

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan sebuah kegiatan untuk meninjau kembali penelitian yang telah dilakukan dan memiliki hubungan dengan masalah penelitian yaitu akurasi data jumlah barang. Tinjauan Pustaka berisi mengenai teori yang dapat digunakan untuk menghadapi masalah akurasi data jumlah barang dengan tujuan mencari solusi dari masalah tersebut. Proses ini dilakukan melalui penggunaan Google Scholar dan ProQuest dengan menggunakan kata pencarian, yaitu *“inventory monitoring”*, *“inacurate inventory”*, *“inventory discrepancy”*, *“Inventory record inaccuracy”* dan *“Manajemen Gudang”*.

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian Supriyanti dkk (2019) menyatakan implementasi sistem informasi yang baik akan membuat kinerja perusahaan efisien dan efektif. Inventaris juga menjadi elemen paling dominan dalam perusahaan retail dan kebutuhan dasar dalam setiap usaha manufaktur. Kesalahan yang terjadi dalam manajemen gudang dapat dikurangi dengan penggunaan sistem yang telah terkomputerisasi. Adanya sistem informasi yang telah terkomputerisasi akan memudahkan proses menampilkan informasi barang jadi dan juga akses data terkait proses manajemen, efisien energi dan sisa kapasitas inventaris. Penelitian oleh Mbugi dkk (2022) membuktikan bahwa manajemen kontrol inventaris memiliki dampak dalam kinerja perusahaan. Mbugi dkk (2022) menyatakan bahwa kegunaan inventaris komputerisasi juga meliputi antara lain peningkatan produktifitas karyawan, keuntungan produksi, kepuasan konsumen dan sebagainya.

Penelitian Mbugi dkk (2022) memberikan pernyataan bahwa manajemen inventaris kontrol dapat dilakukan secara komputerisasi maupun tanpa komputerisasi. Salah satu implementasi inventaris kontrol yang terkomputerisasi adalah penggunaan *bar codes* pada barang jadi atau bahan baku produk sedangkan untuk sistem manajemen manual juga masih digunakan beberapa perusahaan walaupun manajemen inventaris yang telah terkomputerisasi mengurangi kemungkinan *human error*. Salah satu metode manual yang dapat digunakan juga terdapat pada penelitian oleh Hassan dkk (2022). Pada penelitian ini digunakan metode kanban untuk minimasi biaya operasi dengan mengatur

persediaan secara optimal selain itu penelitian ini juga mencakup fungsi kanban lainnya antara lain sistem pengawasan, komunikasi dan informasi, *sustainability* dan sebagainya. Hasil penelitian ini sendiri mencakup penggunaan kapasitas yang baik, penggunaan karyawan yang efisien, peningkatan efisiensi manajemen inventaris dan peningkatan efisiensi pengiriman.

Penelitian oleh Cinos dkk (2019) juga menggunakan robot RFID untuk memenuhi kebutuhan pengawasan stok barang. Hasil penelitian juga menyatakan bahwa dengan penggunaan teknologi RFID, manajemen inventaris dapat menghadirkan sistem pengawasan yang aktual. Hasil informasi teknologi RFID meliputi jumlah barang, waktu barang masuk dan keluar serta tempat barang disimpan. Kelebihan lain penggunaan RFID juga terbukti dari minimasi *human error* dan *inventory record accuracy* (IRI) yang lebih baik dari tanpa penggunaan RFID namun kerumitan mulai muncul saat terjadi kendala jarak tempuh yang terlalu jauh sehingga tata letak penyimpanan harus diatur menyesuaikan robot RFID. Penelitian Mahtamtama dkk (2018) juga menghadirkan metode tanpa komputerisasi lain yaitu *cycle counting* untuk pengawasan manajemen gudang. Metode ini juga menggunakan analisis ABC untuk klasifikasi item ke kelas A, B dan C berdasarkan prioritasnya. Setelah melakukan klasifikasi akan dilanjutkan dengan perhitungan frekuensi perhitungan, perhitungan persentase *buffer*, penentuan prioritas *counting*, pengaturan kategorisasi berdasarkan kode warna dan diakhiri dengan pengaturan *dashboard monitoring cycle counting*.

Pada penelitian oleh Fathoni dkk (2018) memberikan pernyataan bahwa perusahaan memiliki keinginan untuk meningkatkan akurasi dengan melakukan perhitungan inventaris fisik secara berkala. Proses hitung ini dilakukan satu atau dua kali setiap tahun dan dapat bertahan sampai dua hari. Salah satu metode yang sering digunakan untuk perhitungan berkala ini adalah *cycle counting*. Hal ini dilakukan karena inventaris kontrol merupakan kunci kesuksesan manajemen pada setiap organisasi. Penelitian ini menghasilkan bahwa implementasi inventaris kontrol dapat melakukan proses *cycle counting*, menyediakan jadwal hitung, memvisualisasikan bagaimana banyak barang harus dihitung, memunculkan visualisasi persentase produk klasifikasi, membuat *purchase order* dan *sales order* serta memunculkan laporan *purchase order* dan *sales order*. Penelitian oleh Sari dkk (2021) juga meneliti sistem manajemen gudang. Penelitian ini menyatakan bahwa perhitungan manual kini sudah dapat dilakukan secara komputerisasi dengan memanfaatkan kemajuan teknologi. Seperti perusahaan Amazon yang

menggantikan pekerjaan manual dengan otomasi dan pekerja robot untuk memaksimalkan operasi gudang. Eksosistem digital juga sangat bervariasi antara lain aktuator, sensor, alat otomasi dan sebagainya yang bahkan juga terbagi menjadi *hardwire* dan *wireless*. Terkait dengan *monitoring*, sistem DSS yang digunakan dalam penelitian ini juga memungkinkan masalah *cybersecurity* yang terjadi dalam gudang terselesaikan. Hal ini dikarenakan penggunaan teknologi akan meminimasi kelalaian atau tindak kriminal karyawan.

Penelitian Zeng dkk (2019) melakukan implementasi sistem kanban untuk *real-time material demand report*. Pada waktu yang lama, penyediaan barang *buffer* secara konvensional menjadi jawaban dari suplai material namun metode ini memunculkan banyak masalah antara lain waktu tunggu, jumlah *buffer* yang berlebihan, kapasitas yang berlebihan dan sebagainya. Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut hadir *lean manufacturing* seperti prinsip *Just In Time* (JIT). Sistem kanban yang digunakan dalam penelitian ini awalnya digunakan hanya sebagai implementasi prinsip JIT namun implementasi kanban kini tidak hanya terbatas dalam produksi yang mengikuti prinsip JIT. Implementasi sistem kanban dalam penelitian ini mengalami kendala dikarenakan produktifitas pekerja dan rencana periodik yang fluktuatif. Berbeda hal dengan penelitian oleh Hassan (2022) yang juga menggunakan kanban namun pada studi kasus gudang dan perusahaan yang berhubungan dengan suplier. Masalah data fluktuatif yang tidak ditemui pada penelitian ini menghasilkan *output* yang positif seperti optimasi penggunaan gudang, karyawan, proses operasi dan sebagainya. Solusi untuk data fluktuatif yang ditemui sebelumnya juga telah diselesaikan pada penelitian Shelake dkk (2021) yang memanfaatkan teknologi RFID untuk mempercepat proses *input* setiap data secara *real time*. Penelitian ini juga menjadikan tempat konstruksi sebagai studi kasus namun menemui hasil yang berbeda yaitu dapat mendorong praktisi konstruksi untuk melihat alternatif terbaik dalam menangani bahan dan komponen untuk mencapai optimasi kinerja dalam hal waktu, kualitas dan biaya.

Salah satu sarana yang digunakan merupakan kartu stok. Kartu stok ini dibuat dengan cara mencatat mutasi obat sehingga stok persediaan lebih mudah di kontrol. Penelitian Tjahjono dkk (2015) juga melakukan perbaikan manajemen sistem gudang pada sebuah perusahaan manufaktur menggunakan kartu stok. Pembuatan kartu stok ini bertujuan untuk meminimalkan terjadi perbedaan jumlah antara stok dengan aktualnya. Ringkasan setiap penelitian terdahulu dilampirkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka Terdahulu Terkait dengan Tingkat Akurasi Pencatatan Gudang

Peneliti	Aspek Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Supriyanti dkk (2019)	Peningkatan kinerja perusahaan agar lebih efektif dan efisien	Perusahaan manufaktur atap di Tangerang	Model Waterfall dengan metode SDLC berbasis web	Solusi yang ada memudahkan <i>input</i> data secara tepat namun terdapat kendala informasi karena bagian gudang tidak diarahkan dengan baik
Mbugi (2022)	Menguji pengaruh pengendalian sistem persediaan pada kinerja produksi	Perusahaan makanan dan minuman di Tanzania	EOQ	Metode yang digunakan mampu membantu kapan dan seberapa banyak barang harus dibeli dan komputerisasi inventori berpengaruh positif pada perusahaan

Tabel 2.1. Lanjutan

Hassan dkk (2022)	Mengembangkan kerangka implementasi Kanban pemasok sistem	Industri otomotif kelas kecil atau menengah	Kanban	Terdapat peningkatan kinerja di bagian penggunaan gudang, karyawan, sistem operasi dan sistem informasi
Cinos dkk (2019)	Penggunaan kombinasi antara <i>radio frequency identification</i> (RFID) dengan kemajuan informasi	Perpustakaan dan <i>departement store</i>	RFID	Meningkatkan akurasi data dan kecepatan manajemen gudang. RFID juga memiliki kemampuan untuk melakukan <i>live monitoring</i> jumlah barang
Mahtamtama (2018)	Melakukan pemantauan inventaris untuk memenuhi akurasi data inventaris	Perusahaan coklat	Cycle Counting	Dapat menjalankan proses perhitungan, menampilkan prioritas dan klasifikasi, menghasilkan ringkasan grafik jumlah barang dan membantu membuat jadwal hitung dan jenis kode barang

Tabel 2.1. Lanjutan

<p>Fathoni dkk (2018)</p>	<p>Pengembangan kebijakan pengambilan stok baru menggunakan metode ABC-VED <i>Cycle Counting</i></p>	<p>Perusahaan farmasi</p>	<p>Cycle Counting</p>	<p>Penggunaan <i>cycle counting</i> terbukti meningkatkan <i>inventory record accuracy</i></p>
<p>Sari, A (2021)</p>	<p>Dirancang dan diimplementasikan sangat sistem WMS-DSS yang dapat diskalakan berdasarkan ekosistem gudang dan bisnis Persyaratan</p>	<p>Amazon</p>	<p>DSS</p>	<p>Penggunaan DSS terbukti meningkatkan <i>inventory record accuracy</i></p>

Tabel 2.1. Lanjutan

<p>Ridwan, A., Santosa, B. (2019)</p>	<p>Menggunakan konsep kanban untuk merekam konsumsi material, melaporkan waktu permintaan dan memicu pemesanan bahan baku</p>	<p>Perusahaan konstruksi</p>	<p>Kanban</p>	<p>Hasil simulasi menghasilkan penghematan dalam jumlah besar pada ukuran area penyimpanan dan waktu konstruksi</p>
<p>Hassan (2022)</p>	<p>Mengembangkan <i>framework</i> untuk implementasi sistem suplier kanban</p>	<p>Gudang dan operasi yang berhubungan dengan suplier</p>	<p>Kanban</p>	<p>Optimasi penggunaan gudang, karyawan, operasi <i>recpacking</i>, kualitas barang dan eliminasi kegiatan revisi jadwal pengiriman</p>
<p>Shelake dkk (2021)</p>	<p>Peningkatan manajemen material</p>	<p>Tempat konstruksi</p>	<p>RFID</p>	<p>Manfaat utama RFID adalah peningkatan komponen ketertelusuran dan visibilitas, mempercepat proses, meningkat akurasi, pengurangan kerugian material.</p>

Tabel 2.1. Lanjutan

<p>Pondaag, I., Sambou, C., Kanter, J., Untu, S. (2020)</p>	<p>Evaluasi sistem penyimpanan di farmasi</p>	<p>Perusahaan farmasi kota Manado</p>	<p>Kartu Stok</p>	<p>Kartu stok dapat memudahkan kontrol sistem penyimpanan</p>
<p>Tjahjono, E., Felecia. (2015)</p>	<p>Perbaikan sistem gudang</p>	<p>Perusahaan manufaktur gergaji</p>	<p>Kartu Stok</p>	<p>Pencatatan kartu stok secara rutin dapat meminimalkan perbedaan jumlah antara stok dengan fisik</p>

2.1.2. Pilihan Solusi

Bagian ini merupakan pilihan solusi untuk menyelesaikan masalah dalam perusahaan yang menjadi objek penelitian. Menggunakan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, terdapat beberapa solusi yang dapat dilakukan.

a. Solusi 1. Metode *Waterfall*

Metode *waterfall* merupakan metode yang memiliki urutan urut untuk diselesaikan. Metode ini dimulai dengan observasi, wawancara, tinjauan pustaka dan pembuatan aplikasi berbasis *web*. Metode ini memungkinkan perusahaan untuk melakukan pengawasan sistem penyimpanan secara *real time*.

b. Solusi 2. *Radio Frequency Identification* (RFID)

Metode yang memanfaatkan transponder yang memiliki fungsi sama dengan *barcode* atau *QR code*. RFID memungkinkan identifikasi tanpa kabel dan pengambilan tanpa bersentuhan.

c. Solusi 3. *Decision Support System* (DSS)

Merupakan sistem yang berperan untuk mengambil keputusan dalam perusahaan. Sistem ini mampu mengubah data menjadi bahan pengambilan keputusan atau pemecahan suatu masalah yang ada. Beberapa karakteristik metode ini adalah membantu proses pengambilan keputusan, memiliki *interface* yang ramah pengguna, memiliki berbagai subsistem yang telah terintegrasi dan sebagainya.

d. Solusi 4. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Suatu metode yang memiliki fungsi untuk meminimasi biaya persediaan dan pembelian yang paling baik.

e. Solusi 5. *Cycle Counting*

Merupakan teknik dalam manajemen gudang untuk melakukan perhitungan perbandingan antara stok nyata dengan stok yang tercatat pada data. Proses ini dilakukan secara periodik dan memiliki berbagai kegunaan seperti mengetahui material pada kondisi *shortage*, perencanaan produksi atau penggunaan, jumlah aset dan sebagainya.

f. Solusi 6. Kanban

Metode untuk mengatur pergerakan bahan dalam suatu sistem produksi. Terdapat fungsi umum dari metode kanban yaitu intruksi produksi, alat pengendalian visual, proses *kaizen* dan penyesuaian perubahan. Terbagi menjadi jenis pengambilan dan perintah produksi yang pada jenis pengambilan dapat memiliki fungsi pengawasan bahan baku maupun barang jadi.

g. Solusi 7. Kartu Stok

Solusi ini dilakukan dengan merancang kartu stok yang akan diletakkan pada setiap departemen untuk mengawasi setiap bahan baku atau barang jadi. Kartu stok akan berisi informasi mutasi dari setiap departemen yang dilakukan secara rutin setiap hari. Setiap akhir bulan akan dilakukan penjumlahan penerimaan dan pengeluaran barang untuk dilakukan pencatatan.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Inventaris

Inventaris merupakan aset fisik yang perusahaan miliki dalam bentuk stok. Inventaris ini memiliki intensi untuk nantinya dijual atau diubah menjadi suatu produk yang memiliki atau tidak memiliki proses manufaktur dan dijual pada

konsumen. CV Bedding Depo memiliki kedua jenis inventaris yaitu bahan baku dan barang jadi. Contoh bahan baku yang dapat langsung dijual adalah kain gulungan dan beberapa contoh barang jadi adalah spreng, guling, bantal, sarung guling dan bantal, selimut, *spring bed* dan sebagainya.

2.2.2. Operasi Gudang

Beberapa operasi yang sering dilakukan pada gudang adalah perpindahan barang, penyimpanan barang dan perpindahan informasi barang. Perpindahan barang sendiri dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian penerimaan yang merupakan proses menerima barang dari departemen lain dengan aktivitas pembongkaran barang, inspeksi jumlah dan kualitas barang dan sebagainya. Proses menyimpan barang juga menjadi bagian perpindahan barang yaitu kondisi barang akan disimpan dalam waktu tertentu sebelum berpindah ke departemen lain. Selanjutnya pengiriman yaitu proses melakukan perpindahan barang yang membutuhkan proses lanjutan pada departemen lain beserta dengan aktivitas pembuatan dokumen yang akan dikirimkan.

2.2.3. Standar dan Kode Etik

Standar pada proses pencatatan barang keluar masuk CV Bedding Depo adalah ISO/IEC 20510. ISO/IEC 20510 merupakan salah satu standar kualitas yang dapat dijadikan standar kualitas perangkat lunak. Standar ini sudah digunakan untuk menilai kualitas sistem informasi akademik, aplikasi *handphone* hingga lembaga swasta. Pengukuran sistem informasi menggunakan standar ISO/IEC 25010 dapat dilakukan menggunakan aspek kriteria kebutuhan penggunaan aplikasi tersebut. Metode pengukuran menggunakan skala likert juga dapat dilakukan untuk mengukur kemampuan sebuah aplikasi.

Standar lainnya yang terkait dengan produksi CV Bedding Depo adalah ISO 14001. Standar ini memiliki peran dalam manajemen pengolahan limbah. Penerapan standar ini sangat penting dikarenakan limbah dari perusahaan tekstil termasuk golongan berbahaya. Standar ini akan mendorong perusahaan untuk mengeluarkan limbah seminimal mungkin dan menyediakan pengolahan limbah agar tidak berbahaya saat dibuang.

Kode etik pertama yang digunakan pada penelitian ini adalah UU ITE pasal 2 ayat 1. Pasal ini mengatur terkait penggunaan setiap informasi telah melalui persetujuan orang yang bersangkutan. Aturan ini diturunkan dari PP no 92/2012 dan PP no 71 tahun 2019. Kode etik kedua yang digunakan adalah UU no 30 tahun

2000 mengenai rahasia dagang. Rahasia dagang yang dimaksud adalah informasi-informasi yang bersifat rahasia, memiliki nilai ekonomi dan dijaga kerahasiaannya.

2.2.4. Rich Picture Diagram

Johnson dan Penn (2022) menyebutkan bahwa *rich picture* diagram merupakan gambar atau foto yang menggambarkan sebuah sistem atau situasi. Diagram ini dibuat dengan tujuan untuk mewakili sebuah sistem bekerja. Diagram ini lebih berfokus pada proses bekerja dan diskusi apa yang dapat dibuat. Gambar atau foto yang digunakan pada diagram ini dapat diisi sesuai dengan keinginan pembuatnya. *Rich picture* diagram juga dapat berisi beberapa panah dan mewakili hubungan sebab akibat. Diagram ini juga sangat fleksibel sehingga dapat berisi apa saja dan menekankan kebebasan dalam pembuatannya.

2.2.5. Diagram Hirarki

Saaty (2008) menyebutkan bahwa diagram hirarki atau diagram *analytic hierarchy process* merupakan sebuah struktur yang menggambarkan pilihan yang tersedia. Diagram ini berisi tujuan umum, pilihan yang tersedia serta faktor dan kriteria apa yang digunakan untuk mencapai tujuan umum tersebut. Kriteria dapat dibagi lagi menjadi *subcriteria*, *sub-subcriteria* dan seterusnya. Banyaknya lapisan kriteria dapat disesuaikan dengan kebutuhan tujuan. Pembuatan diagram hirarki melibatkan diskusi, riset dan penemuan yang terkait.

2.2.6. Flowchart Diagram

Morgan dan Brenig-Jones (2016) menyebutkan *flowchart* diagram merupakan alat yang dapat memberikan informasi mengenai siapa yang berperan pada setiap proses dan apa yang melakukan. Diagram ini dapat memudahkan proses kebenaran dari cara kerja sebuah sistem. Proses pembuatan *flowchart* diagram yang baik adalah dengan melibatkan orang yang berada dalam sistem yang digambarkan. Perlu diperhatikan bahwa persepsi sistem pada setiap orang dapat berbeda sehingga akan menimbulkan perubahan pada proses yang telah dirancang sebelumnya. Penggunaan alat seperti *sticky note* yang dapat dipindah dengan mudah dapat berguna untuk menangani hal ini.

2.2.7. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data merupakan pengujian yang bertujuan untuk menentukan apakah data yang ada sudah mencukupi untuk digunakan pada penelitian

(Sutalaksana, 2015). Data dikatakan cukup apabila N' lebih kecil dari N . Beberapa faktor yang mempengaruhi proses pengujian kecukupan data adalah:

- a. Tingkat kepercayaan
Nilai ini memperlihatkan besarnya kemungkinan bahwa data yang dikumpulkan pada tingkat ketelitian yang ditentukan.
- b. Tingkat ketelitian
Nilai ini memperlihatkan penyimpangan maksimum dari hasil hitung dengan nilai waktu yang aktual.

Rumus yang digunakan untuk menguji kecukupan data menggunakan persamaan 2.1.

$$N' = \left(\frac{\frac{K}{s} \sqrt{N(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right) \quad (2.1)$$

Keterangan:

N' = Jumlah pengukuran yang dibutuhkan

N = Jumlah pengukuran aktual

K = Tingkat kepercayaan

s = Tingkat ketelitian

X_i = Data ke- i

2.2.8. 5 Whys

Serrat (2017) menyebutkan bahwa 5 *whys* merupakan teknik interogatif iteratif yang digunakan untuk mencari relasi sebab akibat pada masalah tertentu. Tujuan utama teknik ini adalah menentukan akar masalah atau kecacatan atau masalah dengan mengulangi pertanyaan mengapa sebanyak lima kali. Jawaban kelima dari pertanyaan mengapa tersebut seharusnya memunculkan akar masalah tersebut. Pertanyaan tersebut dapat dilanjutkan ke pertanyaan keenam, ketujuh dan seterusnya apabila diperlukan. Namun pada sebagian besar masalah iterasi kelima seharusnya sudah dapat mencari akar permasalahan.

2.2.9. Fishbone Diagram

Sakdiyah (2022) menyebutkan bahwa *fishbone* diagram merupakan alat visualisasi yang mengkategorikan penyebab potensial dari sebuah masalah. Diagram ini banyak digunakan pada analisis sebab akibat. Pada analisis tersebut, *fishbone* diagram digabungkan dengan kegiatan *brainstorming* dengan *mind map*. Pembuatan *fishbone* diagram dimulai dengan membuat kepala dari ikan yang berisi masalah lalu ditarik garis horizontal. Garis horizontal ini akan berisi kategori-

kategori penyebab masalah tersebut muncul. Kategori umum yang sering digunakan adalah *methods, skills, equipment, people, materials, environment* atau *measurements*.

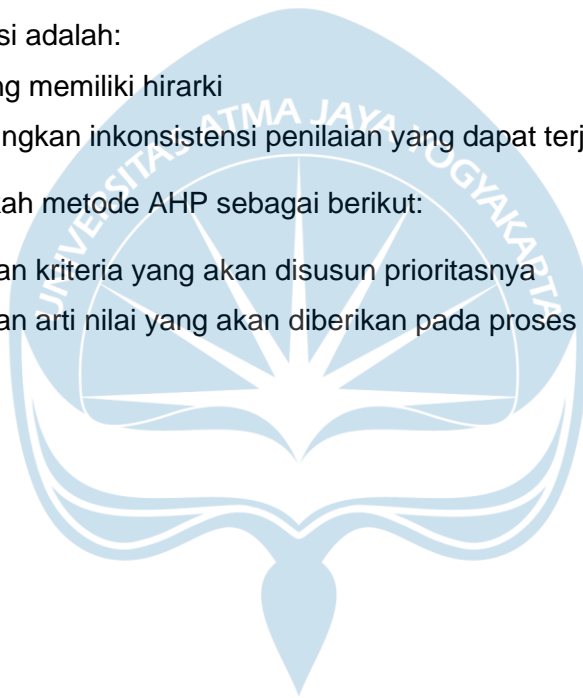
2.2.10. Analytic Hierarchy Process (AHP)

Suryadi dan Harahap (2017) menyebutkan bahwa *analytic hierarchy process* (AHP) merupakan sebuah model yang membantu pengambilan keputusan. Hirarki dapat diartikan sebagai sebuah perwakilan dari permasalahan yang kompleks dalam sebuah struktur yang memiliki beberapa level. Penggunaan hirarki dapat membuat sebuah masalah yang kompleks diuraikan dalam kelompoknya sehingga lebih terstruktur dan sistematis. Alasan metode AHP lebih sering digunakan untuk pemilihan solusi adalah:

- a. Struktur yang memiliki hirarki
- b. Memperhitungkan inkonsistensi penilaian yang dapat terjadi

Langkah-langkah metode AHP sebagai berikut:

- a. Menentukan kriteria yang akan disusun prioritasnya
- b. Menetapkan arti nilai yang akan diberikan pada proses pembobotan



Tabel 2.2. Penjelasan Tiap Nilai pada Proses Pembobotan

Nilai	Penjelasan
1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting
5	Lebih penting
7	Sangat penting
9	Mutlak penting
2, 4, 6, 8	Nilai tengah diantara dua pendapat yang berdampingan

Penelitian ini menggunakan nilai umum yang sering digunakan pada metode AHP. Nilai 1 sampai dengan 8 dapat diberikan saat pembobotan. Penjelasan tiap nilai dapat dilihat pada tabel 2.2.

c. Pengisian pembobotan

Setiap kriteria yang sudah dipilih akan diberikan nilai pembobotan antar kriterianya. Langkah pertama adalah menyusun matriks untuk membandingkan setiap pasangan kriteria. Perbandingan antar kriteria disusun dengan bentuk matriks $n \times n$ dengan n adalah jumlah kriteria, seperti pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. Matriks Perbandingan

	A1	A2	A3	An
A1	A11	A12	A13	A1n
A2	A21	A22	A23	A2n
A3	A31	A32	A33	A3n
Am	Am1	Am2	Am3	Amn

Nilai A21 merupakan nilai perbandingan kriteria A2 (baris) dengan A1 (kolom) yang memberikan hubungan:

1. Tingkat hubungan kepentingan nilai A2 (baris) dengan nilai A1 (kolom)
2. Tingkat dominan nilai A2 (baris) terhadap nilai A1 (kolom)
3. Tingkat kecocokan dengan kriteria nilai A2 (baris terhadap nilai A1 (kolom)

- d. Menjumlahkan nilai setiap kolom sehingga didapatkan nilai $\sum A1$ (kolom), $\sum A2$ (kolom) dan seterusnya seperti pada tabel 2.4.

Tabel 2.4. Penjumlahan Nilai Kolom Matriks

	A1	A2	A3	An
A1	A11	A12	A13	A1n
A2	A21	A22	A23	A2n
A3	A31	A32	A33	A3n
Am	Am1	Am2	Am3	Amn
	$\sum A1$	$\sum A2$	$\sum A3$	$\sum An$

- e. Menghitung nilai bobot
 Nilai Bobot setiap kriteria didapatkan dari menghitung rata-rata nilai setiap baris atau dengan persamaan berikut:

$$\text{Nilai bobot } A1 = \bar{X}A1 \quad (2.2)$$

Keterangan:

$\bar{X}A1 = \text{Rata - rata } A1 \text{ (baris)}$

- f. Menghitung nilai eigen
 Eigen merupakan nilai bobot dibagi dengan jumlah kolom kriteria tersebut atau dengan persamaan sebagai berikut:

$$\lambda A1 = \frac{\text{Nilai bobot } A1}{\sum A1} \quad (2.3)$$

Keterangan

$\lambda A1 = \text{nilai eigen } A1$

- g. Menghitung *consistency index* (CI), *random index* (RI) dan *consistency ratio* (CR).

CI dihitung dari penjumlahan nilai Eigen dikurangi dengan jumlah kriteria lalu dibagi dengan jumlah kriteria dikurangi satu atau dengan persamaan berikut:

$$CI = \frac{\sum \lambda - n}{n-1} \quad (2.4)$$

Keterangan:

$CI = \text{Consistency index}$

$\sum \lambda = \text{Total penjumlahan seluruh nilai eigen}$

$n = \text{Jumlah kriteria}$

RI didapatkan dari indeks konsistensi *random* dengan melihat jumlah kriteria. Jika nilai 1 maka RI senilai 0, nilai 2 senilai 0, nilai 3 senilai 0,58 dan seterusnya dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 2.5. Indeks Konsistensi *Random*

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

CR didapatkan dari pembagian antara CI dan RI atau dalam persamaan adalah sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.5)$$

- h. Melakukan pengisian matriks antar solusi
- i. Menjumlahkan nilai setiap baris sehingga didapatkan nilai $\sum A1$ (baris), $\sum A2$ (baris) dan seterusnya

Tabel 2.6. Penjumlahan Nilai Baris Matriks

	A1	A2	A3	An	
A1	A11	A12	A13	A1n	$\sum A1$
A2	A21	A22	A23	A2n	$\sum A2$
A3	A31	A32	A33	A3n	$\sum A3$
Am	Am1	Am2	Am3	Amn	$\sum A4$

- j. Menghitung bobot setiap solusi
Perhitungan bobot setiap solusi didapatkan dari pembagian jumlah nilai setiap baris dengan total penjumlahan seluruh nilai.
- k. Menghitung skor terbobot setiap solusi
Perhitungan skor terbobot dihitung dari penjumlahan dari hasil perkalian antara solusi dengan bobot kriteria atau dalam persamaan adalah sebagai berikut:

$$Skor\ terbobot = \sum (nilai\ bobot\ kriteria_i \times nilai\ bobot\ solusi_i) \quad (2.6)$$

Keterangan:

$$i = 1,2,3 \dots n$$

2.2.11. Kartu Stok

Kartu stok merupakan lembar yang mengawasi setiap perpindahan masuk maupun keluar barang. Barang yang memiliki kartu stok akan memudahkan pengelompokan dan penempatan setiap barang. Kehadiran kartu stok juga dapat menjadi sistem keamanan barang dengan memberikan informasi orang yang bertanggung jawab terhadap perpindahan barang tersebut. Informasi lain yang didapatkan dari kartu stok adalah *database* inventori. Informasi ini akan sangat membantu proses audit ketersediaan barang.

2.2.12. QR Code

Chang (2014) menyebutkan bahwa QR code atau *The Quick Response code* merupakan sebuah kode yang dapat dipindai untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. QR code memiliki bentuk label optik yang dapat menyimpan informasi. Informasi yang dikodekan pada QR code memiliki dua arah yaitu horizontal dan vertikal. Penelitian ini memanfaatkan QR code untuk melakukan identifikasi kode barang.

2.2.13. Uji-T

Magdalena dan Krisanti (2019) menyatakan bahwa *t-test* atau uji-t merupakan salah satu metode pengujian dari statistik parametrik. Uji-t adalah uji yang memperlihatkan seberapa besar pengaruh variabel independen secara individual untuk menjelaskan variabel dependen. Langkah-langkah pengujian hipotesisnya adalah sebagai berikut:

- Menentukan hipotesis nol (H_0)
- Menentukan hipotesis alternatif (H_1)
- Menentukan tingkat signifikansi, penelitian ini menggunakan nilai 0,05 ($\alpha=5\%$)
- Menghitung batasan daerah kritis

Daerah kritis: $t < -t_{(\frac{\alpha}{2}; n_1+n_2-2)}$ atau $t > t_{(\frac{\alpha}{2}; n_1+n_2-2)}$

$$t < -t_{(0,025; n_1+n_2-2)} \text{ atau } t > t_{(0,025; n_1+n_2-2)} \quad (2.7)$$

Nilai t selanjutnya dilihat melalui tabel kritis distribusi t

- Menghitung nilai t

Rumus uji-t merupakan sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad (2.8)$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata sampel 1

$\bar{x}_2 = \text{rata - rata sampel 2}$

$n_1 = \text{jumlah sampel 1}$

$n_2 = \text{jumlah sampel 2}$

$s_1 = \text{simpangan baku sampel 1}$

$s_2 = \text{simpangan baku sampel 2}$

f. Menentukan apakah H_0 dapat ditolak atau tidak

Penolakan atau penerimaan uji hipotesis dilakukan dengan syarat sebagai berikut:

1. Jika nilai $-t_{(0,025;n_1+n_2-2)} < t < t_{(0,025;n_1+n_2-2)}$, maka hipotesis nol (H_0) tidak dapat ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak.
2. Jika nilai $t > t_{(\frac{\alpha}{2};n_1+n_2-2)}$ atau $t < -t_{(\frac{\alpha}{2};n_1+n_2-2)}$, maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) tidak dapat ditolak.

