata letak, dan elemen visual lainnya. Aplikasi dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis, seperti *enterprise software*, pendidikan, rekayasa produk, pendidikan, infrastruktur perusahaan, dan informasi kerja.

2.2.5. Database

Database merupakan sekumpulan atau basis data yang bersinambung dan biasanya digunakan oleh sistem aplikasi dari perusahaan. Pada dasarnya, sistem *database* adalah suatu sistem yang dapat digunakan untuk menyimpan data yang terkomputerisasi. Dalam pengolahan informasi yang ada pada *database*, maka diperlukan adanya suatu sistem manajemen basis data atau *Database Management System* (DBMS). Menurut Everest (2005), sistem basis data merupakan suatu sistem yang dapat digunakan untuk mengolah *database* pada komputer. *Software* yang dapat mengolah informasi yang ada pada *database*, diantaranya yaitu MySQL, Oracle, Firebird, dan Microsoft Access.

2.2.6. Rapid Application Development (RAD)

Menurut Mandasari dan Kaban (2022), RAD adalah suatu metode pengembangan *software* yang hanya memerlukan waktu singkat dalam memusatkan prioritas pengembangan. Terdapat tahapan utama yang dapat dilakukan untuk penggunaan metode RAD ini, diantaranya yaitu *requirement planning*, *design workshop*, dan *implementation*. Pada tahap *requirement planning*, akan ditentukan kebutuhan dari sistem. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menetapkan adanya permasalahan, tujuan, batasan, dan alternatif solusi. Setelah itu, akan dilanjutkan dengan melakukan perancangan dan desain pada *software* dengan menggunakan

data yang ada untuk tahapan *design workshop*. Kemudian, semua perancangan dan desain yang telah dilakukan akan diimplementasikan untuk memperoleh *software* yang akan digunakan bagi *user*.

2.2.7. User Centered Design (UCD)

UCD merupakan suatu metode pengembangan sistem yang berbasis web. Menurut Simatupang (2014), metode ini menggunakan konsep dimana pengalaman dari *user* akan dijadikan sebagai pusat untuk proses pengembangan sistem, tujuan, dan lingkungan sistem. Selain itu, menurut Sripathi dan Sandru (2013) dengan menerapkan metode UCD, maka akan bermanfaat untuk mengurangi waktu dan biaya, meningkatkan profit dan kepuasan *user*, meminimalisir pelatihan yang perlu diberikan, dan menambah nilai dari suatu produk. Dalam penggunaan metode ini, terdapat beberapa prinsip yang perlu diperhatikan, diantaranya yaitu berfokus terhadap *user*, melakukan perancangan yang terintegrasi dan pengujian *user*, serta sistem yang dikembangkan harus bersifat interaktif (Zahara, 2013). Kemudian berdasarkan dari ISO 9241-210, terdapat lima proses dari metode UCD, yaitu perencanaan UCD, memahami dan menentukan lingkup *user*, menentukan kebutuhan *user*, memberikan solusi perancangan, dan melakukan evaluasi terhadap perancangan yang telah dibuat dengan kebutuhan *user*.

2.2.8. Waterfall

Waterfall merupakan suatu metode siklus pengembangan sistem dimana prosesnya dilakukan secara berurutan, sehingga fase akan berlanjut secara terus-menerus jika fase sebelumnya telah selesai (Valacich dan George, 2017). Dalam proses pengembangan sistem yang akan dibuat, penggunaan metode *waterfall* ini dapat ditambah atau dipisah. Hal tersebut bertujuan agar pengerjaan setiap fasenya dapat dilakukan dengan lebih spesifik. Tetapi pada metode ini terdapat kekurangan yaitu pada proses pengembangan yang dilakukan, peran dari *user* terlalu kecil dimana hanya ada pada fase analisis untuk menentukan kebutuhan dari *user*. Menurut Stephens (2015), terdapat beberapa fase yang dapat dilakukan pada penggunaan metode *waterfall*, diantaranya yaitu *requirements*, *design*, *implementation*, *verification*, *deployment*, dan *maintenance*.

2.2.9. Microsoft Visual Basic 6.0

Menurut Sunyoto (2007), Visual Basic merupakan suatu pemrograman yang menggunakan model *Graphical User Interface* (GUI) untuk pembuatan aplikasi berbasis Microsoft Windows. Dalam program tersebut, terdapat berbagai *tools* yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi mulai dari yang sederhana hingga kompleks. Selain itu, Visual Basic dikembangkan sejak tahun 1991 oleh Microsoft.

2.2.10. Microsoft Access

Microsoft Access adalah suatu perangkat lunak manajemen *database* yang menghasilkan *output* berupa *database* harus digabungkan dengan *file* dari sistem pemrograman *User Interface* (UI). Hal tersebut membuat perangkat lunak ini kurang tepat untuk digunakan pada sistem informasi yang berbasis data jaringan. Selain itu menurut Nugroho (2012), penggunaan dari Microsoft Access memiliki keuntungan berupa kegiatan desain struktur program dapat dilakukan dengan mudah.

2.2.11. Standard Operating Procedure (SOP)

Standard operating procedure (SOP) adalah langkah-langkah prosedur yang harus diikuti pada sebuah proses kerja (Irfania dan Tjahjawati, 2022). Penggunaan SOP yang tepat akan berdampak pada konsistensi dan efektivitas kerja yang dilakukan. Panduan penggunaan peralatan, standar keselamatan, instruksi kerja, dan lain sebagainya, merupakan cakupan dari SOP.