

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan referensi dari penelitian-penelitian terdahulu yang relevan. Bagian ini diperlukan sebagai dasar acuan untuk mendukung penyusunan penelitian, khususnya dalam menyelesaikan permasalahan yang memiliki kesamaan dengan topik yang sedang dikaji.

Masalah yang dihadapi merupakan *stockout* dari bahan BTP yang ditambahkan untuk memproduksi suatu produk, sehingga kata kunci yang digunakan untuk mencari penelitian terdahulu adalah *stockout* pada *raw material*. Wagiyo dkk (2020) meneliti tentang manajemen bahan baku pada usaha sari tahu. Penelitian tersebut menggunakan metode *economic order quantity* (EOQ), persediaan pengaman (*safety stock*), pemesanan kembali (*reorder point*), dan *total inventory cost* (TIC). Penelitian tersebut menghitung jumlah dari *safety stock* yang dibutuhkan, kapan waktu terbaik untuk memesan bahan baku, jumlah pemesanan bahan baku agar jumlah biaya minimum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode EOQ dapat lebih meminimalkan biaya sehingga dapat menghemat biaya TIC. Rachmawati dan Lentari (2022) melakukan penelitian tentang meminimasi *stockout* dan *overstock* dari bahan baku, penelitian ini memiliki judul penerapan metode min-max *stockout* dan *overstock* persediaan bahan baku. Penelitian ini melakukan metode penyelesaian yaitu perhitungan jumlah *safety stock*, menentukan *minimum stock*, dan maksimum *stock*. Hasil dari penelitian ini adalah menentukan jumlah minimum dan maksimum *stock* dari bahan baku sehingga tidak memenuhi gudang.

Penelitian Juliana dan Handayani (2016) menjadi salah satu alternatif dari permasalahan kekurangan bahan baku. Penelitian ini memiliki judul yaitu analisis kelayakan yang analisis kelayakan yang mempertimbangkan ketidakpastian pada penambahan gudang PT Media Belanja Teknologi. Metode penyelesaian dari permasalahan tersebut adalah perhitungan *capital budgeting* dengan metode *discounted payback periode* (DPP), *net present value* (PV), dan *profitability index* (PI). Perhitungan ini menghitung tentang aliran kas yang masuk dan keluar dari perusahaan, penelitian ini mendapatkan hasil yaitu layak untuk melakukan investasi pada gudang baru dikarenakan hasil yang ditunjukkan sesuai dengan kriteria kelayakan investasi.

Penelitian dari Hengki dan Putra (2021) menggunakan metode *class-based storage* untuk merancang tata letak gudang yang lebih efisien. Dengan menerapkan penyimpanan berbasis lot dalam perancangan *layout*, hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas gudang dapat ditingkatkan secara signifikan. Metode ini memungkinkan pemanfaatan ruang yang lebih optimal sesuai dengan klasifikasi barang, sehingga mendukung peningkatan kinerja operasional gudang. Ringkasan dari tinjauan pustaka yang digunakan sebagai referensi terhadap permasalahan yang dihadapi telah disajikan pada Tabel 2.1.



Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka

No.	Penulis	Permasalahan	Tujuan Penelitian	Metode Penyelesaian	Hasil (Kesimpulan)
1	Deshmane dan Shinde (2009)	Terdapat beberapa item yang terjadi <i>stock out</i> .	Menentukan <i>item</i> apa saja yang membutuhkan <i>safety stock</i> , dan menentukan <i>level</i> dari <i>safety stock</i> dengan penentuan <i>risk priority numbers</i> .	Menentukan <i>risk priority number</i> , <i>service level</i> , dan menentukan <i>safety stock</i> .	<i>Safety stock</i> diperlukan untuk melindungi variasi permintaan selama <i>leadtime</i> dengan pertimbangan <i>service level</i> setiap <i>item</i> dan tingkat bahaya dalam kekurangan <i>item</i> tersebut.
2	Wagiyo dkk (2019)	Penerapan manajemen persediaan bahan baku dengan metode EOQ.	Penerapan manajemen persediaan bahan baku.	Penerapan <i>economic order quantity</i> , <i>safety stock</i> , dan <i>reorder point</i> dengan mempertimbangkan <i>total cost inventory</i> .	<i>Total cost inventory</i> dapat lebih murah apabila perencanaan persediaan bahan baku menggunakan <i>economic order quantity</i> .
3	Prihasti dkk (2021)	Tantangan dalam pengelolaan persediaan bahan baku yang belum optimal, yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara persediaan dan kebutuhan produksi.	Menganalisis pengelolaan persediaan bahan baku kain pada UKM Bydevina.	Metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk menghitung jumlah pemesanan optimal, frekuensi pemesanan, total biaya persediaan.	Metode EOQ menghasilkan total biaya persediaan yang lebih rendah dibandingkan dengan metode pemesanan sebelumnya, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan bahan baku.
4	Rachmawati dan Lentari (2022)	Perbaikan kinerja pengendalian persediaan di perusahaan manufaktur <i>sparepart</i> LPG.	Menghindari terjadinya <i>stockout</i> dan <i>overstock</i> pada PT XYZ.	Menggunakan perhitungan <i>safety stock</i> , <i>minimum stock</i> , maksimum <i>stock</i> , <i>reorder point</i> , jumlah dalam satu pemesanan, dan frekuensi pemesanan dalam 1 tahun.	Hasil dari perhitungan menggunakan metode min-max dapat menghindari kemungkinan terjadinya <i>stockout</i> .

Tabel 2.1. Lanjutan

No.	Penulis	Permasalahan	Tujuan Penelitian	Metode Penyelesaian	Hasil (Kesimpulan)
5	Widina dan Fauzi (2024)	Terjadi <i>stockout</i> 25 botol <i>reagen Acetonitrile</i> per tahun karena pemesanan tiap awal bulan dan <i>lead-time</i> 10 hari.	Menentukan interval pemesanan (T), inventori maksimum (R), <i>safety stock</i> (SS), dan memperkecil biaya persediaan.	Model P probabilistik dengan <i>backorder</i> ; estimasi parameter melalui simulasi matematik dan probabilistik.	Dengan diterapkan metode tersebut maka mengalami 0.23% kehematan dibandingkan dengan kebijakan lama.
6	Ardhiyanto dkk (2023)	Kelebihan stok dan fluktuasi permintaan bahan baku kaleng sepanjang masa pandemi, menyebabkan biaya persediaan meningkat	Menentukan T, R, dan SS optimal untuk mengurangi total biaya persediaan	Model P <i>periodic</i> probabilistik dan <i>backorder</i> ; estimasi parameter; optimasi biaya	Penerapan metode menghasilkan penghematan sebesar 28.4% dibanding kebijakan lama
7	Seiringer dkk (2024)	<i>Forecast</i> yang terus diperbarui dalam sistem MRP menyebabkan ketidakefisienan dalam parameter MRP (<i>lotsize</i> , <i>lead time</i> , <i>safety stock</i>).	Menganalisis pengaruh pembaruan <i>forecast</i> periodik terhadap parameter MRP, khususnya <i>safety stock</i> .	Studi simulasi <i>multi-stage</i> , <i>multi-product</i> dengan <i>rolling-horizon</i> MRP; membandingkan <i>Fixed Order Quantity</i> (FOQ) dan <i>Fixed Order Period</i> (FOP); diterapkan <i>heuristic</i> eksploitasi <i>safety stock</i> dalam MRP	<i>Heuristic</i> yang dikembangkan meningkatkan kinerja sistem secara signifikan, khususnya dalam menghadapi <i>forecast</i> bias dan perubahan mendadak; FOQ cenderung lebih stabil daripada FOP; penyesuaian <i>safety stock</i> terbukti efektif dalam kondisi <i>demand uncertainty</i> yang tinggi.

Tabel 2.1. Lanjutan

No.	Penulis	Permasalahan	Tujuan Penelitian	Metode Penyelesaian	Hasil (Kesimpulan)
8	Kelley (2007)	Bagaimana cara menentukan jumlah sampel yang dibutuhkan agar estimasi koefisien variasi dari suatu populasi cukup akurat.	Mengembangkan metode perencanaan ukuran sampel berdasarkan pendekatan <i>Accuracy in Parameter Estimation</i> (AIPE) untuk koefisien variansi (CV).	AIPE untuk CV, iterasi numerik	Semakin tinggi keakuratan yang diinginkan, semakin besar ukuran sampel yang dibutuhkan.
9	Simangunsong (2023)	Terjadi ketidakseimbangan antara permintaan dan persediaan pupuk, menyebabkan risiko <i>stockout</i> dan <i>overstock</i> .	Memprediksi kebutuhan pupuk menggunakan simulasi untuk membantu pengambilan keputusan pengadaan.	Metode <i>Monte Carlo Simulation</i> berbasis Excel dan Java.	Simulasi mampu memetakan kebutuhan pupuk berdasarkan probabilitas dan menghasilkan tingkat keakuratan pengadaan >90%.
10	Ardiansah dkk (2019)	Bahan baku akrilik sering mengalami kelebihan stok atau kekurangan karena ketidakpastian permintaan.	Meningkatkan efisiensi pengadaan bahan baku dengan kombinasi model probabilistik dan simulasi.	EOQ Probabilistik + Simulasi Monte Carlo.	Terdapat potensi efisiensi biaya persediaan sebesar Rp310 juta dalam satu periode jika strategi diterapkan.

Tabel 2.1. Lanjutan

No.	Penulis	Permasalahan	Tujuan Penelitian	Metode Penyelesaian	Hasil (Kesimpulan)
11	Jackson (2019)	Banyak model Monte Carlo hanya dijalankan sekali atau beberapa kali, sehingga hasilnya tidak representatif – menyebabkan estimasi rata-rata dan <i>varians output</i> tidak stabil.	Mengembangkan metodologi praktis untuk menentukan jumlah replikasi (N) yang cukup agar variansi eksperimental <i>output</i> terkontrol dan CV turun di bawah ambang batas (misalnya < 20%).	Simulasi Monte Carlo diulang secara bertahap dengan N bertambah, mengamati evolusi CV = σ/μ dan varians eksperimental. Hasil ditampilkan grafik “CV vs. N” untuk menilai konvergensi.	CV dan <i>varians</i> menurun dengan meningkatnya N. Penulis menyarankan penggunaan antara beberapa ratus hingga beberapa ribu replikasi agar CV benar-benar berada di bawah 0,20. Tergantung kompleksitas model, N hingga 50.000 dapat diperlukan untuk mendapatkan estimasi <i>mean</i> dan varians yang stabil.
12	Curcio dan Longo (2008)	Ketidakpastian dalam intensitas permintaan, variabilitas permintaan, dan lead time memengaruhi kinerja kebijakan pengendalian persediaan dalam <i>supply chain</i> .	Menganalisis dan membandingkan performa tiga kebijakan persediaan berbeda ((R,Q), (T,Q), dan (s,S)) melalui pendekatan sensitivitas terhadap parameter utama.	Mengembangkan model simulasi <i>supply chain</i> dengan implementasi tiga kebijakan <i>inventory</i> . Kemudian dilakukan uji sensitivitas terhadap variabel <i>lead time</i> , <i>demand intensity</i> , dan <i>demand variability</i>	Kebijakan (s,S) menghasilkan performa terbaik secara konsisten dalam hal <i>fill rate</i> dan efisiensi <i>inventory</i> , khususnya saat permintaan tinggi atau variabilitas tinggi. Model menunjukkan bahwa perubahan kecil dalam parameter (misal <i>lead time</i>) berdampak signifikan terhadap performa kebijakan persediaan.
13	Putransyah (2024)	Penyelesaian masalah Bank BRI kurang responsif dan lama.	Meningkatkan efisiensi, keandalan, dan responsivitas layanan Bank BRI.	Pendekatan secara kualitatif.	<i>Service Level Agreement</i> (SLA) yang telah ditetapkan telah menghasilkan peningkatan yang signifikan dalam kecepatan penyelesaian komplain dan tingkat kepuasan nasabah yang tinggi.

2.2. Dasar Teori

Dasar teori yang disajikan pada Bab 2 disusun berdasarkan kajian dari buku-buku yang dijadikan sebagai acuan dalam menyelesaikan permasalahan ini, serta materi dari mata kuliah yang berkaitan dengan pendekatan pemecahan masalah di antaranya Manajemen Rantai Pasok (TIND45602), Penelitian Operasional 1 (TIND31503), Penelitian Operasional 2 (TIND40603), Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi (TIND32502), dan Statistika Inferensial (TIND28403).

2.2.1. Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan

Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan atau lebih dikenal sebagai *Production, Planning and Inventory Control* (PPIC) merupakan departemen yang berfungsi untuk mempersiapkan segala kebutuhan *raw material* yang dibutuhkan untuk memproduksi sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Fungsi dari Departemen PPIC adalah merencanakan jumlah kebutuhan *raw material*, kedatangan *raw material*, peramalan permintaan pelanggan, penjadwalan produksi, dan pemantauan proses produksi agar tidak terjadi keterlambatan. Mengurangi biaya persediaan, dan memastikan produk sampai pada pelanggan sesuai dengan jadwal yang sudah disepakati (Anisa dkk, 2022)

2.2.2. Pengertian Persediaan

Persediaan (*inventory*) merupakan salah satu aset penting dalam perusahaan yang berbentuk bahan mentah, barang dalam proses, dan barang jadi yang disimpan untuk tujuan produksi maupun penjualan. Menurut Tersine (1994), persediaan (*inventory*) merupakan kumpulan sumber daya material dalam suatu sistem logistik yang disimpan untuk memenuhi permintaan di masa depan. Persediaan berfungsi sebagai penyangga (*buffer*) terhadap ketidakpastian permintaan dan waktu pengadaan, serta sebagai penyeimbang antara proses pemasokan dan konsumsi.

2.2.3. Jenis-Jenis Persediaan

Tersine (1994) membedakan persediaan (*inventory*) menjadi beberapa kategori berdasarkan tujuan dan fungsi penggunaannya, yaitu:

- a. *Raw Materials* (Bahan Mentah): Persediaan bahan baku yang akan diproses menjadi produk.

- b. *Component Parts* (Komponen): Bagian-bagian yang digunakan dalam proses perakitan atau produksi.
- c. *Work-in-Process* (Barang dalam Proses): Produk yang sedang dalam proses manufaktur.
- d. *Finished Goods* (Barang Jadi): Produk yang telah selesai diproduksi dan siap dikirim.
- e. *Maintenance, Repair, and Operating (MRO) Supplies*: Barang yang tidak secara langsung menjadi bagian dari produk jadi tetapi diperlukan untuk mendukung proses produksi.
- f. *Pipeline Inventory*: Persediaan yang sedang dalam proses pengiriman atau pemindahan dari satu lokasi ke lokasi lain.

Persediaan dalam buku Tersine (1994) juga terklasifikasi berdasarkan pola permintaan, yaitu:

- a. *Independent Demand* (Persediaan dengan Permintaan Independen): Permintaan yang tidak tergantung pada item lain (misalnya produk jadi).
- b. *Dependent Demand* (Persediaan dengan Permintaan Dependen): Permintaan yang berasal dari kebutuhan komponen atau bahan untuk merakit produk tertentu (misalnya bahan baku berdasarkan BOM produk).

2.2.4. Stockout

Stockout merupakan kondisi ketika persediaan tidak mencukupi untuk memenuhi permintaan pelanggan atau kebutuhan produksi. Fenomena ini tidak asing bagi sebuah perusahaan. Perusahaan yang bagus memiliki sistem yang dapat menghindari terjadinya kekurangan stok, apabila terjadinya kekurangan stok maka suatu perusahaan akan mengalami terhambatnya produksi atau memenuhi keinginan pelanggan.

Menurut Tersine (1994), *stockout* dapat menimbulkan biaya tidak langsung seperti kehilangan penjualan, turunnya loyalitas pelanggan, gangguan jadwal produksi, serta meningkatnya biaya pemesanan darurat. Tersine juga menekankan bahwa strategi pengendalian persediaan harus mempertimbangkan *trade-off* antara biaya persediaan dan risiko *stockout*. Pencegahan terhadap *stockout* dilakukan melalui:

- a. Penentuan tingkat *reorder point* yang tepat.
- b. Perhitungan *safety stock* yang akurat.
- c. *Monitoring* permintaan aktual secara berkala.

2.2.5. Safety Stock

Safety stock merupakan jumlah tambahan persediaan bahan baku yang berfungsi sebagai jaminan stok untuk menghindari kehabisan stok (*stockout*) dikarenakan adanya fluktuasi penggunaan bahan baku, ketidakpastian permintaan, dan keterlambatan kedatangan bahan baku. Tersine (1994) menjelaskan bahwa *safety stock* bertujuan untuk mempertahankan tingkat layanan tertentu (*service level*) kepada pelanggan dan memastikan keberlangsungan produksi saat terjadi fluktuasi.

Perhitungan *safety stock* dapat menggunakan pendekatan deterministik maupun probabilistik. Dalam pendekatan probabilistik, *safety stock* dihitung berdasarkan standar deviasi permintaan selama periode *lead time* dan tingkat layanan yang diinginkan, dengan rumus umum:

$$\text{Safety Stock} = Z \times \sigma_{LT} \quad (2.1)$$

Dimana:

Z = Nilai Z sesuai dengan tingkat *service level*.

σ_{LT} = Standar deviasi dari data yang akan digunakan.

2.2.6. Safety Stock dan Distribusi Gamma

Dalam perhitungan *safety stock*, distribusi normal sering digunakan karena kemudahannya dan sifatnya yang simetris. Namun, pendekatan ini kurang akurat jika permintaan atau waktu tunggu tidak mengikuti distribusi normal, misalnya pada data yang menceng ke kanan atau memiliki variasi tinggi. Distribusi gamma menjadi alternatif yang lebih sesuai dalam kondisi tersebut karena mampu menangkap ketidaksimetrian dan fluktuasi tinggi pada data (Silver dkk, 2017). Penelitian oleh (Nenes dkk, 2010) menyebutkan bahwa distribusi gamma berfungsi untuk memodelkan permintaan per periode produk yang variabilitas permintaan tinggi. Oleh karena itu, pemilihan distribusi yang tepat sangat penting untuk meminimalkan risiko *stockout* tanpa menimbulkan kelebihan persediaan.

Distribusi gamma cocok digunakan untuk memodelkan variabel acak kontinu yang bernilai positif (X^+) dan bersifat *skewed*, seperti permintaan yang selalu bernilai positif. Menurut (Abramowitz & Stegun, 1970) distribusi gamma memiliki 2 parameter yaitu α (*alpha*) dan β (*beta*) sebagai *scale* dan *shape* fungsi densitas probabilitas (pdf) sebagai berikut:

$$f(x) = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-x/\beta}, x > 0 \quad (2.2)$$

Dimana:

x = nilai permintaan yang diamati dengan $x > 0$

α = parameter *shape*

β = parameter *scale*

$e^{-x/\beta}$ = bagian eksponensial

$\Gamma(\alpha)$ = fungsi dari gamma

Untuk menghitung probabilitas kumulatif dari distribusi tersebut, dapat menggunakan fungsi distribusi kumulatif (CDF) sebagai berikut:

$$F(x; \alpha; \beta) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^{x/\beta} t^{\alpha-1} e^{-t} dt = P(\alpha, x/\beta) \quad (2.3)$$

2.2.7. Standar Deviasi

Standar deviasi merupakan ukuran statistik yang digunakan untuk menggambarkan tingkat penyimpangan dari nilai rata-rata data (Tersine, 1994). Dalam sistem manajemen persediaan, standar deviasi digunakan untuk mengukur ketidakpastian permintaan atau *leadtime*, yang berguna untuk perhitungan *safety stock*. Menurut Tersine (1994) standar deviasi berbanding lurus dengan kemungkinan fluktuasi permintaan yang dapat terjadi, sehingga diperlukan *safety stock* agar dapat menjaga ketersediaan barang. Oleh sebab itu diperlukan pemahaman yang mendalam mengenai standar deviasi agar perhitungan dapat akurat. Perhitungan yang akurat sangat penting dalam sistem pengendalian persediaan, khususnya dalam model *probabilistic*. Variabilitas permintaan atau *lead time* menjadi komponen utama dalam menentukan besarnya *safety stock* yang akan digunakan agar dapat tercapainya *service level* tertentu.

2.2.8. Simulasi

Simulasi merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis suatu sistem yang kompleks atau tidak mungkin untuk diselesaikan secara analitik. Menurut Taha (2007) simulasi merupakan teknik yang digunakan dengan cara meniru sistem *real* melalui representasi model matematika dan menjalankan model tersebut agar memperoleh pemahaman dan solusi terhadap permasalahan

yang dihadapi sistem. Simulasi sering menjadi pilihan utama ketika model matematis terlalu rumit untuk diselesaikan secara langsung, atau ketika terlalu banyak ketidakpastian seperti variabilitas permintaan, *lead time* dan kondisi lingkungan lainnya.

Law dan Kelton (2000) menyatakan bahwa simulasi adalah proses merancang model dari sistem nyata dan melakukan eksperimen terhadap model tersebut untuk memahami perilaku sistem serta mengevaluasi strategi pengoperasian yang berbeda. Simulasi memungkinkan pengguna untuk melakukan eksperimen terhadap sistem tanpa perlu mengganggu operasi aktual, serta dapat digunakan untuk mengukur kinerja sistem seperti tingkat layanan (*service level*), jumlah kekurangan stok (*stockout*), dan rata-rata tingkat persediaan (*inventory level*). Dalam konteks sistem persediaan yang mengandung unsur stokastik, simulasi memberikan fleksibilitas untuk mengevaluasi berbagai skenario dan keputusan operasional.

Salah satu metode yang digunakan dalam simulasi ialah simulasi Monte Carlo yang dapat memodelkan dan menganalisis sistem yang bersifat stokastik atau mengandung unsur ketidakpastian. Simulasi ini sangat berguna ketika model matematika sulit disusun secara eksplisit atau ketika solusi analitik terlalu kompleks untuk dilakukan. Dengan mereplikasi perilaku sistem melalui proses *random sampling*, analisis performa sistem seperti *lead time*, total biaya, jumlah kegagalan, atau probabilitas terjadinya suatu kejadian dapat diestimasi dengan lebih fleksibel.

Menurut Law dan Kelton (2000), terdapat delapan tahapan umum dalam proses simulasi: (1) merumuskan masalah dan tujuan studi, (2) mengembangkan model konseptual, (3) mengumpulkan dan menganalisis data, (4) membangun model simulasi dalam perangkat lunak, (5) melakukan verifikasi dan validasi model, (6) merancang eksperimen simulasi, (7) menjalankan simulasi dan menganalisis *output*, serta (8) mendokumentasikan dan menyajikan hasil. Verifikasi dilakukan untuk memastikan model dibangun secara teknis dengan benar, sementara validasi bertujuan untuk memastikan bahwa *output* simulasi dapat merepresentasikan perilaku sistem nyata secara akurat. Dalam praktiknya, validasi juga dapat dilakukan melalui pengujian kestabilan hasil menggunakan koefisien variasi (*coefficient of variation/CV*), di mana nilai CV di bawah 20%

menunjukkan bahwa jumlah replikasi simulasi sudah mencukupi untuk menghasilkan *output* yang andal.

Dalam proses simulasi, penggunaan koefisien variasi (*coefficient of variation*) juga diperkenalkan sebagai ukuran variasi relatif dari hasil simulasi, yang dapat digunakan untuk menentukan apakah jumlah replikasi sudah cukup untuk menghasilkan estimasi yang stabil. Simulasi Monte Carlo banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti sistem antrean, manajemen risiko, sistem produksi, dan keuangan, di mana ketidakpastian merupakan bagian penting dari proses pengambilan keputusan.

Koefisien variasi (*coefficient of variation*) merupakan ukuran statistik yang digunakan untuk menggambarkan tingkat variasi atau penyebaran data relatif terhadap nilai rata-ratanya (Montgomery, 2012). Koefisien variasi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CV = \frac{\sigma}{\mu} \times 100\% \quad (2.3)$$

Dimana:

CV = koefisien variasi (%)

σ = standar deviasi dari hasil simulasi

μ = rata-rata dari hasil simulasi

(Gomes, 2022) Nilai CV digunakan untuk menilai kestabilan hasil simulasi. Nilai $CV < 10\%$ menunjukkan hasil yang sangat stabil dan akurat, sedangkan nilai $CV < 20\%$ merupakan hasil yang dianggap cukup baik dan dapat diterima. Apabila nilai $CV > 20\%$ maka sebaiknya diperbanyak jumlah replikasi agar hasil yang dihasilkan lebih akurat. Dalam praktiknya, nilai CV yang rendah menunjukkan bahwa hasil simulasi bersifat stabil, sehingga jumlah replikasi yang dilakukan sudah cukup. Sebaliknya, nilai CV yang tinggi menunjukkan bahwa hasil simulasi masih fluktuatif, sehingga diperlukan penambahan jumlah replikasi untuk memperoleh estimasi yang lebih konsisten.