BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan permasalahan yang ada, dilakukan peninjauan terhadap peneliti yang terdahulu untuk membantu melakukan analisis dan pemilihan metode yang terkait. Kata kunci yang digunakan untuk melihat metode yang dapat dipakai adalah *Make to order*, UMKM Batik, *out of stock,* tidak ada *stock opname,* keterlambatan produksi, dan kekurangan Sumber Daya Manusia (SDM). Pada tabel 2.1. menampilkan beberapa metode yang digunakan oleh peneliti terdahulu untuk.

Tabel 2.1. Rangkuman Penelitian Terdahulu

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
Melati dan Sunarso, (2024)	Batik Putri Nderbolo, Sragen	Batik Putri Nderbolo Sragen mengalami keadaan yang tidak efisien pada pengendalian persediaan bahan baku karena perencanaan pembelian masih dilakukan berdasarkan kebijakan perusahaan tanpa metode terstruktur sehingga menimbulkan kelebihan persediaan dan biaya persediaan menjadi tinggi	Mengetahui efektivitas MRP dalam mengefisiensikan biaya untuk stok bahan baku	Menghitung & membandingkan total biaya persediaan (kebijakan perusahaan vs MRP)	Material Requirement Planning (MRP) (LFL, EOQ, POQ)	MRP yang didapatkan efisien. Biaya perusahaan Rp 9.102.274 sedangkan MRP LFL & POQ Rp 1.061.544, EOQ Rp 7.167.522. Efisien terutama metode LFL & POQ.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
Azizah dan Sunarso, (2025)	UMKM Batik Ragil, Masaran Sragen	Sistem pengendalian bahan baku tidak optimal, akibat tidak diterapkannya metode perencanaan yang terstruktur dan menyebabkan kelebihan persediaan, pemborosan biaya simpan dan ketidakselarasan antara perencanaan produksi dan pembelian bahan lebbaku.	Menganalisis efisiensi pengendalian persediaan kain mori	Membandingkan biaya persediaan kebijakan perusahaan vs metode MRP	MRP (LFL, EOQ, POQ)	Kebijakan perusahaan tidak efisien (Rp 933.660). Metode MRP LFL Rp 336.000, EOQ Rp 1.559.100, POQ Rp 336.000. MRP paling efisien: LFL & POQ.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
Abibah dan Qomariyah, (2023)	Batik Sekar.	Mengalami permasalahan mengenai pembelian bahan baku yang tidak efisien dan biaya persediaan tinggi.	Meminimumkan biaya stok secara keseluruhan dan dapat mengetahui waktu pembelian kembali (*reoder point),* jumlah bahan baku yang harus dipesan ketika bahan baku perlu dibeli kembali.	Melakukan perbandingan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan pada tahun 2021-2022.	Metode *Economic Order Quantity* (EOQ*).*	Berdasarkan hasil penelitian, pemakaian bahan baku pada UKM Batik Sekar belum ekonomis. Total stok bahan baku dengan menggunakan metode EOQ tahun 2021 yaitu 35,02 roll dan tahun 2022 sebanyak 34,59 roll Terjadi penghematan total biaya yang keluar apabila UKM menggunakan metode EOQ.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
Asriningtyas et al., (2023)	UMKM Batik (Aplikasi Pengadaan Bahan Baku)	Permasalahan yang dihadapi adalah ketidakakuratan penentuan jumlah order dan pemilihan pemasok	Membangun aplikasi untuk efisiensi pemilihan pemasok & jumlah order	Menerapkan Fuzzy Tsukamoto (jumlah pesanan) & Fuzzy AHP (pemilihan pemasok)	Fuzzy Tsukamoto & Fuzzy AHP	Aplikasi dapat merekomendasikan pemasok dan jumlah order dengan akurasi tinggi. Nilai MAPE 8,85% (<10%) menunjukkan metode sangat akurat.
Jiroyah dan Sumarsono (2021)	Batik Sekar Jati Star	Pengendalian bahan baku di UKM Batik Sekar Jati Star belum optimal dan tidak terstruktur, sehingga jumlah dan waktu pemesanan	.Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan mengenai perencanaan *stock* bahan baku yang ada pada gudang sehingga mendapatkan hasil optimal terkait	Melakukan analisis data selama satu tahun terakhir dengan menggunakan metode ABC dan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).	Metode ABC dan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).	Jumlah pemesanan ekonomis untuk *stock* pada bahan baku kain, malam, dan pewarna berturut-turut adalah 1980 meter atau sebanyak 16 roll, 21 kilogram, dan 14 kilogram. Tingkat pemesanan ulang(*Reorder Point)* untuk

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
		tidak menentu serta berpotensi menimbulkan , *overstock,stockout,* dan biaya persediaan yang tinggi.	jumlah *stock* bahan baku dan biayanya.			bahan baku kain, malam, dan pewarna secara berturut-turut adalah 77 meter, 6,24 kilogram, 5,88 kilogram.
Lutfiana dan Puspitosari (2020)	UMKM Batik Jazid Bastomi	Persediaan bahan baku tidak optimal karena kekurangan stok dan keterbatasan dalam pengelolaan	Memperbaiki sistem stok pada UMKM Batik Jazid Bastomi agar mampu memenuhi permintaan konsumen.	Dengan menentukan *safety stock* yang sebelumnya tidak ada serta menentukan *stock* bahan baku maksimum	Menggunakan perhitungan *safety stock, Economic Order Quantity (EOQ)*, dan *Reorder Point (ROP).*	Ketika sebelum di analisis, UMKM ini tidak mampu memenuhi tingginya permintaan konsumen karena manajemen *stock* yang buruk. Setelah dilakukan analisis UMKM ini mampu

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
				dan kapan harus melakukan pembelian *stock* bahan baku.		mengetahui kebutuhan penyimpanan bahan baku yang aman dengan menggunakan perhitungan *safety stock* yaitu mendapatkan hasil 14. UMKM ini juga dapat mengetahui berapa banyak bahan baku yang harus dipesan sehingga biaya yang dikeluarkan minimum dengan menggunakan perhitungan *Economic Order Quantity (EOQ)* dan mendapatkan hasil yaitu setiap dipesan 350 kain.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
						Selain itu, UMKM Batik Jazid Bastomi ini dapat mengetahui kapan harus melakukan pemesanan kembali ke *supplier* dan jumlah bahan baku pada gudang sesuai dengan jumlah stok pengaman.
Dhea Cinthya et al., (2020)	UMKM Batik Teyeng	Mengalami permasalahan dalam pengembangan usaha keberlanjutan. Terdapat masalah internal meliputi	Menganalisis kendala kekurangan Sumber Daya Manusia (SDM) (jumlah dan keterampilan)	Peningkatan kapasitas SDM dengan pelatihan, rekrutmen tambahan, dan redistribusi beban kerja	Menggunakan 3 metode yaitu metode wawancara kepada pemilik UMKM Batik Teyeng, metode observasi, dan metode	Hasil yang diperoleh dari pemetaan strategi SWOT yaitu diperlukan peningkatan pelatihan untuk tenaga kerja, diperlukan kolaborasi oleh pengusaha batik dan pemerintah, meningkatkan Jumlah

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
		tidak adanya tenaga kerja tetap dan minimnya modal			dokumentasi dengan pengumpulan data. Strategi yang digunakan adalah strategi *Strengths, Weaknesess, Opportunities, Threats* (*SWOT)*	tenaga kerja dan fasilitas teknologi yang digunakan sehingga tingkat produktivitas pekerja meningkat, diperlukan adanya sentuhan teknologi berbasis internet dalam mempromosikan Batik Teyeng, penerapan strategi ini dapat memberikan potensi besar untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
Setiadi dan Raihan (2020)	PT Multi Garmenjaya (industri garmen – bahan baku kain twist)	Terdapat risiko terganggunya proses produksi akibat kekurangan persediaan bahan baku (*out of stock)*	Menganalisis kebutuhan bahan baku kain twist untuk menjaga kelancaran proses produksi serta menentukan jumlah pemesanan yang paling efisien berdasarkan pola permintaan dan waktu tunggu pemasok	Menggunakan pendekatan berbasis perhitungan kuantitatif guna menentukan jumlah pemesanan, tingkat persediaan minimum, serta waktu pemesanan yang tepat agar pasokan bahan baku tetap tersedia saat dibutuhkan	Metode EOQ Probabilistik Sederhana dengan uji normalitas permintaan menggunakan Kolmogorov-Smirnov	Hasil penelitian menunjukkan: (1) Jumlah pemesanan ekonomis (EOQ) = 129.686 m per pesan, (2) Safety stock = 129 m, (3) Reorder point = 3.046 m, (4) Tingkat pelayanan = 99,8%, dan (5) Total biaya persediaan tahunan = Rp 7.615.161.588, yang menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp 7.490.741 per tahun dibandingkan sistem sebelumnya.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
Aini dan Aryanny (2021)	PT. XYZ, perusahaan garmen yang memproduksi seragam kantor, polo shirt, dan t-shirt.	Ketidakstablian persediaan karena permintaan yang fluktuatif. Mengalami dua kondisi ekstrem yaitu kelebihan stok dan kekurangan stok pada kain *Lacoste 20S Hitam*	Menganalisis permasalahan kekurangan dan kelebihan stok kain akibat permintaan yang fluktuatif serta menentukan strategi pemesanan bahan baku yang paling efisien	Menerapkan pendekatan kuantitatif berbasis metode Continuous Review dan Periodic Review untuk membandingkan total biaya persediaan dan menentukan kebijakan pemesanan yang optimal	Metode Continuous Review (s,S) System, (s,Q) System, dan Periodic Review (R,s,S) System, (R,S) System	Hasil menunjukkan bahwa metode Continuous Review (s,Q) System menghasilkan total biaya persediaan paling rendah, yaitu Rp 635.880.585 per tahun dengan penghematan Rp 7.606.815 (1,18%) dibandingkan metode perusahaan. Berdasarkan peramalan kebutuhan kain April 2021–Maret 2022, diperoleh jumlah

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
						pemesanan 378 kg, titik pemesanan kembali 133 kg, dan total biaya persediaan tahunan Rp 767.415.089. Metode ini dinilai paling efektif dalam menekan risiko *stock out* dan *overstock*.
Setiawan et al., (2023)	Toko X (produk jilbab berbahan *jetblack*)	Sering terjai kekurangan stok pada produk terlaris yaitu jilbab berbahan *jetblack*	Menentukan kebijakan stok yang optimal, menentukan metode peramalan yang paling baik.	Melakukan peramalan, melakukan perhitungan untuk menentukan stok optimal, dan	Peramalan menggunakan *Single Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA), *Single Exponential*	Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan konstanta 0,9 memiliki peramalan dengan MAPE terkecil, sehingga metode ini dapat

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
				menghitung biaya yang berhubungan dengan stok secara tahunan.	*Smoothing* (SES). Penentuan stok menggunakan continuous review (metode Q) dan Periodic review (metode P).	digunakan untuk peramalan di toko X. Metode Q menghasilkan biaya terendah yaitu Rp. 318.100.736 dan metode P yang didapatkan mahal yaitu Rp. 318.427.629. Biaya perusahaan paling tinggi yaitu Rp. 339.564.244. Metode Q menurunkan biaya 5.90% (sekitar Rp.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
						44.771.467) dari biaya perusahaan.
Ratnawia et al., (2019)	PT. OPQ – perusahaan manufaktur otomotif, fokus pada 48 SKU bahan baku (steel coil)	Mengalami *stockout* bahan baku karena tingginya permintaan yang harus dipenuhi.	- Menentukan kebijakan *stock* optimal. - Mengurangi risiko *stock out.* - Meminimalkan total biaya untuk bahan baku.	- Menggunakan kebijakan *Periodic Review (R, s, S).* - Menentukan nilai R, s, S optimal dengan pendekatan probabilistik.	- *Periodic Review System* (R, s, S). - *Power Approximation Method.* - Uji normalitas permintaan. - Perhitungan parameter *inventory* (*lead time, safety stock, order-up-to level*).	- Total biaya persediaan turun 15% (Rp 1,1 M → Rp 936 juta) - *Service level* naik dari 72–85% → 99–100% - *Stock out* berkurang signifikan. - Kebijakan R,s,S terbukti efektif dibanding kebijakan yang ada.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
Garmana dan Kurniawan, (2022)	Supplier bahan baku kain pada perusahaan Mouse Production	Mengalami permasalahan mengenai pengambilan keputusan multi-kriteria masih subjektif, sulit menentukan alternatif terbaik, dan data penilaian sering tidak pasti.	Menentukan prioritas supplier yang tepat sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan untuk mengatasi masalah kualitas dan keterlambatan.	Perusahaan disarankan memilih supplier berdasarkan urutan prioritas yang dihasilkan (Kenari *Fabric Outlet* sebagai pilihan utama) untuk pengadaan barang.	*Fuzzy TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)*	- Supplier Kenari Fabric Outlet menempati ranking pertama (nilai preferensi 0,61) - Ranking selanjutnya berturut-turut adalah supplier Kota Indah, CV. Terang Mulia, dan Kharisma Textile.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
Amanda dan Nugraha, (2024)	Pekerja produksi di CV. Hikmah Jaya Garment	Permasalahan yang dihadapi yaitu beban kerja mental pekerja tidak terlihat secara fisik, produktivitas menurun akibat kelelahan mental yang tidak terukur, perusahaan hanya fokus ke beban kerja fisik, tidak ada alat baku untuk mengukur	Menganalisis beban kerja mental yang dialami karyawan sebagai acuan memberikan solusi perbaikan produktivitas kerja.	- Manajemen:Pengaturan jadwal dan deadline yang jelas. - Fasilitas: Penyediaan kursi - ergonomis dan alat bantu kerja - Lingkungan: Penerapan 5S (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin).	- *NASA-TLX (National Aeronautics and Space Administration Task Load Index)* - *RSME (Rating Scale Mental Effort)*	-Rata-rata skor NASA-TLX sebesar 74,9% (Tinggi) . -Rata-rata skor RSME sebesar 83,1% - Indikator paling berpengaruh : tingkat usaha, performansi kerja, dan kebutuhan fisik.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
		workload psikologis				
Agustin et al., (2024)	Pekerja bagian penenunan UMKM Tenun Ikat Medali Mas	Mengalami permasalahan mengenai beban kerja fisik dan jumlah pekerja yang tidak seimbang	Menentukan jumlah optimal pekerja berdasarkan beban kerja yang ada untuk meningkatkan produktivitas.	Diusulkan penambahan 3 orang pekerja (dari 8 menjadi 11 orang) agar beban kerja menjadi normal dan tidak berlebih.	*Workload Analysis* dengan metode Work Sampling (pengamatan selama 8 hari)	- Beban kerja fisik tergolong tinggi yaitu 138% . - Rasio delay pekerja sebesar 17,64% dengan waktu baku penyelesaian output 16,52 menit.
NOOR dan ADIANTO, (2023)	Pemasok (Supplier) bahan baku kain Oxford pada UMKM Rumah Jahit XYZ	Mengalami permasalahan tentang pemilihan *supplier* yang kriteria nya saling	Menentukan supplier yang tepat untuk mengatasi masalah kecacatan bahan baku,	Memilih ADA Textille sebagai supplier prioritas utama, diikuti oleh KIKI Textille sebagai alternatif kedua.	FANP (*Fuzzy Analytic Network Process*)	- Kriteria Kualitas Bahan Baku memiliki bobot tertinggi (0,3009). - Supplier ADA Textille

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
		bergantung dan subjektif	ketidaksesuaian, dan keterlambatan pengiriman.			menempati ranking 1 (bobot 0,0800), disusul KIKI Textille (0,0682), Intan Textille, dan Berkat Jaya Textille.
Widia et al., (2022)	Bahan baku (kain, malam, pewarna, canting) pada UMKM Batik	UMKM Mengalami permasalahan dalam optimalisasi produksi dimana terdapat keterbatasan modal untuk melakukan	Membuat sistem pendukung keputusan untuk memilih pemasok yang tepat dan menentukan jumlah order bahan baku agar produksi optimal dan memenuhi permintaan pasar.	Menerapkan sistem rekomendasi pemilihan pemasok dan perhitungan jumlah order bahan baku untuk menghindari penumpukan atau kekurangan stok.	- *Fuzzy AHP* (untuk pemilihan pemasok) *Fuzzy Tsukamoto* (untuk penentuan jumlah order).	- Dalam studi kasus pengadaan canting, UD. Berkah menempati ranking 1 sebagai pemasok prioritas dengan nilai BNP 5.766. - Perhitungan Fuzzy Tsukamoto

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek yang Diteliti	Masalah	Tujuan Penelitian	Solusi	Metode	Hasil Penelitian
		Perputaran modal.				merekomendasikan jumlah order bahan baku sebanyak 12 unit berdasarkan 2 variabel.

Dalam perancangan ini, penulis menyusun tabel rangkuman penelitian terdahulu dengan menggunakan kata kunci *Make to Order*, *UMKM Batik*, *out of stock*, *tidak ada stock opname*, *keterlambatan produksi*, dan *kekurangan Sumber Daya Manusia (SDM)*. Kata kunci tersebut dipilih karena mencerminkan kondisi dan permasalahan yang sering muncul pada aktivitas produksi dan pengelolaan persediaan di UMKM Batik.

Melalui penelusuran penelitian terdahulu berdasarkan kata kunci tersebut, penulis dapat memperoleh gambaran mengenai permasalahan yang pernah dibahas, pendekatan yang digunakan, serta metode yang diterapkan oleh peneliti sebelumnya. Rangkuman ini membantu penulis memahami bagaimana permasalahan terkait sistem produksi *Make to Order*, penyelesaian masalah yang berkaitan dengan keterlambatan produksi, serta permasalahan stok bahan baku kain prima.

Tabel rangkuman penelitian terdahulu digunakan sebagai alat bantu untuk membandingkan metode-metode yang telah digunakan, sekaligus menilai kesesuaiannya dengan permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini. Dengan adanya rangkuman tersebut, penulis dapat menentukan metode yang relevan dan rasional untuk digunakan dalam menyelesaikan permasalahan perancangan yang dikaji, sehingga pemilihan metode tidak dilakukan secara asal, tetapi berdasarkan kajian penelitian sebelumnya.

2.2. Dasar Teori

Menggunakan teori dari mata kuliah Sistem Pengendalian dan Perencanaan Produksi dengan kode TIND32502 dan berdasarkan teori pengertian dapat dilihat sebagai berikut:

2.2.1. Persediaan

Menurut Waters (2003), Persediaan terdiri dari seluruh barang dan material yang disimpan oleh suatu organisasi untuk mendukung kegiatan operasionalnya. Persediaan tersebut merupakan sekumpulan barang yang sengaja ditahan atau disimpan sebagai cadangan untuk digunakan pada waktu yang akan datang, baik dalam proses produksi maupun dalam pemenuhan permintaan pelanggan. Keberadaan persediaan menjadi penting karena organisasi tidak selalu dapat memperoleh bahan atau produk secara langsung saat dibutuhkan, sehingga persediaan berfungsi sebagai penyangga terhadap ketidakpastian permintaan, ke-

terlambatan pasokan, serta fluktuasi aktivitas produksi.

Persediaan dalam suatu organisasi dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa tipe berdasarkan fungsi dan posisinya dalam proses operasi. Tipe persediaan yang pertama adalah persediaan bahan baku (*raw material inventory*). Persediaan ini merupakan bahan dasar yang digunakan dalam proses produksi untuk diolah menjadi produk jadi. Keberadaan persediaan bahan baku bertujuan untuk menjamin kelancaran proses produksi dan menghindari terhentinya aktivitas produksi akibat keterlambatan pasokan dari pemasok. Selanjutnya, Tipe persediaan yang kedua Adalah persediaan *Work in Process (WIP)*. Persediaan barang dalam proses atau *Work In Process* (WIP) merupakan persediaan yang sedang dalam tahap produksi. Terakhir, tipe persediaan yang ketiga Adalah persediaan barang jadi (*finished goods inventory*). Persediaan ini merupakan produk yang telah selesai diproduksi dan siap untuk dijual atau dikirim kepada pelanggan.

2.2.2. Biaya Persediaan

Menurut Sanders dan Reid (2021), biaya persediaan dibagi menjadi empat yaitu :

a. Biaya Barang (*Item Cost*)

Item Cost merupakan biaya dasar untuk memperoleh atau membuat barang. Barang yang dibeli mencakup harga beli ditambah biaya langsung lain seperti transportasi, asuransi, pajak, atau bea cukai. Untuk barang yang diproduksi, mencakup biaya tenaga kerja langsung (Direct Labor), bahan baku langsung (Direct materials), dan biaya *overhead.*

b. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost)*

Biaya penyimpanan adalah beban variabel yang muncul sebanding dengan volume persediaan yang dikelola. Komponen utama dari biaya ini adalah biaya modal (*capital costs)*, yang merepresentasikan *opportunity cost* atau potensi keuntungan jika uang tersebut diinvestasikan di tempat lain. Selain itu, terdapat biaya ruang simpan (*storage costs)* yang mencakup pengeluaran operasional gudang, serta biaya risiko (*risk costs*) yang mencakup penyusutan nilai akibat kerusakan, kehilangan (pencurian), asuransi, pajak kekayaan, maupun risiko kedaluwarsa

c. **Biaya Pemesanan (*Ordering Cost)***Biaya tetap yang timbul setiap kali melakukan pemesanan, tanpa memandang jumlah barang yang dipesan.

d. Biaya Kelangkaan (*Shortage Cost)*

Biaya yang muncul ketika permintaan pelanggan melebihi stok yang tersedia. Dampak yang muncul meliputi :

i. *Back order*

Pelanggan bersedia menunggu, namun perusahaan menanggung biaya administrasi tambahan dan ongkos kirim.

ii. *Lost Sales*

Pelanggan membatalkan pesanan, perusahaan kehilangan potensi keuntungan.

iii. Dampak Internal

Jika terjadi pada bahan baku produksi dan menyebabkan waktu henti mesin (*downtime)* dan keterlambatan jadwal.

2.2.3. Klasifikasi Permintaan

Permintaan dapat diklasifikasikan dalam beberapa kategori yaitu (Sanders dan Reid, 2021) :

a. Berdasarkan Ketergantungannya.

i. Permintaan Independen (*Independent Demand)*

Permintaan yang tidak dipengaruhi oleh permintaan produk lain. Biasanya berasal langsung dari pasar atau pelanggan akhir. Contohnya adalah permintaan produk jadi atau suku cadang yang dijual langsung ke konsumen.

ii. Permintaan Dependen (*Dependent Demand)*

Permintaan yang bergantung pada permintaan item lain. Umumnya terjadi pada bahan baku atau komponen yang digunakan untuk memproduksi produk akhir. Jumlahnya dapat dihitung berdasarkan struktur produk atau *bill of materials*.

b. Berdasarkan Pola Waktu

i. Horizontal

Pola ini menunjukkan bahwa nilai permintaan berfluktuasi di sekitar rata-rata yang konstan. Permintaan tidak menunjukkan kecenderungan naik atau turun secara signifikan sehingga relatif stabil dan mudah diprediksi

ii. ***Trend***

Pola tren terjadi ketika permintaan menunjukkan kecenderungan meningkat atau menurun dari waktu ke waktu. Tren ini mencerminkan perubahan jangka panjang dalam permintaan, misalnya akibat pertumbuhan pasar atau penurunan minat konsumen.

iii. ***Seasonality* (Musiman)**

Pola musiman adalah pola permintaan yang berulang secara teratur dalam periode waktu tertentu, seperti bulanan atau tahunan. Pola ini umumnya dipengaruhi oleh faktor musim, kalender, atau kebiasaan konsumen.

iv. ***Cycles* (Siklis)**

Pola siklis muncul akibat fluktuasi ekonomi atau siklus bisnis. Berbeda dengan pola musiman, pola siklis tidak memiliki panjang periode yang tetap dan sulit diprediksi.

c. **Berdasarkan Pola Permintaan** (Taha, 2017)

i. **Permintaan Deterministik dan Konstan (Statis)**

Permintaan diketahui pasti dan tidak berubah terhadap waktu.

ii. **Permintaan Deterministik dan variabel (Dinamis)**

Permintaan diketahui pasti tetapi berubah seiring waktu.

iii. **Permintaan Probabilistik dan Stasioner**

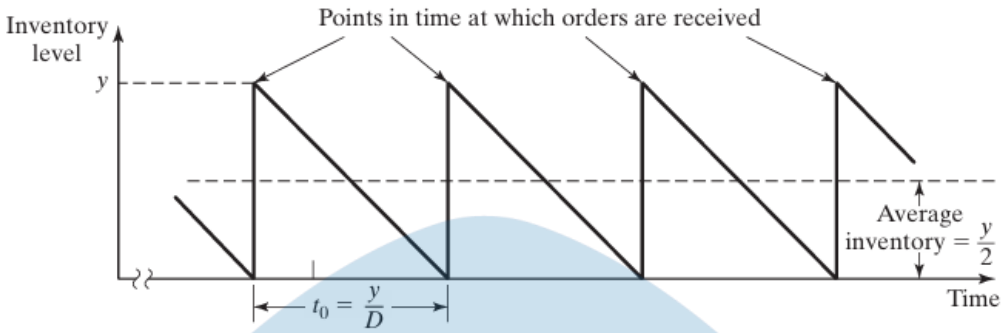
Permintaan tidak pasti, tetapi karakteristik statistiknya (rata-rata dan variansi) relatif tetap.

iv. **Probabilistik dan nonstasioner**

Permintaan tidak pasti dan karakteristik statistiknya berubah terhadap waktu.

2.2.4. Teori EOQ *Classic*

EOQ (*Economic Order Quantity*) adalah metode pengoptimalan yang digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan dan titik pemesanan ulang (Sanders & Reid, 2021). Metode perhitungan ini adalah analisis terpenting dalam pengendalian persediaan. Referensi pertama untuk perhitungan ini ditemukan oleh *Ford Whitman Harris* (1913), tetapi perhitungannya lebih dikenal luas setelah dipopulerkan oleh *R.H. Wilson* (Waters, 2003). *EOQ* (*Economic Order Quantity*) merupakan model persediaan yang paling sederhana melibatkan permintaan dengan tingkat konstan dengan reorder point secara instan dan tanpa shortage.



Gambar 2.1. Grafik persediaan pada model *EOQ Classic*

Menurut dan Terdapat beberapa asumsi pada metode *EOQ Classic* yaitu :

a. Tingkat permintaan (Demand) konstan yang diketahui sebesar α unit / satuan waktu

b. kuantitas pesanan (Q) untuk mengisi kembali persediaan tiba sekaligus tepat pada saat yang diinginkan, yaitu ketika tingkat persediaan turun menjadi 0.

c. Kekurangan yang direncanakan tidak diperbolehkan.

d. Lead time yang diketahui adalah konstan.

e. quantity dicounts tidak dipertimbangkan.

f. Biaya penyimpanan dan biaya pemesanan adalah konstan.

Tetapi pada kenyataannya, tidak semua permintaan adalah konstan, aktualnya persediaan tidak sesempurna itu. Maka dari situ muncullah teori mengenai *EOQ* Probabilistik.

2.2.5. Teori *EOQ (Economic Order Quantity)* Probabilistik

Terdapat penggambaran perubahan tipikal dalam tingkat persediaan seiring waktu. Gambar 2.2. merupakan model persediaan probabilistik dengan *shortage*. Menurut Waters (2003), terdapat definisi lain mengenai order quantity yang memiliki ketidakpastian *lead time* dan *demand.* Dengan mengasumsikan bahwa *lead time* dan *demand* berdistribusi normal, permintaan selama waktu tunggu (*Lead Time Demand (LTD)*) dan Standar deviasi *Lead Time Demand* (σ LTD).

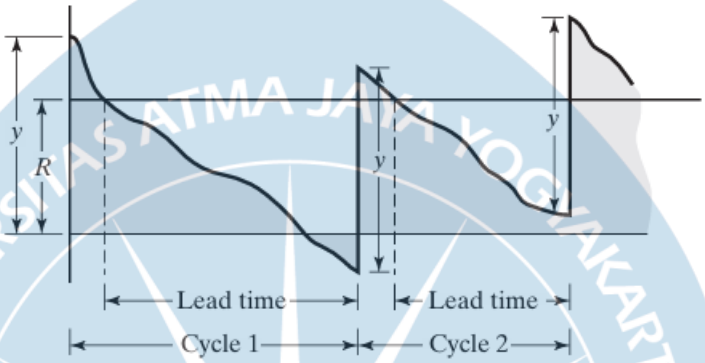
$$\text{Rata-rata LTD} = LT \times D \qquad (2.1$$

$$\sigma \text{ LTD} = \sqrt{\text{LT} \times \sigma_D^2 + D^2} \times \sigma_{LT}^2 \quad (2.2)$$

Keterangan :

LT = *Lead Time (*/bulan)

D = Rata-rata permintaan (yard/bulan)



Gambar 2.2. Model persediaan probabilistik dengan *shortage*

σ_D = Standar Deviasi Permintaan (yard/bulan)

σ_{LT} = Standar Deviasi *Lead Time* (/bulan)

Nilai Standar deviasi permintaan (yard/bulan) adalah.

$$\sigma_D = \sqrt{\frac{\sum(\text{Xi-X})^2}{\text{n-1}}} \quad (2.3)$$

a. *Safety Stock (SS*)

Safety stock merupakan stok pengaman yang digunakan untuk berjaga-jaga jika permintaan melonjak dan *lead time* tidak pasti. Berikut merupakan rumus stok pengaman.

$$\text{SS} = \text{Z} \times \sigma \text{ LTD} \quad (2.4)$$

Keterangan :

Z = Nilai Z (*Service Level*)

σ LTD = Standar Deviasi *Lead Time Demand*

b. *Order Quantity*

Order Quantity merupakan jumlah pesanan yang dipesan setiap satu kali order bahan baku. Berikut merupakan rumus *order quantity.*

$$Q_o = \sqrt{2 \times RC \times \frac{D}{HC}} \quad (2.5)$$

Keterangan :

RC = Biaya pesan (rupiah/*order)*

D = Rata-rata permintaan (yard/bulan)

HC = Biaya Simpan (rupiah/yard/bulan)

Menurut Hillier dan Lieberman (2001), metode *continuous review* dengan model stokastik merupakan metode yang dirancang untuk menganalisis sistem persediaan dengan kondisi adanya ketidapkastian tentang permintaan di masa depan. langkah penyelesaian permasalahan dengan menggunakan *continuous review (s,S)* adalah sebagai berikut.

a. Menghitung nilai q_{o1} awal yang sama dengan nilai q_o, rumus yang digunakan sama dengan persamaan 2.2.
b. Dengan nilai q_{o1}yang telah diperoleh, mencari kemungkinan kekurangan persediaan (α) atau menentukan nilai kekurangan persediaan.

$$\alpha = \frac{h\, q_o}{C_u\, D + h\, q_o} \qquad (2.6)$$

c. Setelah mendapatkan nilai α, menentukan Z_α pada tabel distribusi normal, kemudian menghitung nilai r_1.

$$r_1 = DL + Z_\alpha\, \sigma \sqrt{L} \qquad (2.7)$$

d. Dengan menghitung nilai r_1, maka dapat diperoleh nilai q_{o2}, rumus untuk mencari nilai q_{o2} sama dengan persamaan 2.1.

$$q_{o2} = \sqrt{\frac{2D(K+pS)}{h}}$$

Dengan

$$N = \sigma\sqrt{L}\, [\, f(Z_\alpha) - Z_\alpha . \psi(Z_\alpha)\,] \qquad (2.8)$$

Nilai $f(Z_\alpha)$ dan $\psi(Z_\alpha)$ diperoleh dari tabel distribusi normal yang terdapat pada lampiran ... .

e. Menghitung kembali nilai α_2 dan nilai r_2.

$$\alpha_2 = \frac{h\, q_{o2}}{C_u\, D + h\, q_{o2}} \qquad (2.9)$$

$$r_2 = DL + Z_{\alpha 2}\, \sigma \sqrt{L} \qquad (2.1)$$

f. Bandingkan nilai r_1 dan r_2. Bila nilai keduanya relatif sama, maka nilai dari r = r_2 dan $q_o = q_{o2}$. Bila tidak sama, maka dilakukan iterasi lagi dan Kembali ke Langkah c dengan mengganti nilai $r_1$dengan r_2 dan q_{o1} dengan q_{o2}.

Keterangan :

q_o = Jumlah pemesanan optimal.

Cu = Biaya kekurangan (rupiah/ unit).

α = Kemungkinan kekurangan persediaan.

Z_α = Standar deviasi berdasarkan distribusi normal.

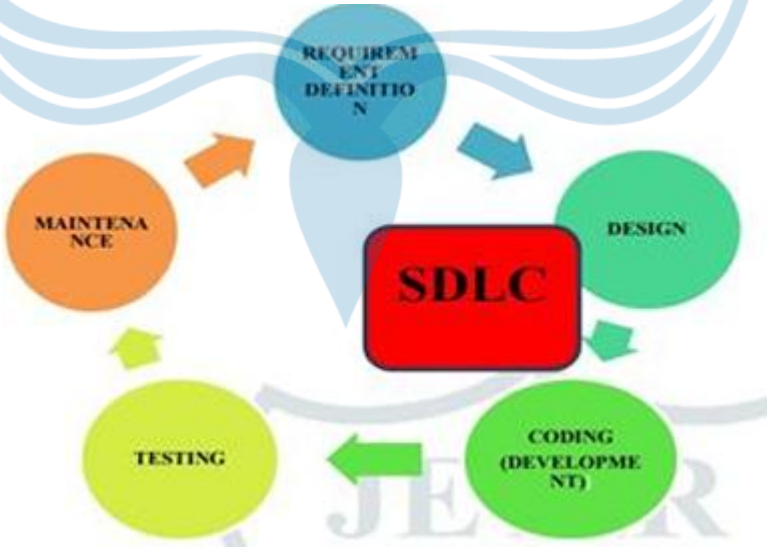
f (Z_α) = *Probability density function.*

ψ (Z_α) = *Standardized loss function.*

N = Nilai ekspektasi kekurangan permintaan yang tidak terpenuhi.

2.2.5. Pengembangan Sistem Informasi

Pengembangan sistem informasi merupakan suatu proses terstruktur yang bertujaun untuk menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses ini terdiri dari beberapa tahapan yang saling berkaitan dan dapat mengalami perulangan apabila ditemukan kesalahan atau perubahan kebutuhan. Proses ini dinamakan dengan Fase SDLC (*Software Development Life Cycle).*



Gambar 2.3. *SDLC Phase*

Tahap pertama adalah *requirement definition*, yaitu proses identifikasi dan pengumpulan kebutuhan sistem dari pengguna. Pada tahap ini dilakukan analisis

terhadap permasalahan yang ada sehingga dapat ditentukan spesifikasi sistem yang akan dikembangkan.

Selanjutnya adalah tahap *design*, yaitu proses perancangan sistem berdasarkan kebutuhan yang telah dianalisis. Perancangan ini mencakup struktur sistem, alur proses, serta desain database dan antarmuka pengguna.

Tahap berikutnya adalah *coding (development),* yaitu proses implementasi desain ke dalam bentuk program atau aplikasi. Pada tahap ini dilakukan pengkodean menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai.

Setelah sistem selesai dikembangkan, dilakukan tahap *testing* untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan (error) yang mungkin terjadi.

Tahap terakhir adalah *maintenance*, yaitu proses pemeliharaan sistem setelah digunakan. Pada tahap ini dilakukan perbaikan, pembaruan, serta penyesuaian sistem agar tetap berjalan optimal dan sesuai dengan kebutuhan pengguna yang terus berkembang.

Dengan demikian, *SDLC* merupakan suatu siklus yang berulang, di mana setiap tahap memiliki peran penting dalam menghasilkan sistem informasi yang efektif, efisien, dan berkualitas.