

OPTIMASI PERSEDIAAN *LIMULUS AMEBOCYTE LYSATE* (LAL) DENGAN IMPLEMENTASI MODEL Q PROBABILISTIK

¹Rahmi Fauziah, ²Asep Anwar

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik,
Universitas Widyatama, Bandung

Alamat email: ¹rahmi.fauziah@widyatama.ac.id, ²asep.anwar@widyatama.ac.id

Abstrak

Penelitian dilakukan di PT X yang merupakan sebuah perusahaan farmasi. Hasil identifikasi terdapat enam masalah utama, dengan dua di antaranya sulit dianalisis lebih lanjut karena kendala finansial dan implementasi IT. Empat diantaranya mengenai sistem persediaan, dimana terdapat masalah kekurangan stok persediaan ketika akan digunakan. Analisis penelitian difokuskan pada kekurangan stok, di mana penelitian dilakukan dengan mempertimbangkan sistem pengadaan probabilistik metode Q dengan strategi perhitungan safety stock dan re-order point. Hasil penelitian menunjukkan rekomendasi safety stock sebanyak 3 vial dan re-order point sebanyak 5 vial. Rekomendasi perubahan dalam manajemen persediaan di PT X juga disarankan untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

Kata Kunci: Persediaan, Model Q Probabilistik, Safety Stock, Reorder Point

I. Pendahuluan

PT X merupakan sebuah perusahaan industri farmasi yang berada di daerah Bandung Barat dan sudah berdiri sejak tahun 1957. PT X berstatus sebagai Penanam Modal Dalam Negeri atau PMDN dan sudah melakukan perbaikan pada saat pemerintah mencanangkan sistem Cara Pembuatan Obat yang Baik atau CPOB pada tahun 1988. Pada tahun 1991 PT X berhasil menjadi salah satu industri farmasi yang paling awal dalam memperoleh sertifikat CPOB untuk seluruh produk yang dihasilkan. Dalam proses produksinya, perusahaan lebih banyak memproduksi obat-obat *ethical* dibandingkan dengan *Over the Counter* (OTC). Kondisi tersebut dipertimbangkan karena produk-produk *ethical* lebih banyak dipakai dan diminati dibandingkan dengan produk OTC. Jenis produk yang dihasilkan untuk produksi non betalaktam yaitu bentuk sediaan sirup, tablet, kaplet, kapsul, suspensi, tablet salut, injeksi, cream, infus dan sirup kering. Obat-obat produk Betalaktam yaitu sirup kering, tablet dan kaplet, sedangkan untuk produk cephalosporin bentuk sediaan yang dibuat adalah kapsul, suspensi dan injeksi.

Pengamatan awal dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di perusahaan selama 30 hari kerja pada bagian QC Mikrobiologi. Hasilnya ditemukan beberapa masalah yang timbul diantaranya yaitu kehabisan stok *Limulus Amebocyte Lysate* (LAL) pada pengujian endotoxin, terjadi pemborosan waktu dan gerak ketika melakukan pengujian di ruang steril, kehabisan stok media *Tryptone Soy Agar* (TSA), pembuatan laporan yang masih dilakukan secara manual dengan tulis tangan dan belum menerapkan digitalisasi, kehabisan stok laktamator pada pengujian sterilitas sampel antibiotik, serta kehabisan stok media *TSA with Lecithin* (TL). Dari beberapa masalah yang sudah diidentifikasi, banyak terjadi kehabisan stok yang diakibatkan tidak adanya sistem yang mengontrol persediaan secara rutin. Kehabisan stok merupakan permasalahan yang sangat signifikan dalam operasional perusahaan, karena ketika stok tidak mencukupi berdampak serius pada dua aspek utama dalam perusahaan, yaitu pengujian dan pengendalian kualitas, serta dapat mempengaruhi jadwal produksi yang telah direncanakan.

Masalah yang senantiasa dihadapi perusahaan berkenaan dengan persediaan barang adalah “berapa banyak barang yang harus dipesan” dan “kapan barang tersebut harus dipesan”. Pertanyaan pertama berkaitan dengan jumlah pemesanan (*order quantity*) dan pertanyaan kedua berkaitan dengan waktu dimana perusahaan harus mengajukan pemesanan. Perusahaan harus merencanakan pemesanan barang sebagai persediaan, karena adanya waktu (*lead time*) yang dibutuhkan oleh *supplier* untuk mengirimkan bahan

baku/barang hingga dapat sampai pada perusahaan. Dengan perencanaan yang tepat, maka faktor kekurangan bahan baku/barang yang dapat menyebabkan berhentinya operasi produksi atau hilangnya pendapatan bagi perusahaan dapat diminimalkan (Lesmono & Limansyah, 2012). Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, analisis masalah akan difokuskan pada permasalahan yang paling banyak ditemukan, yaitu kehabisan stok yang muncul karena kurangnya pengendalian persediaan. Pada analisa masalah penulis akan berfokus pada masalah kehabisan stok LAL pada pengujian endotoxin.

II. Studi Literatur

Persediaan

Persediaan adalah suatu bahan atau barang yang disimpan berupa barang baku atau barang jadi yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dipasarkan atau dijual kembali (Ahyadi & Khodijah, 2017). Manajemen pengadaan atau persediaan adalah bagian integral dari manajemen rantai pasokan (*supply chain management*) yang bertujuan untuk memastikan ketersediaan bahan atau produk yang diperlukan untuk operasional suatu organisasi. Manajemen persediaan merupakan kemampuan untuk mengelola setiap kebutuhan barang. Baik barang mentah, barang setengah jadi, maupun barang jadi agar nantinya dapat tersedia dengan baik dalam kondisi pasar yang stabil dan berfluktuasi (Putra & Hongdiyanto, 2015). Kegiatan yang dilakukan dalam manajemen persediaan antara lain bagaimana mendapatkan persediaan kemudian menyimpannya pada tempat yang baik sampai pada waktunya persediaan tersebut dimanfaatkan (Lutfi & Sasongko, 2022).

Metode Probabilistik

Model persediaan probabilistik dipandang sebagai model deterministik statis dengan menambahkan cadangan pengaman. Merupakan model untuk menjawab persoalan persediaan dimana fenomenanya tidak diketahui secara pasti, namun nilai ekspektasi, variansi, dan pola distribusi kemungkinannya dapat diprediksi. Persoalan utama dalam model persediaan probabilistik, selain menentukan besarnya operating stock adalah menentukan besarnya cadangan pengaman (*safety stock*) (Silitonga, dkk., 2015).

Menurut Eunike, dkk., (2018), model persediaan probabilistik dibagi menjadi tiga jenis sebagai berikut:

- Model Persediaan dengan Permintaan Probabilistik dengan Lead Time $\neq 0$ dan Tetap
- Model Persediaan dengan Permintaan Konstan dan Lead Time Probabilistik
- Model Persediaan dengan Permintaan dan Lead Time Probabilistik

Parameter yang bersifat probabilistik diasumsikan mengikuti pola distribusi tertentu, misalnya distribusi normal. Metode pemesanan kembali dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu Metode Q dan Metode P (Eunike, dkk., 2018)

Metode Continuous Review (Metode Q)

Pada metode ini, ketika jumlah persediaan mencapai *reorder point*, maka dilakukan pemesanan kembali dengan jumlah ukuran yang sama untuk setiap kali pesan. Karena permintaannya tidak konstan atau bersifat probabilistik, maka interval antar pemesanan menjadi berbeda-beda.

dimana Z adalah konstanta yang diperoleh berdasarkan *service level* yang diharapkan. Penentuan nilai Z diperoleh dari hasil tabel distribusi normal dengan terlebih dahulu menentukan nilai *service level*. Tabel 1 menunjukkan hubungan nilai Z menurut *service level*-nya.

Service Level	Nilai Z
0,90	1,28
0,95	1,65
0,98	2,05
0,99	2,33

Sumber: (Eunike, dkk., 2018)

Semakin besar *service level* yang diharapkan maka probabilitas *stockout* (*shortage*) semakin kecil sehingga jumlah *safety stock* yang dibutuhkan juga semakin besar. Sebaliknya, semakin kecil *service level* maka probabilitas *stockout* semakin besar dan jumlah *safety stock* yang dibutuhkan semakin kecil. Nilai Z adalah standar deviasi permintaan dan LT adalah *lead time*.

Metode Q pada dasarnya menggunakan aturan jumlah ukuran lot pemesanan yang selalu tetap untuk setiap pemesanan yang dilakukan. Perhitungan pada metode Q dimulai dengan mencari ukuran lot setiap kali pemesanan, sehingga kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan dapat diketahui (Silitonga, Sarim, & Yuli, 2015). Metode ini fokus pada waktu antara pemesanan, yaitu interval waktu yang diperlukan antara dua pesanan berturut-turut. Tujuannya adalah untuk menentukan kapan pesanan berikutnya harus dibuat untuk menjaga tingkat persediaan yang optimal.

Lead Time, Safety Stock, Reorder Point

Safety stock atau persediaan cadangan merupakan persediaan yang digunakan sebagai cadangan untuk kebutuhan ketika menunggu barang datang untuk proses produksi. Persediaan cadangan tersebut berfungsi untuk melindungi atau menjaga terjadinya kekurangan barang pada saat proses produksi, seperti ketika penggunaan barang untuk produksi lebih besar dari perkiraan semula atau terjadinya keterlambatan dalam pengiriman barang yang dipesan. (Herjanto, 2008)

Dalam sebuah proses pemesanan, diperlukan jangka waktu yang bervariasi untuk barang tersebut sampai, dimana proses tersebut dapat berbulan – bulan. Perbedaan waktu tersebut dapat dikenal dengan istilah *lead time*. *Lead time* sangat dipengaruhi oleh ketersediaan barang yang dipesan serta jarak yang ditempuh antara pembeli dengan supplier berada. Dengan adanya *lead time*, diperlukan persediaan yang dicadangkan untuk kebutuhan proses produksi selama menunggu barang dari pemasok datang, barang yang dicadangkan tersebut disebut *safety stock*. (Heizer & Render, 2005)

Safety stock merupakan stok tambahan yang dipertahankan di luar stok normal untuk mengakomodasi ketidakpastian dalam permintaan atau waktu pengiriman. Metode ini mencegah kekurangan stok. *Safety stock* biasanya dihitung dengan mempertimbangkan variasi dalam permintaan atau waktu pengiriman. Dengan adanya *safety stock*, perusahaan dapat mengatasi fluktuasi tak terduga dalam kondisi pasar atau rantai pasokan. Ketika persediaan barang akan habis, tentu akan dilakukan pemesanan ulang. Titik dimana terjadi pemesanan ulang dinamakan *reorder point* atau ROP. ROP merupakan jumlah persediaan yang menandakan harus dilakukan pemesanan ulang barang sedemikian rupa, sehingga waktu kedatangan barang atau penerimaan barang yang dipesan dapat tepat waktu (dimana kondisi persediaan selain *safety stock* sama dengan nol) (Herjanto, 2008).

Reorder point (ROP) adalah tingkat stok dimana pesanan pembelian baru harus ditempatkan. Hal ini terkait erat dengan metode *safety stock*. *Reorder point* ditentukan dengan memperhitungkan tingkat konsumsi harian, waktu pengiriman dari pemasok, dan tingkat keamanan (*safety stock*) yang diinginkan. Dengan mempertimbangkan permintaan yang sifatnya probabilistik dan diasumsikan berdistribusi normal.

ROP sangatlah penting dimana titik ini menandakan pembelian yang harus segera dilakukan untuk menggantikan persediaan yang sudah terpakai untuk proses produksi. Apabila ROP yang ditetapkan terlalu erendah, persediaan dapat habis sebelum persediaan pengganti diterima sehingga proses produksi dapat terganggu atau bahkan terhenti sehingga permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi. Sedangkan apabila ROP ditetapkan terlalu tinggi, maka persediaan barang yang baru datang akan menumpuk pada penyimpanan yang akan meningkatkan biaya penyimpanan (Setiawan & Piusandi, 2020).

Dampak Adanya Pengelolaan Manajemen Persediaan

Pengelolaan manajemen persediaan yang efektif dapat meningkatkan efisiensi operasional perusahaan, mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok, serta meningkatkan kepuasan pelanggan melalui pengiriman yang tepat waktu. Dikutip dari Ramli (2018), “Menurut Yamit (2003:288) ada 3 alasan perlunya pengendalian persediaan bagi perusahaan yaitu: (1) Unsur ketidakpastian permintaan (permintaan yang mendadak), (2) adanya ketidakpastian pasokan dari supplier, dan (3) adanya ketidakpastian tenggang waktu

pemesanan. Adanya ketidakpastian permintaan, pasokan dari supplier dan juga ketidakpastian tentang tenggang waktu pemesanan menyebabkan pihak perusahaan tidak boleh lengah terkait persediaan bahan baku, terjadi kekurangan sedikit bahan baku saja akan menyebabkan kurangnya jumlah pesanan produk yang telah dipesan oleh konsumen”. Selain itu, Menurut Usqo (2019):

1. Persediaan bahan baku yang terlalu besar atau melampaui jumlah kebutuhan proses produksi dapat mengurangi keuntungan perusahaan, karena jumlah persediaan yang melebihi kebutuhan proses produksi ini memakan biaya penyimpanan dan bahan yang disimpan yang masih melebihi apabila diproses pada proses berikutnya akan mempengaruhi kualitas dari hasil produksi dan hasilnya tersebut kurang memenuhi standar kualitas karena bisa jadi bahan yang disimpan terlalu lama akan menimbulkan kerusakan, kekusutan, usang, dan lain sebagainya
2. Persediaan bahan baku yang terlalu sedikit atau kurang dari kebutuhan proses produksi maka akan mengakibatkan terhambatnya proses produksi, sehingga kerugianpun akan dialami oleh perusahaan.

Oleh karena itu perusahaan harus mampu merencanakan dan mengendalikan serta memberikan perhatian khusus dalam pengadaan persediaan bahan baku, sehingga perusahaan memperoleh berbagai manfaat, diantaranya yaitu: persediaan dengan jumlah yang optimal, kualitas produksi yang dihasilkan sesuai dengan standar, waktu pemesanan yang tepat, dan biaya yang dikeluarkan biaya yang ekonomis.

Menurut Laoli, dkk., (2022), jika persediaan bahan baku tidak tersedia dengan jumlah yang dibutuhkan, maka hal tersebut akan membawa pengaruh yang tidak baik bagi perusahaan yaitu berpengaruh pada keuntungan perusahaan, hal ini disebabkan karena adanya biaya yang terjadi akibat perusahaan kehabisan persediaan yang mengakibatkan hilangnya kesempatan memperoleh keuntungan karena permintaan konsumen tidak dapat dilayani. Oleh karena itu, agar jangan sampai terjadi kelebihan dan ketidaktersediaan bahan baku yang cukup serta keterlambatan bahan baku sampai ke perusahaan, maka perusahaan harus menjaga agar persediaannya cukup sehingga kegiatan operasional perusahaan dapat berjalan dengan lancar dan efisien. Untuk menjaga persediaan tersebut, maka dilakukannya perhitungan *Re-order point* dan *Safety Stock*. Dengan melakukan perhitungan *reorder point* maka tidak terjadi penumpukan barang di gudang tetapi akan membuat pemesanan barang lebih lancar dan teliti. *Safety stock* ini diperlukan untuk menentukan persediaan yang tepat. Jika persediaan terlalu besar, peredaran uang akan berbenteng dimodal perdagangan. Sebaliknya, jika persediaan terlalu sedikit perusahaan akan mengalami *stock out*. Ini harus diperhitungkan sebelumnya dengan menerapkan *safety stock* agar bisa diketahui berapa banyak jumlah persediaan yang harus dipersiapkan.

Menurut Pratiwi, dkk., (2019), demi mendukung tercapainya efisiensi persediaan barang, perlu memperhitungkan besarnya persediaan aman (*Safety Stock*) guna menghindari kekosongan stok (*Stockout*) dan menentukan besar titik pemesanan kembali (*Reorder Point*), agar dapat menentukan jumlah barang minimal yang akan dipesan kembali sesuai dengan kebutuhan untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan barang dagang (*Stockout*) serta menghindari ancaman terjadinya keterlambatan pengiriman ataupun gagalnya pengiriman. Untuk mengetahui titik pemesanan kembali (*Reorder Point*) diperlukan adanya data dari *average usage* dalam satu tahun, *lead time* dan *safety stock*.

Brahmantyo, dkk., (2023), mengungkapkan bahwa perusahaan yang bergerak dibidang industri kuliner mengalami kesulitan karena tidak adanya informasi jumlah stok yang dapat mempengaruhi perkiraan pemakaian barang, waktu yang dibutuhkan, dan persediaan barang aman. Hal tersebut dapat berdampak pada saat kekurangan stok bahan baku sebelum akhir bulan. Selain itu juga, belum adanya pengelolaan *safety stock*, sehingga berdampak pada restoran yaitu terhambat pada proses pesanan makanan yang banyak karena stok bahan baku amannya tidak sesuai kondisi nyata. Sehingga restoran harus menunggu hingga stok bahan baku dikirim ke restoran, dan saat perusahaan mengirim stok ke restoran, bahan baku yang lama bercampur dengan bahan baku yang baru. Hal tersebut berdampak pada kesegaran bahan baku saat diterima oleh restoran dan mengakibatkan cita rasa masakan menjadi terganggu. Dengan adanya permasalahan tersebut maka peneliti mengusulkan dengan dibuatnya sistem yang dapat melakukan pengendalian stok

menggunakan metode safety stock untuk dapat mengetahui stok aman dan reorder point untuk dapat mengetahui jumlah stok yang harus diadakan kembali.

Dari ketiga referensi yang ditemukan, inti dari referensi - referensi jurnal tersebut adalah bahwa pengelolaan persediaan dengan memperhitungkan reorder point dan safety stock sangat penting untuk mencegah kehabisan stok, menghindari kerugian perusahaan, dan menjaga kelancaran operasional. Dengan perhitungan yang tepat, perusahaan dapat mengoptimalkan persediaan, menghindari stockout, dan menjaga kualitas produk atau layanan.

III. Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan, secara garis besar terbagi kedalam dua tahapan besar yaitu:

1. Menghitung Nilai *Safety Stock*

Safety stock dapat ditentukan dengan persamaan (1).

$$s = Z \times \sigma \times \sqrt{LT} \quad (1)$$

2. Menghitung Nilai *Reorder Point*

Reorder point (ROP) merupakan rata-rata permintaan selama *lead time* ditambah dengan *safety stock* sehingga menghasilkan persamaan (2).

$$ROP = (D \times LT) + s \quad (2)$$

3. Melakukan analisis data

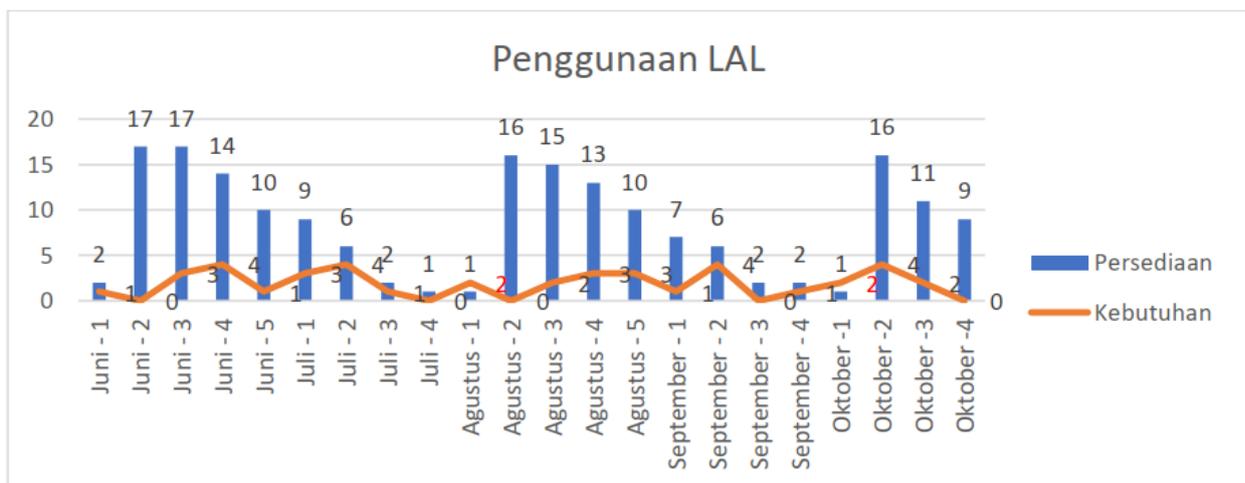
IV. Hasil dan Pembahasan

Berikut Tabel 2 yang merupakan tabel dari penggunaan LAL bulan Juni hingga Oktober 2023 dalam hitungan per minggunya dan Gambar 1 yang merupakan grafik dari penggunaan LAL

Tabel 2 Data Penggunaan LAL Bulan Juni hingga Oktober 2023

Data Penggunaan LAL Tahun 2023							
Bulan	Minggu ke-	PO (L= 1bulan)	Kedatanga n	Persediaan n	Kebutuhan	Kekurangan	Sisa
Mei	4	16	0	2	0	-	2
	1	0	0	2	1	-	1
	2	0	16	17	0	-	17
Juni	3	0	0	17	3	-	14
	4	0	0	14	4	10	
	5	0	0	10	1	-	9
Juli	1	0	0	9	3	-	6
	2	16	0	6	4	-	2
	3	0	0	2	1	-	1
Agustus	4	0	0	1	0	-	1
	1	0	0	1	2	1	-1
	2	0	16	16	0	-	15
September	3	0	0	15	2	-	13
	4	0	0	13	3	-	10
	5	0	0	10	3	-	7
September	1	0	0	7	1	-	6
	2	16	0	6	4	-	2

Data Penggunaan LAL Tahun 2023							
Bulan	Minggu ke-	PO (L= 1bulan)	Kedatanga n	Persediaa n	Kebutuhan	Kekurangan	Sisa
Oktober	3	0	0	2	0	-	2
	4	0	0	2	1	-	1
	1	0	0	1	2	1	-1
	2	0	16	16	4	-	11
	3	0	0	11	2	-	9
	4	0	0	9	0	-	9
Jumlah Kebutuhan		48					
Rata - Rata		2					
Standar Deviasi		1,42					



Gambar 1 Grafik Penggunaan LAL

Dilihat dari gambar 1, penggunaan kebutuhan LAL tidak selalu sama tiap minggunya, dikarenakan pengujian endotoxin hanya dilakukan terhadap sampel steril, salah satu penyebab penggunaan LAL yang fluktuatif tersebut disebabkan dari jadwal produksi steril yang tidak sama setiap bulannya. Sehingga, persediaan LAL juga sulit diprediksi jika tidak dilakukan pengelolaan persediaannya dengan baik.

Di laboratorium saat ini, sistem pengadaan LAL belum didukung oleh sistem atau metode yang baik dan terstruktur. Biasanya, pemesanan LAL baru dilakukan ketika terungkap jumlah yang tersisa di laboratorium kurang dari 4 vial atau tersisa 1 box yang berisi 4 vial. Namun, karena jadwal produksi yang tidak dapat diprediksi dengan pasti, dan sampel bahan baku steril yang tidak pasti dikarenakan jadwal produksi yang tidak dapat diprediksi juga, hal ini seringkali mengakibatkan penggunaan LAL melebihi jumlah stok yang tersedia, mengakibatkan terjadinya kekurangan LAL di dalam laboratorium, seperti yang terlihat pada Tabel 2 maupun grafik pada Gambar 1 terdapat kekurangan LAL pada bulan Agustus di minggu ke- 1 dan Oktober di minggu ke-1 sebanyak 1 vial.

Setiap 1 vial LAL dapat digunakan untuk melakukan uji endotoxin sebanyak 25 sampel, oleh karena itu kekurangan LAL hanya 1 vial pun sangat berpengaruh dan dapat mengakibatkan banyaknya sampel uji endotoxin tidak dapat dikerjakan sehingga, berdampak pada perilisan hasil pengujian dan mengakibatkan terhambatnya peluncuran produk baru atau pasokan produk yang ada ke pasar dan mengakibatkan penundaan dalam proses produksi steril yang membutuhkan hasil dari endotoxin sampel bahan bakunya.

Dengan sistem pengadaan yang dilakukan saat ini, masih sering terjadi kekurangan stok LAL. Hal tersebut juga terjadi dikarenakan manajemen persediaan atau sistem yang digunakan untuk pengadaan LAL tidak menggunakan metode yang tepat. Selain itu, tidak adanya pengontrolan rutin terhadap stok yang ada secara berkala, sehingga terjadi kekurangan LAL saat akan digunakan. Dari hasil analisis masalah yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kekurangan stok persediaan terjadi karena belum diterapkan strategi manajemen yang efektif dalam pengelolaan persediaan. Dalam upaya memahami dampak solusi usulan metode terhadap permasalahan yang dihadapi, dilakukan analisis komprehensif yang melibatkan penelitian dengan menggunakan metode pengelolaan persediaan menggunakan metode sistem pengadaan probabilistik model Q dengan strategi safety stock dan re-order point. Proses ini mencakup perhitungan *safety stock* dan *re-order point* yang teliti untuk membandingkan kondisi sebelum dan setelah penerapan solusi.

Pencarian nilai re-order point atau titik pemesanan kembali digunakan untuk mengetahui kapan pereaksi harus dipesan kembali, pada saat stok pereaksi di perusahaan mencapai jumlah re-order point, maka perusahaan harus melakukan pemesanan pereaksi dengan jumlah ukuran pesanan (Q) yang sama. Selain itu, perlu dicari nilai safety stock sebagai stok pereaksi yang diperlukan ketika perusahaan sedang menunggu pereaksi datang selama lead time.

Mencari Safety Stock

Untuk mencari nilai safety stock, maka digunakan rumus (1) sehingga menghasilkan nilai sebagai berikut:

$$s = 1,65 \times 1,42 \times \sqrt{1} = 2,34 \approx 3$$

dimana Z merupakan konstanta yang diperoleh berdasarkan *service level* yang diharapkan. Penentuan nilai Z diperoleh dari hasil tabel distribusi normal dengan terlebih dahulu menentukan nilai *service level*. Semakin tinggi nilai *service level* yang diinginkan oleh perusahaan, probabilitas terjadinya kekurangan stok (*stockout*) menjadi semakin rendah. Ini mengakibatkan kebutuhan terhadap jumlah *safety stock* juga menjadi lebih besar. Sebaliknya, jika nilai *service level* yang diinginkan oleh perusahaan semakin rendah, probabilitas terjadinya kekurangan stok menjadi lebih tinggi, dan karenanya, kebutuhan terhadap jumlah *safety stock* menjadi lebih kecil. Dalam konteks penelitian ini, laboratorium mikrobiologi menargetkan nilai *service level* sebesar 0,95. Hal ini disebabkan oleh konsekuensi yang signifikan jika laboratorium mengalami kekurangan stok pereaksi, yaitu produksi yang mengalami keterlambatan disebabkan oleh penundaan dalam perilisan hasil uji akibat kehabisan stok pereaksi dan perusahaan mungkin tidak dapat mencapai target produksi yang telah ditetapkan karena proses produksi tidak berjalan sesuai jadwal yang direncanakan. Oleh karena itu, perusahaan berupaya semaksimal mungkin untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kekurangan stok. Kemudian nilai Z adalah nilai standar deviasi data penggunaan pereaksi LAL dan LT merupakan lead time. *Lead Time* untuk pemesanan LAL dari supplier adalah 1 bulan.

Reorder Point (ROP)

Reorder Point atau ROP adalah rata-rata permintaan selama *lead time* ditambah dengan *safety stock* perusahaan dengan menggunakan rumus (2), sehingga menghasilkan nilai berikut:

$$ROP = (2 \times 1) + 3 = 5$$

Nilai D didapatkan dari mencari rata-rata kebutuhan dari pereaksi LAL, LT merupakan *lead time* atau lama yang dibutuhkan untuk pereaksi LAL sampai ke laboratorium. Melalui langkah-langkah analisis terhadap perhitungan ini, dapat diidentifikasi perubahan signifikan yang mungkin terjadi sebagai hasil dari adopsi metode yang akan diusulkan. Hasil dari analisis ini tidak hanya memberikan gambaran yang jelas tentang efektivitas solusi, tetapi juga memberikan landasan empiris untuk mendukung keputusan implementasi. Dengan demikian, pemahaman mendalam terhadap perubahan yang terjadi dapat membantu merumuskan strategi dan tindakan lebih lanjut guna memastikan peningkatan berkelanjutan dalam mengatasi masalah yang ada.

V Kesimpulan

Fokus analisis dilakukan pada masalah yang kebanyakan ditemukan ketika melakukan studi lapangan, yaitu mengenai stok persediaan, dimana kekurangan stok terdeteksi saat akan digunakan. Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi perubahan signifikan dan mencakup perhitungan *safety stock* dan *re-order point*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa *safety stock* yang direkomendasikan adalah sebanyak 3 vial, menandakan jumlah cadangan yang disarankan untuk menjaga kelancaran operasional. *Re-order point* sebanyak 5 vial menggambarkan titik kritis di mana pemesanan kembali harus segera dilakukan. Analisis masalah persediaan memberikan rekomendasi perubahan dalam manajemen persediaan di laboratorium QC mikrobiologi. Usulan metode melibatkan perbaikan pada kekurangan stok dan implementasi perubahan yang dapat meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini, maka diajukan saran untuk selalu prioritaskan pembaruan sistem persediaan, perbaikan/pengecekan secara berkala, serta penerapan metode perhitungan yang canggih untuk memberikan dampak positif terhadap manajemen persediaan untuk menghindari kekurangan stok dan meningkatkan kelancaran operasional.

Daftar Pustaka

- [1] Ahyadi, H., & Khodijah, S. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Suku Cadang Pesawat B737-Ng Dengan Pendekatan Model Periodic Review di PT.X. *Jurnal Bina Teknika*.
- [2] Atmanto, Y. K., Asri, L. A., & Kadir, N. A. (2022). Media Pertumbuhan Kuman. *Jurnal Medika Hutama*.
- [3] Brahmantyo, R. A., Wibowo, J., & Nurcahyawati, V. (2023). Manajemen Persediaan Menggunakan Metode *Safety Stock* dan *Reorder Point*. *Jurnal Sains Dan Informatikap-Issn: 2460-173xvolume 9, Nomor 1*.
- [4] Eunike, A., Setyanto, N. W., Yuniarti, R., Hamdala, I., Lukodono, R. P., & Fanani, A. A. (2018). *Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Persediaan*. Malang: Ub Press.
- [5] Heizer, J., & Render, B. (2005). *Operations Management*. Jakarta: Pt. Salemba Empat.
- [6] Herjanto, E. (2008). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Grasindo.
- [7] Laoli, S., Zai, K. S., & Lase, N. K. (2022). Penerapan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* (ROP), dan *Safety Stock* (SS) dalam Mengelola Manajemen Persediaan di Grand Kartika Gunungsitoli. *Jurnal Emba Vol. 10 No. 4*, Hal. 1269-1273.
- [8] Lesmono, J. D., & Limansyah, T. (2012). *Model Persediaan Probabilistik Satu Jenis Barang*. Bandung: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan.
- [9] Lutfi, F. R., & Sasongko, C. (2022). Perencanaan Produksi dan Manajemen Persediaan. *Studi Akuntansi Dan Keuangan Indonesia*.
- [10] Pratiwi, R. C., Iswahyudi, C., & Rachmawati, R. Y. (2019). Sistem Manajemen Persediaan Barang Dagang Menggunakan Metode *Safety Stock* Dan *Reorder Point* Berbasis Web (Studi Kasus: Art Kea Centro Plaza Ambarukmo Yogyakarta). *Script Vol. 7 No. 2*.
- [11] Putra, A. K., & Hongdiyanto, C. (2015). Analisis Penerapan Manajemen Persediaan Pada Perusahaan Goodwill. *Jurnal Aplikasi Manajemen*.
- [12] Ramli, M. (2018). Pengaruh Pengendalian Persediaan Bahan Baku Terhadap Proses Produksi Produk Mountea Pada PT Triteguh Manunggal Sejati. *Jurnal Ekonomi Balance Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Volume 14 No 2*.
- [13] Setiawan, A., & Piusandi, S. P. (2020). Metode Persediaan Probabilistik Untuk Pengendalian Persediaan Bahan Baku Zink Oxide Pada PT X. *Jurnal Kerja Praktek Metodologi Penelitian*. 66.
- [14] Silitonga, R. Y., Sarim, S., & Yuli, F. (2015). Analisis Kebijakan Manajemen Persediaan Probabilistik dengan Model Q dan P Lost Sales. *Jurnal Telematika*.
- [15] Usqo, R. U. (2019). Analisis Persediaan Bahan Baku yang Optimal untuk Menunjang Kontinuitas Proses Produksi. *Sarjana Thesis, Stie Kesuma Negara Blitar*.