

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi berbasis komputer saat ini telah membawa dampak yang sangat besar bagi masyarakat modern, khususnya dalam lingkup organisasi bisnis yang menuntut kecepatan, ketepatan, dan efisiensi data dalam setiap proses operasionalnya. Dalam dunia usaha yang menghadapi lingkungan yang terus berubah dan sangat kompetitif, peran teknologi informasi yang dinamis menjadi faktor penentu dalam membantu meningkatkan efektivitas proses bisnis, terutama pada aspek pengambilan keputusan manajerial. Implementasi teknologi yang tepat memungkinkan seluruh alur kerja, mulai dari koordinasi dengan pemasok hingga pengelolaan stok di gudang, menjadi lebih terukur, transparan, dan akurat. Sejalan dengan hal tersebut, Monalisa & Apsyarin (2021), menyatakan bahwa penerapan sistem informasi seperti *Supply Chain Management* (SCM) bukan lagi sekadar tren teknologi, melainkan sebuah kebutuhan strategi internal perusahaan untuk mendukung pemantauan yang berkelanjutan guna memastikan visi dan misi organisasi dapat tercapai.

Meningkatnya daya saing global di berbagai sektor industri memaksa perusahaan untuk terus berinovasi agar dapat bertahan dan tumbuh di pasar. Inovasi kini menjadi fondasi utama dalam meningkatkan produktivitas serta daya saing jangka panjang bagi sebuah entitas bisnis, termasuk pada skala Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Menurut Sabilla & Mahendra (2022), strategi otomasi dengan memanfaatkan teknologi informasi sangat diperlukan bagi UMKM untuk mengatasi risiko kekurangan stok (*stockout*) dan mempermudah proses bisnis. Sejalan dengan hal tersebut Milandari et al. (2025) menekankan bahwa dalam ekosistem yang kompetitif, inovasi juga harus mencakup efisiensi pengelolaan distribusi dan pengadaan bahan baku melalui penggunaan sistem informasi berbasis web. Berdasarkan kedua pandangan tersebut,

Integrasi seluruh elemen produksi ini pada akhirnya bertujuan untuk menekan biaya operasional agar perusahaan tetap kompetitif.

Tujuan utama dari setiap perusahaan pada dasarnya adalah memperoleh keuntungan yang optimal untuk menjamin keberlangsungan usaha dalam jangka waktu yang panjang. Namun, proses pencapaian tujuan tersebut sering kali dipengaruhi oleh berbagai faktor teknis, salah satunya adalah kelancaran pada lini proses produksi. Perusahaan harus memiliki manajemen pengelolaan yang baik karena kendala dalam proses produksi sering kali muncul secara tidak terduga. Salah satu kebijakan manajemen yang paling mendasar adalah menetapkan sistem pengendalian persediaan yang mampu menjaga tingkat stok pada titik paling ideal guna menghindari ketidakteraturan data serta kerugian finansial (Brahmantyo et al., 2023). Dalam menghadapi dinamika pasar yang fluktuatif, Ro'uf et al. (2025) menegaskan bahwa manajemen persediaan tidak dapat lagi dikelola secara manual karena berisiko menyebabkan kesalahan pencatatan dan kekurangan bahan baku, melainkan harus berbasis pada data yang akurat agar operasional usaha tetap berjalan efisien. Dengan demikian, digitalisasi sistem pengendalian persediaan menjadi instrumen krusial bagi perusahaan untuk meminimalisir risiko ketidakpastian produksi sekaligus menjaga stabilitas finansial.

Dalam menjaga stabilitas ketersediaan barang, pemilihan dan pengelolaan hubungan yang baik dengan pemasok (*supplier*) menjadi faktor penentu keberhasilan operasional perusahaan. Manajemen rantai pasok atau *Supply Chain Management* (SCM) hadir sebagai sistem pengelolaan dan pemantauan siklus rantai pasokan secara menyeluruh, mulai dari perolehan bahan mentah hingga pengelolaan informasi dari pemasok ke produsen. Namun, tantangan terbesar dalam implementasi SCM pada skala UMKM adalah sering terjadinya kesenjangan komunikasi antara bagian internal gudang dengan pihak pemasok eksternal akibat proses koordinasi yang masih bersifat manual dan belum terintegrasi secara digital. Menurut Abdillah & Saputra (2025), tujuan utama dari SCM adalah untuk

memaksimalkan nilai pelanggan dan menciptakan keunggulan kompetitif yang kuat melalui efisiensi alur distribusi barang yang terintegrasi. Berdasarkan hal tersebut, penerapan teknologi digital dalam rantai pasok menjadi kebutuhan mendesak bagi UMKM untuk mencapai efisiensi alur distribusi yang optimal.

UMKM Nawang Moments merupakan salah satu unit usaha kreatif dan kuliner di wilayah Kabupaten Kuningan yang memproduksi berbagai jenis buket serta aneka kue (*cake*). Sebagai usaha yang mengelola dua kategori produk yang berbeda, Nawang Moments menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan inventori bahan baku yang sangat heterogen (Sahabuddin et al., 2024). Kondisi ini sangat krusial terutama saat terjadi lonjakan permintaan musiman, seperti pada momen Hari Raya Idulfitri untuk produk kue serta momen Hari Guru dan musim wisuda untuk produk buket. Bahan baku untuk pembuatan buket seperti kertas *cellophane* berbagai warna dan bunga cenderung memiliki masa simpan yang lama namun memerlukan pengorganisasian stok yang sangat variatif. Di sisi lain, bahan baku untuk pembuatan kue memiliki karakteristik *perishable* atau mudah rusak dengan batas waktu kedaluwarsa yang sangat singkat. Saat ini, seluruh proses manajemen stok masih dilakukan secara konvensional, sehingga informasi sisa persediaan sering kali tidak sinkron dengan kondisi fisik barang yang sebenarnya di gudang penyimpanan.

Permasalahan muncul ketika terjadi lonjakan permintaan secara mendadak, di mana proses pemantauan stok yang manual membuat keputusan pembelian bahan baku tidak dapat dilakukan secara cepat dan akurat. Hal ini memicu risiko kekurangan stok (*stockout*) yang dapat menghentikan proses produksi pesanan pelanggan dan menurunkan tingkat kepercayaan konsumen secara signifikan. Kondisi ini diperparah oleh lemahnya integrasi informasi antara bagian gudang dan admin, di mana keterlambatan alur data menyebabkan admin sering kali terlambat melakukan koordinasi pemesanan kembali kepada pemasok (*supplier*). Masalah pada rantai pasok ini mengakibatkan faktor waktu tunggu (*lead*

time) pengiriman sering terabaikan, sehingga operasional produksi berisiko terhenti akibat sinkronisasi pengadaan yang buruk. Di sisi lain, ketiadaan sistem peringatan dini juga menyebabkan risiko penumpukan bahan baku kue yang melampaui masa kedaluwarsa, yang menimbulkan kerugian finansial nyata bagi UMKM.

Berdasarkan kendala tersebut, Nawang Moments memerlukan solusi digital melalui metode *Safety Stock* untuk mengoptimalkan rantai pasok sisi *upstream*. Metode ini berfungsi menentukan ambang batas aman ketersediaan barang secara matematis dengan mempertimbangkan variabel *lead time* (waktu tunggu) pemasok. Angka *Safety Stock* yang dihasilkan akan menjadi parameter otomatis bagi sistem untuk memberikan peringatan dini kepada Admin agar segera melakukan pengadaan kepada supplier. Dengan demikian, integrasi informasi antara gudang dan pemasok dapat terjalin lebih responsif guna menjamin keberlanjutan proses produksi.

Penelitian mengenai manajemen persediaan telah banyak dilakukan untuk membuktikan efektivitas sistem digital, salah satunya oleh Iskandar et al. (2025) dengan judul “Sistem Informasi Manajemen Stok dan Produksi Pakaian Anak Berbasis Web pada UMKM Linda Collection Menggunakan Metode *Safety Stock*” yang terbukti mampu menekan tingkat kesalahan pencatatan stok hingga 85%. Selain itu, Syifa et al. (2025) melalui penerapan metode *Always Better Control* (ABC) menunjukkan bahwa pengelompokan stok yang tepat dapat mengurangi risiko kerusakan barang sebesar 12%. Kebaruan penelitian pada UMKM Nawang Moments ini terletak pada integrasi manajemen bahan baku yang heterogen antara produk kreatif (buket) dan kuliner (kue) dalam satu sistem SCM. Berbeda dengan studi terdahulu, penelitian ini juga mengoptimalkan integrasi operasional dengan pemasok (*upstream SCM*) guna mengatasi kendala *lead time*, dengan proyeksi penurunan risiko *stockout* hingga di bawah 5% (Dalimunthe et al., 2024).

Melalui implementasi metode *Safety Stock* berbasis web, Nawang Moments diharapkan dapat mengoptimalkan stok internal sekaligus

menciptakan transparansi informasi dengan pemasok secara *real-time*. Sistem ini akan mengotomatisasi perhitungan ambang batas aman stok berdasarkan analisis data histori untuk meminimalisir risiko kekurangan maupun penumpukan barang. Solusi digital ini bertujuan meningkatkan akurasi operasional melalui koordinasi pengadaan yang lebih responsif guna menjamin kualitas layanan pelanggan. Berdasarkan seluruh uraian tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul: “IMPLEMENTASI *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* (SCM) BERBASIS WEB DENGAN METODE SAFETY STOCK UNTUK OPTIMALISASI PERSEDIAAN PADA UMKM NAWANG MOMENTS”.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, penulis dapat menentukan identifikasi masalah yang sedang terjadi pada sistem bisnis yang sedang terjalan, yaitu sebagai berikut:

1. Terjadinya keterlambatan dalam proses pengadaan bahan baku yang disebabkan oleh lemahnya aliran informasi dan koordinasi antara bagian gudang dan admin sehingga mengganggu kelancaran proses produksi.
2. Proses pemantauan stok yang masih bersifat manual mengakibatkan admin tidak mendapatkan data ketersediaan barang secara *real-time*, sehingga keputusan pemesanan stok kepada *supplier* sering terlambat dan tidak akurat.
3. Belum adanya parameter perhitungan yang terukur dalam menetapkan persediaan pengaman (*safety stock*), sehingga unit usaha sulit mengantisipasi fluktuasi permintaan serta ketidakpastian waktu tunggu (*lead time*) pengiriman. Hal ini mengakibatkan tidak adanya peringatan dini (*early warning*) yang akurat, sehingga memicu risiko pembelian barang yang tidak terencana (berpotensi overstock) atau keterlambatan pengadaan yang menyebabkan kekurangan stok (stockout).

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi *Supply Chain Management* (SCM) berbasis *web* yang mampu mengintegrasikan aliran informasi dan koordinasi antara bagian gudang, admin, dan *supplier* pada UMKM Nawang Moments?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Safety Stock* ke dalam sistem informasi untuk menentukan ambang batas aman persediaan dengan mempertimbangkan fluktuasi permintaan dan waktu tunggu (*lead time*) dari pemasok?
3. Bagaimana sistem yang dibangun dapat membantu unit usaha dalam memantau kondisi stok secara *real-time* guna mencegah risiko *overstock*, *stockout*, serta kerugian akibat bahan baku kedaluwarsa?

1.4 Batasan Masalah

Untuk memperjelas masalah yang akan dibahas dan agar tidak terjadi pembahasan yang meluas atau menyimpang, maka penulis mencoba membatasi permasalahan agar terarah, sebagai berikut:

1. Metode pemecahan masalah yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut metode *Safety Stock* digunakan untuk menghitung kuantitas cadangan pengaman bahan baku secara dinamis berdasarkan data transaksi penjualan dan aktivitas produksi yang terjadi, bukan berdasarkan input manual mutasi bahan baku.
2. Sistem difokuskan pada integrasi seluruh alur operasional, mulai dari transaksi penjualan (POS), manajemen produksi, hingga pengelolaan rantai pasok (*supply chain*) yang menghubungkan internal UMKM Nawang Moments dengan pemasok (*supplier*).

3. Entitas Pengguna: Hak akses sistem dibatasi pada empat entitas utama, yaitu:
 - a. Admin : Mengelola data master, menginput transaksi penjualan, menginput data produksi, mengevaluasi notifikasi stok kritis, serta melakukan pemesanan (*Purchase Order*).
 - b. Gudang: Melakukan verifikasi penerimaan barang, memantau stok kritis, dan melakukan pengajuan retur ke supplier.
 - c. *Supplier*: Mengunggah penawaran/katalog, memantau stok kritis bahan baku yang dipasok, mengonfirmasi pesanan, dan memperbarui status pengiriman secara *real-time*, konfirmasi retur.
 - d. Owner: Memantau dasbor persediaan dan menerima rekapitulasi laporan.
4. Mekanisme Stok Kritis: Notifikasi stok kritis dibatasi hanya untuk Admin, Gudang, dan Supplier berdasarkan perhitungan metode Safety Stock dengan rumus $\text{Safety Stock} = (D_{\max} \times L_{\max}) - (D_{\text{avg}} \times L_{\text{avg}})$.
5. Sistem tidak membahas mengenai manajemen keuangan/pembayaran (*payment gateway*) secara mendalam, serta tidak mencakup distribusi produk jadi ke pelanggan akhir (*downstream*).
6. Teknologi Pengembangan: Menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *Framework* Laravel 12, basis data MySQL, dan dijalankan pada lingkungan server lokal (*Localhost*).

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan paparan rumusan masalah diatas, dalam peneltian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan membangun sistem informasi *Supply Chain Management* (SCM) berbasis web untuk mengintegrasikan

manajemen data bahan baku pada UMKM Nawang Moments secara terpusat.

2. Mengimplementasikan metode *Safety Stock* ke dalam sistem informasi untuk menentukan ambang batas stok aman guna mengantisipasi keterlambatan pengadaan bahan baku.
3. Menghasilkan sistem yang mampu memantau kondisi stok secara akurat untuk meminimalisir risiko *overstock* maupun *stockout* serta mengurangi potensi kerugian akibat bahan baku kedaluwarsa.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi beberapa pihak terkait proses yang dilaksanakan, adalah sebagai berikut:

a. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khazanah keilmuan di bidang Sistem Informasi, khususnya mengenai implementasi *Supply Chain Management* (SCM) dan metode *Safety Stock*. Selain itu, penelitian ini dapat dijadikan referensi atau literatur tambahan bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan sistem manajemen rantai pasok pada unit usaha dengan karakteristik produk heterogen.

b. Manfaat Praktis

Yaitu hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti dapat memberikan manfaat atau berguna bagi beberapa pihak dalam UMKM Nawang Moments yaitu:

1) Bagi Peneliti

Peneliti dapat mengimplementasikan ilmu yang didapat selama perkuliahan dalam menyusun penelitian secara ilmiah dan sistematis. Menambah wawasan ilmu mengenai implementasi *Supply Chain Management* (SCM) dan logika perhitungan *Safety Stock* ke dalam sebuah sistem.

2) Bagi UMKM Nawang Moments

- a. Meningkatkan Efisiensi: Automasi pencatatan bahan baku meminimalisir *human error* dan mempercepat proses rekapitulasi laporan stok.
- b. Optimalisasi Keputusan: Membantu pemilik dalam mengambil keputusan pengadaan secara cepat dan tepat melalui fitur notifikasi stok kritis, guna mencegah risiko *stockout* atau kerugian akibat bahan baku kedaluwarsa.
- c. Manajemen Risiko : Memudahkan penanganan barang rusak melalui fitur *retur* yang terintegrasi dan terpantau oleh sistem.

3) Bagi *Supplier*:

- a. Transparansi Informasi: Mempercepat proses koordinasi pengadaan melalui konfirmasi pesanan dan update status pengiriman secara *real-time*.
- b. Kemudahan Akses: Memberikan platform bagi *supplier* untuk mengelola penawaran harga dan katalog produk secara mandiri, sehingga memperluas peluang kerja sama yang lebih efisien dengan UMKM.

4) Bagi Peneliti Selanjutnya: Menjadi bahan rujukan untuk mengembangkan penelitian di bidang manajemen rantai pasok dengan cakupan yang lebih luas atau menggunakan metode pengembangan sistem yang berbeda.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan pada penelitian ini terdapat pertanyaan peneliti terkait dengan pelaksanaan penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi *Supply Chain Management* (SCM) berbasis *web* yang mampu mengintegrasikan aliran informasi dan koordinasi antara bagian gudang, admin, dan *supplier* pada UMKM Nawang Moments?

2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Safety Stock* ke dalam sistem untuk menentukan ambang batas minimum persediaan dengan mempertimbangkan waktu tunggu (*lead time*) pengiriman dari pemasok?
3. Bagaimana sistem yang dibangun dapat membantu unit usaha dalam memantau kondisi stok secara *real-time* guna mencegah risiko *overstock*, *stockout*, serta kerugian akibat bahan baku kedaluwarsa?

1.8 Metodologi Penelitian

Untuk memperoleh data penelitian, harus ditentukan metode dan teknik penelitian. Karena itu, pada bagian ini dijelaskan metode yang akan digunakan dalam penelitian yang sesuai dengan karakteristik penelitian serta alasan pemilihan metode tersebut. Metodologi penelitian yang digunakan peneliti meliputi:

1.8.1 Teknik Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data yang penulis lakukan untuk kelancaran dan kemudahan dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

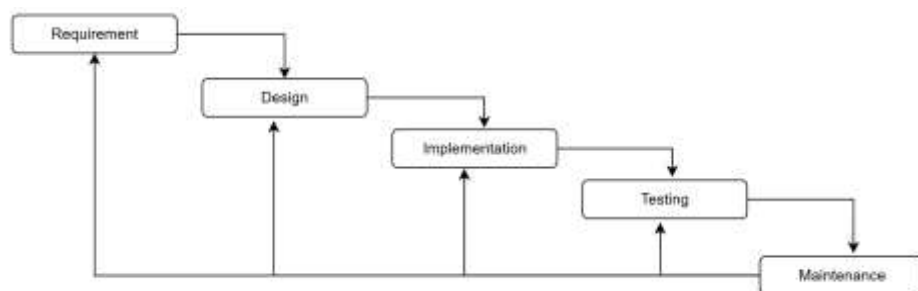
1. Observasi Metode pertama yang dilakukan penulis yaitu dengan cara mendatangi langsung UMKM Nawang Moments untuk mengamati alur persediaan stok bahan baku heterogen (bahan kue dan buket) yang sedang berjalan, guna mendapatkan data sebagai bahan untuk penelitian..
2. Wawancara Metode kedua yang dilakukan penulis yaitu dengan melakukan wawancara kepada pemilik UMKM Nawang Moments guna mengetahui kendala dalam penyediaan stok, durasi waktu tunggu (*lead time*) dari *supplier*, dan kebutuhan sistem yang diharapkan. Proses wawancara ini bertempat di lokasi operasional yang beralamat di: Dusun Kliwon, RT 01 / RW 01, Desa Cirukem, Kecamatan Garawangi, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat.

1.8.2 Metode Penyelesaian Masalah

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada UMKM Nawang Moments mencakup dua pendekatan utama, yaitu metode pengembangan sistem menggunakan model *Waterfall* dan metode perhitungan *Safety Stock* sebagai logika penyelesaian masalah persediaan.

A. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Waterfall. Menurut Pressman sebagaimana dikutip dalam Sofyan et al. (2024), model ini mengambil kegiatan proses dasar seperti spesifikasi, pengembangan, validasi, dan evolusi yang dipresentasikan sebagai fase-fase proses yang berbeda. Pemilihan metode ini didasarkan pada karakteristik sistem SCM yang memerlukan alur pengembangan sistematis dan terstruktur, di mana setiap tahapan harus diselesaikan secara berurutan agar integrasi data antara bagian gudang, admin, dan *supplier* memiliki akurasi yang tinggi sebelum sistem diimplementasikan.



Gambar 1. 1 Tahapan metode waterfall

Sumber : Pressman (2010) dalam Sofyan et al. (2024)

B. Tahapan Pengembangan Sistem

Tahapan pengembangan sistem dalam penelitian ini dilakukan secara runtut mengikuti model Waterfall sebagai berikut:

1) *Requirements*

Tahap ini dilakukan melalui komunikasi intensif dengan pihak UMKM Nawang Moments untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan sistem. Berdasarkan pendekatan *Supply Chain Management* (SCM), peneliti menganalisis aliran informasi yang terhambat antara gudang, admin, dan pemasok. Data transaksi pemakaian bahan baku dianalisis untuk menentukan variabel rata-rata pemakaian (*Consumption Average*) dan waktu tunggu (*Lead Time*) yang menjadi dasar perhitungan metode *Safety Stock*. Hasilnya digunakan untuk mendefinisikan kebutuhan fungsional, seperti fitur notifikasi stok kritis, serta integrasi fitur penawaran mandiri bagi supplier dan sistem pengajuan retur guna mengintegrasikan proses pengadaan secara digital.

2) ***Design***

Pada tahap ini, dilakukan penerjemahan kebutuhan ke dalam cetak biru teknis yang meliputi alur proses, perancangan basis data, dan rancangan antarmuka pengguna (*interface*). Metode *Safety Stock* diintegrasikan ke dalam perancangan logika sistem sebagai parameter penentu ambang batas stok aman. Perancangan alur kerja dan interaksi aktor (Gudang, Admin, *Supplier*, dan *Owner*) dalam kerangka kerja SCM digambarkan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) yang meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*. Selain itu, dirancang pula *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk memetakan struktur basis data MySQL secara relasional. Tahap ini juga mencakup perancangan antarmuka menggunakan Moqups yang memvisualisasikan fitur notifikasi stok kritis secara *real-time* berdasarkan hasil perhitungan stok pengaman.

3) ***Implementation***

Tahap ini menjelaskan proses penerapan hasil perancangan ke dalam aplikasi yang berjalan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *Framework Laravel*. Teknologi ini digunakan untuk membangun sistem yang mengintegrasikan peran Admin, Gudang, Owner dan *Supplier*. Untuk mendukung fungsi manajemen data, digunakan MySQL sebagai basis data terpusat guna memastikan aliran informasi stok dan pengadaan dapat terpantau secara akurat oleh seluruh pihak terkait.

4) ***Testing***

Dilakukan pengujian untuk memastikan setiap fungsi sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black-box Testing* untuk mendeteksi kesalahan pada alur fungsional sistem, terutama pada fitur kalkulasi otomatis *Safety Stock*, notifikasi stok, dan koordinasi data antar pihak (Admin, Owner, dan Supplier), guna menjamin sistem memenuhi kebutuhan pengguna dan bebas dari kesalahan logika.

5) ***Maintenance***

Setelah sistem dioperasikan oleh pengguna di UMKM Nawang Moments, dilakukan penerapan pada objek penelitian serta evaluasi terhadap kinerja sistem. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa integrasi informasi antara Admin, Gudang, Owner, dan Supplier telah berjalan efektif dalam mencegah keterlambatan pengadaan. Selain itu, dilakukan pemeliharaan untuk memperbaiki kesalahan teknis yang mungkin muncul serta penyesuaian sistem agar tetap relevan dengan kebutuhan operasional di masa mendatang.

C. Metode Penyelesaian Masalah

Safety Stock merupakan metode persediaan pengaman yang digunakan untuk mengantisipasi adanya ketidakpastian permintaan pelanggan serta fluktuasi dalam pemakaian bahan baku harian (Iskandar et al., 2025). Pengendalian persediaan yang tepat melalui metode ini sangat krusial untuk menghindari risiko kekurangan stok (*stockout*) maupun kelebihan stok (*overstock*) yang dapat mengganggu efisiensi operasional perusahaan. Penerapan metode ini menjadi instrumen kritis, khususnya bagi unit usaha yang mengelola bahan baku bersifat *perishable* (mudah rusak), guna meminimalisir risiko penurunan kualitas barang dan kerugian finansial akibat kedaluwarsa.

Secara literatur manajemen operasi, kuantitas pengaman dihitung berdasarkan pencatatan deviasi waktu tunggu dan volume penggunaan. Persamaan matematis standar yang digunakan untuk menentukan nilai *Safety Stock* adalah sebagai berikut:

$$Safety\ Stock = (D_{max} \times L_{max}) - (D_{avg} \times L_{avg})$$

Keterangan :

SS (*Safety Stock*) : Jumlah Stok Pengaman Bahan Baku

(D_{max}) (*Maximal Demand*) : Pemakaian harian maksimum bahan baku dalam satu periode observasi (30 hari terakhir).

(L_{max}) (*Maximal Lead Time*) : Waktu tunggu (*lead time*) terlama pengiriman bahan baku berdasarkan standar operasional *supplier*.

(D_{avg}) (*Average Demand*) : Rata-rata pemakaian harian bahan baku, yang dihitung dari total pemakaian dalam rentang 30 hari terakhir dibagi 30 hari observasi:

(L_{avg}) (*Average Lead Time*) : Rata-rata waktu tunggu penerimaan bahan baku dari *supplier*.

Penjelasan Tahapan Perhitungan:

Proses perhitungan dan penerapan metode ini di dalam sistem informasi dilakukan melalui tahapan-tahapan terstruktur sebagai berikut:

- 1) Pengumpulan Data Pemakaian: Sistem secara otomatis mengumpulkan data histori pemakaian (*consumption data*) bahan baku harian berdasarkan pencatatan transaksi yang dilakukan oleh bagian gudang pada UMKM Nawang Moments.
- 2) Identifikasi Nilai Maksimum (D_{max}): Sistem melakukan pemindaian otomatis pada database untuk mengidentifikasi nilai pemakaian harian tertinggi (D_{max}) dalam rentang waktu jendela observasi 30 hari terakhir.
- 3) Perhitungan Rata-rata Pemakaian (D_{avg}): Sistem menghitung rata-rata pemakaian harian (D_{avg}) menggunakan metode *Moving Average* berbasis jendela waktu 30 hari ke belakang dari tanggal transaksi terbaru.
- 4) Kalkulasi Akhir *Safety Stock* (SS): Sistem secara otomatis mengintegrasikan seluruh parameter ke dalam rumus *Safety Stock* menggunakan fungsi pembulatan ke atas (*ceiling*) untuk memastikan hasil perhitungan menghasilkan angka satuan utuh yang aman bagi persediaan fisik bahan baku di gudang.

