

ANALISIS RANTAI PASOK METODE *SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE (SCOR) 12.0* PADA ATRIBUT *RESPONSIVENESS* DI PLAN F2 PT. M

Natasia Aurelia¹⁾, Ahmad²⁾, Lithrone Laricha Salomon³⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara
e-mail: ¹⁾natasia.545210041@stu.untar.ac.id, ²⁾ahmad@ft.untar.ac.id, ³⁾lithrones@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

PT. M adalah salah satu perusahaan pembuat kaca lembaran terbesar di Indonesia, melayani kebutuhan domestik maupun ekspor. Dalam memenuhi permintaan perusahaan mendapatkan berbagai tantangan dalam mengelola rantai pasoknya menjadi lebih efisien dan responsif. Pada bulan Januari 2025, terjadinya keterlambatan produksi kaca ekspor dari target awal 6 hari menjadi 9 hari, sehingga penggunaa metode SCOR 12.0 menjadi solusi yang dapat diterapkan untuk melakukan analisis perbaikan keberlanjutan. Fokus analisis dilakukan pada atribut responsiveness yaitu RS.1.1 Order fulfillment cycle time dengan matriks level 2 yaitu RS.2.2 Make Cycle Time, selanjutnya pada matriks level 3 didapatkan gap waktu terbesar terjadi pada matriks RS.3.101 Produce and Test Cycle Time sebesar 259 menit dan RS.3.128 Stage Finished Product Cycle Time dengan gap 1040 menit. Diketahui, permasalahan terjadi akibat beberapa faktor internal yang menyebabkan proses produksi tidak mencapai target kualitas yang diinginkan sehingga peluang terjadinya loss glass menjadi tinggi, perlunya serangkaian kontrol kualitas ketat. Berdasarkan permasalahan, terdapat dua usulan best practice yang dijadikan usulan dengan prioritas utama untuk meningkatkan efisiensi rantai pasok yaitu BP.024 Supply Chain Optimization (SCO) dan BP.165 Convergence of SCOR with Lean and Six Sigma.

Kata kunci: Kaca Lembaran, SCOR 12.0, Ekport, Responsiveness, Keterlambatan

ABSTRACT

PT. M is one of the largest flat glass manufacturers in Indonesia, serving both domestic and export markets. In meeting demand, the company faces various challenges in managing its supply chain to become more efficient and responsive. In January 2025, a delay occurred in the production of export glass, extending from the initial target of 6 days to 9 days. To address this, the implementation of the SCOR 12.0 model was proposed as a solution for continuous improvement analysis. The focus of the analysis is on the responsiveness attribute, specifically RS.1.1 Order Fulfillment Cycle Time, with a Level 2 matrix of RS.2.2 Make Cycle Time. At Level 3, the largest time gaps were identified in RS.3.101 Produce and Test Cycle Time with a gap of 259 minutes, and RS.3.128 Stage Finished Product Cycle Time with a gap of 1040 minutes. The problem was found to stem from several internal factors causing the production process to fail in meeting the desired quality standards, leading to a higher risk of glass loss and a need for stringent quality control measures. Based on these issues, two best practice proposals were recommended as key priorities to improve supply chain efficiency: BP.024 Supply Chain Optimization (SCO) and BP.165 Convergence of SCOR with Lean and Six Sigma.

Keywords: Flat Glass, SCOR 12.0, Export, Responsiveness, Delay

PENDAHULUAN

Kaca berasal dari bahan cair yang telah melewati sedemikian rupa proses pengolahan kimia, fisika, dan biologi yang produknya berupa padatan yang berasal dari bahan utama berupa pasir silika [1]. Ketersediaan bahan baku utama kaca yang melimpah di Indonesia dan tersebar di seluruh wilayah Indonesia menjadi salah satu peluang besar dalam menjalankan peluang bisnis pada industri ini [2]. PT. M merupakan salah satu produsen kaca lembaran polos dan berwarna terbesar di Indonesia, memiliki 3 plan produksi yaitu F1, F2 dan F3, melayani kebutuhan domestik maupun ekspor ke berbagai negara seperti Filipina, Vietnam, Malaysia, Korea, China, Brasil dan lainnya. Dalam menjalankan tugasnya perusahaan menghadapi tantangan dalam mengelola rantai pasoknya untuk lebih efisien dan responsif terhadap permintaan pasar.

Bisanya permintaan kualitas kaca *ekspor* memiliki standar dengan kualitas kaca yang lebih tinggi dibandingkan domestik, sehingga sering kali target kualitas produksi sebesar 40% tidak tercapai akibat berbagai faktor, hal ini bisa disebabkan oleh kualitas bahan baku yang tidak sesuai standar hingga memperbesar persentase *loss glass* pada kaca, kendala teknis pada mesin, komunikasi pada staf kurang baik, atau perencanaan produksi serta proses produksi yang belum sepenuhnya efisien. Pada bulan Januari 2025, terjadinya keterlambatan produksi kualitas kaca pengiriman ekspor berjenis *Dark Grey* (DG) di plan F2 berukuran 3,2 mm dengan total produksi sebanyak 1.247 Ton. Keterlambatan produksi terjadi dari target awal produksi 6 hari menjadi 9 hari. Keterlambatan produksi yang tidak cepat ditangani akan berpotensi menyebabkan keterlambatan pengiriman, kerugian finansial, serta penambahan biaya logistik, yang juga dapat mengganggu hubungan bisnis dan tingkat kepuasan pelayanan dengan pelanggan internasional perusahaan [3]. Dimana berdasarkan hasil survei pada tahun 2022-2024 yang dilakukan oleh unit *Quality Assurance* perusahaan, menunjukkan ketidaktercapainnya target dan penurunan jumlah persentase indeks kepuasan pelanggan baik domestik maupun ekspor perusahaan dari tahun ke tahun, dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indeks Kepuasan Pelanggan

| Uraian | Target | 2024 | 2023 | 2022 |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Indeks Kepuasan Pelanggan Domestik | 97% | 95,16% | 96,21% | 87,83% |
| Indeks Kepuasan Pelanggan Ekspor | 97% | 92,24% | 95,73% | 96,21% |

Diketahui pada tahun 2024 terjadi penurunan hasil Indeks Kepuasan Pelanggan Domestik mencapai 1,05% dari tahun 2023, penurunan indeks pelanggan Ekspor juga terjadi secara konsisten dari tahun 2022 sampai 2024 dengan nilai 92,24% turun sebanyak 3.49% dari tahun 2023. Hal ini tentunya akan berdampak pada penurunan jumlah produksi dan pendapatan/profit perusahaan secara keseluruhan. Pengukuran performansi *supply chain management* adalah sebuah proses pengukuran untuk setiap kegiatan atau indikator dalam rantai pasokan perusahaan [4]. Pengukuran kinerja dapat diukur dengan pendekatan dalam metode *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) untuk mengetahui performansi rantai pasok [5]. Penerapan Model SCOR 12.0 bisa menjadi solusi yang dapat diterapkan dalam menganalisis dan meningkatkan kinerja rantai pasok di PT. M. Model SCOR 12.0 sangat fleksibel mengikuti perubahan jumlah permintaan produk dan efektif membuat perusahaan menjadi lebih optimal [6]. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan strategi rantai pasok yang lebih adaptif dan responsif terhadap dinamika pasar, yang efektif untuk meningkatkan ketepatan pengiriman, kualitas produk, produksi dan meningkatkan rasa kepercayaan pelanggan demi menciptakan peluang kerja sama lainnya.

METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan observasi lapangan secara langsung. Model SCOR 12.0 menggambarkan proses dan metodologi pendukung SCOR dalam 5 tahapan, yaitu [7]:

1. *Pre-SCOR Program Steps* (Langkah Program Pra-SCOR)
Tahapan ini akan menjelaskan mengenai gambaran perusahaan atau profil perusahaan.
2. *Set the Scope* (Menetapkan Cakupan)
Dilakukan pemahaman mengenai identifikasi lingkungan perusahaan serta ruang lingkup *supply chain*. Biasanya menggunakan analisis SWOT untuk memahami posisi bisnis.
3. *Configure the Supply Chain* (Konfigurasi Rantai Pasokan)
Penentuan matrik kinerja dan *performance atribut* dengan melakukan perhitungan kinerja *supply chain* agar mengetahui letak permasalahan yang terjadi pada perusahaan. Proses *benchmarking* untuk membandingkan pesaing atau standar lainnya.
4. *Optimize Projects* (Mengoptimalkan Proyek)
Mengidentifikasi seluruh usulan perbaikan dalam *improvement supply chain*.

5. *Ready for Implementation* (Siap untuk Implementasi)

Tahap terakhir pada proses SCOR *racetrack*, dimana program *improvement* dapat diimplementasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Pre-SCOR Program Steps*

Pembuatan kaca memerlukan sejumlah bahan baku khusus yaitu mulai dari bahan baku utama terdiri dari pasir silica serta bahan pendukung lainnya seperti Soda ash, Dolomite, Feldspare, dan Limestone [8]. Sistem produksi dilakukan menggunakan sistem *Make to Order* (MTO). Proses rantai pasok perusahaan terjadi ketika terdapat permintaan pembelian dari *customer* oleh departemen *Marketing*, dimana *Supplier* akan menyediakan bahan baku sesuai kebutuhan produksi dengan jumlah pesanan yang di minta oleh departemen *Purchasing*, berdasarkan rencana yang telah disusun oleh *PPC* (*Production Planning & Control*), Setelah bahan baku diterima, kemudian akan disimpan sementara di *Warehouse* sebelum dialokasikan ke bagian *Produksi*. Setelah produk selesai dibuat, kemudian produk akan di *packing* untuk dikemas dan disiapkan pengirimannya oleh departemen *logistic* dan *packing*. Sedangkan, proses pengiriman akan ditangani oleh departemen *Traffic* yang akan memastikan barang sampai langsung ke *Customer*. Sementara itu, *Finance* menangani penagihan dan pencatatan pembayaran, memastikan kelancaran transaksi dari awal hingga akhir. Alur rantai pasok pembuatan kaca dari proses *order* hingga pengiriman ke *customer* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Rantai Pasok PT. M

Tahapan pada proses pembuatan lembaran kaca terdiri dari dua tahap, yaitu *hot end* dan *cold end*. Proses *hot end* adalah proses yang terdiri dari *batch plant*, *furnace*, *tin bath*, dan *annealing*. Proses terakhir, yaitu *cold end*, terdiri dari proses pemotongan dan pengepakan kaca yang kemudian akan disimpan pada *warehouse* untuk dikirim kepada *customer*. Analisis SWOT akan dilakukan untuk mengetahui kondisi bisnis dan penentuan strategi yang diterapkan PT. M. Indikator Analisis SWOT IFAS dan EFAS yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis SWOT

| <i>Strength</i> | <i>Weakness</i> |
|---|--|
| 1. Nama merek usaha yang dikenal luas (S1). 2. Produk berkualitas tinggi dengan harga terjangkau bersertifikasi standar internasional (S2). 3. Menguasai pangsa pasar domestik dan ekspor yang luas (S3). 4. Produk kaca yang beragam dengan berbagai ketebalan (S4). | 1. Peluang terjadinya <i>loss glass</i> produksi kaca yang cukup tinggi (W1). 2. Ketergantungan pada <i>supplier</i> tertentu (W2). 3. Perencanaan dan eksekusi produksi belum sepenuhnya efektif (W3). 4. Kualitas bahan baku yang tidak selalu sesuai standar spesifikasi (W4). |
| <i>Opportunity</i> | <i>Threat</i> |
| 1. Permintaan kaca berkualitas tinggi meningkat di pasar global (O1). 2. Kemajuan teknologi dapat meningkatkan efisiensi produksi (O2). 3. Potensi ekspansi pasar ke negara-negara baru (O3). 4. Produksi berkelanjutan pada anak perusahaan lain untuk meningkatkan nilai jual produk (O4). | 1. Ketatnya persaingan dari produsen kaca baik dalam maupun luar negeri (T1). 2. Fluktuasi harga bahan baku dapat meningkatkan biaya produksi (T2). 3. Perubahan regulasi ekspor dapat mempengaruhi pengiriman ke luar negeri (T3). |

Pada penganalisisan pembobotan secara kualitatif diperlukanya metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). AHP membandingkan derajat kepentingan antar kriteria sebagai sistem mendukung Keputusan [9]. Langkah pertama adalah menyusun perbandingan berpasangan dengan cara membandingkan setiap kriteria. Setiap kriteria yang telah

ditentukan harus diketahui bobotnya. Berikut analisis SWOT kuantitatif untuk Faktor IFAS dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Faktor IFAS

| Kode | Faktor Strategi | Bobot | Rating | Skor |
|-------------------|--|-------------|--------|-------------|
| Strength | | | | |
| S1 | Nama merek usaha yang dikenal luas | 0.17 | 4 | 0.68 |
| S2 | Produk berkualitas tinggi dengan harga terjangkau bersertifikasi standar internasional | 0.19 | 4 | 0.75 |
| S3 | Menguasai pangsa pasar domestik dan ekspor yang luas. | 0.19 | 4 | 0.75 |
| S4 | Produk kaca yang beragam dengan berbagai ketebalan | 0.04 | 4 | 0.18 |
| Sub Total | | 0,59 | | 2,36 |
| Weakness | | | | |
| W1 | Peluang terjadinya loss glass produksi kaca yang cukup tinggi | 0.11 | 3 | 0.33 |
| W2 | Ketergantungan pada supplier tertentu | 0.03 | 2 | 0.06 |
| W3 | Perencanaan dan eksekusi produksi belum sepenuhnya efektif | 0.15 | 3 | 0.45 |
| W4 | Kualitas bahan baku yang tidak selalu sesuai standar spesifikasi | 0.12 | 4 | 0.47 |
| Sub Total | | 0,41 | | 1,31 |
| Total | | 1 | | 3,63 |
| Nilai IFAS | | | | 1,05 |

Berdasarkan hasil analisis SWOT IFAS, diperoleh total nilai IFAS sebesar 3,63, dan selisih yaitu sebesar 1,01, menunjukkan bahwa faktor kekuatan dengan nilai 2,32 lebih kuat dibandingkan kelemahan dengan nilai 1,63. Sedangkan, hasil analisis SWOT kuantitatif untuk Faktor EFAS dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Faktor EFAS

| Kode | Faktor Strategi | Bobot | Rating | Skor |
|----------------------|--|-------------|--------|-------------|
| Opportunities | | | | |
| O1 | Permintaan kaca berkualitas tinggi meningkat di pasar global | 0.20 | 4 | 0.80 |
| O2 | Kemajuan teknologi dapat meningkatkan efisiensi produksi | 0.23 | 3 | 0.70 |
| O3 | Potensi ekspansi pasar ke negara-negara baru | 0.23 | 3 | 0.70 |
| O4 | Produksi berkelanjutan pada anak perusahaan lain untuk meningkatkan nilai jual produk. | 0.14 | 3 | 0.56 |
| Sub Total | | 0,81 | | 2,62 |
| Threats | | | | |
| T1 | Ketatnya persaingan dari produsen kaca baik dalam maupun luar negeri | 0.07 | 4 | 0.28 |
| T2 | Fluktuasi harga bahan baku dapat meningkatkan biaya produksi | 0.07 | 4 | 0.29 |
| T3 | Perubahan regulasi ekspor dapat mempengaruhi pengiriman ke luar negeri | 0.05 | 4 | 0.21 |
| Sub Total | | 0,19 | | 0,78 |
| Total | | 1 | | 3,39 |
| Nilai EFAS | | | | 1,84 |

Berdasarkan hasil analisis SWOT EFAS, diperoleh total nilai EFAS sebesar 3,39 dengan selisih yaitu 1,84, dengan nilai peluang sebesar 2,62 lebih besar dibandingkan ancaman dengan nilai 0,78. Berdasarkan perhitungan hasil analisis SWOT didapatkan rangkuman hasil analisis SWOT yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rangkuman Hasil Analisis SWOT

| SWOT | Keterangan | Skor Total | Total SWOT |
|------|--------------------|------------|------------|
| IFAS | <i>Strength</i> | 2,36 | 3,63 |
| | <i>Weakness</i> | 1,31 | |
| EFAS | <i>Opportunity</i> | 2,62 | 3,39 |
| | <i>Threat</i> | 0,78 | |

Berdasarkan pembobotan yang telah dilakukan, jika skor bobot memiliki nilai lebih dari 2 maka faktor dapat dinyatakan kuat. Didapatkan bahwa nilai kepentingan untuk faktor IFAS dan EFAS memiliki nilai lebih dari 2 yaitu 3,63 dan 3,39, sehingga keduanya dapat dinyatakan kuat. Strategi yang mendukung kebijakan ini adalah kebijakan pertumbuhan yang agresif (*growth-oriented strategy*). Dengan meningkatnya permintaan kaca berkualitas tinggi di pasar global serta dukungan teknologi yang terus berkembang, Perusahaan memiliki potensi besar untuk memperbesar skala usaha/pangsa pasarnya dan meningkatkan efisiensi operasionalnya. Namun, perusahaan juga perlu mengantisipasi ancaman seperti

persaingan ketat, fluktuasi harga bahan baku, serta perubahan regulasi ekspor yang berpotensi menyebabkan keterlambatan.

Tahap Set the Scope

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi dengan pihak-pihak terkait, didapatkan suatu permasalahan mengenai keterlambatan pada proses produksi yang beberapa kali terjadi pada pengiriman ekspor ke beberapa negara pada periode waktu tertentu. Perusahaan secara konsisten mengekspor kaca-kaca hasil produksinya kepada negara-negara seperti Afrika, Amerika, Asia, Autralia, dan Eropa. Penelitian akan difokuskan pada pengiriman kaca ekspor destinasi di Asia. *Delivery Export* destinasi Asia pada bulan Oktober 2024 - Maret 2025 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. *Delivery Export* Asia Oktober 2024 - Maret 2025

| KOG | 2024 | | | 2025 | | | TOTAL | AVG |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Okt | Nov | Des | Jan | Feb | Mar | | |
| DG | 3.174 | 1.491 | 2.874 | 5628 | 3.509 | 1.510 | 18.186 | 3.031 |
| EG | 404 | 666 | 182 | - | 325 | - | 1.577 | 263 |
| FIGURE | 46 | 111 | - | 128 | 114 | - | 399 | 67 |
| FL | 7.472 | 7.867 | 3.365 | 3.734 | 6.120 | 3.605 | 32.163 | 5.361 |
| LN | 5.453 | 6.379 | 4.970 | 7.813 | 4.225 | 8.765 | 37.605 | 6.268 |
| REFLECTIVE | - | 26 | - | 461 | 340 | 165 | 992 | 165 |
| Total Asia | 16.549 | 16.540 | 11.391 | 17.764 | 14.633 | 14.045 | 90.922 | 15.154 |

Tabel 7. menjelaskan mengenai perincian perencanaan produksi kaca ekport Asia plan F2 yang mengalami keterlambatan pada awal bulan januari 2025.

Tabel 7. Rincian Keterlambatan Produksi Ekspor Asia Bulan Januari 2025

| Destination | Jenis Kaca | Thickness (mm) | Interlayer | Quality | Plan F2 | | Target (Hari) | Aktual (Hari) |
|---------------|------------|----------------|------------|---------|------------|-------------|---------------|---------------|
| | | | | | Pack | Tons | | |
| China | DG | 3,2 | PWD | LARC | 344 | 713 | | |
| Malaysia | DG | 3,2 | PWD | LARC | 110 | 228 | | |
| Vietnam | DG | 3,2 | PWD | TAUT | 1 | 2 | 6 | 9 |
| Korea | DG | 3,2 | PWD | LARC | 147 | 304 | | |
| Jumlah | | | | | 602 | 1247 | | |

Pada bulan Januari 2025, terjadi keterlambatan produksi kaca warna pada plan F2 berjenis *Dark Grey* (DG) untuk pengiriman pada detinasi China, Malaysia, Vietnam, dan Korea dengan ketebalan kaca 3,2 mm sebesar 1.247 Ton dari total keseluruhan produksi kaca DG sebesar 5.628 Ton, sekitar 22,15% dari total produksi kaca DG di bulan Januari 2025. Perencanaan produksi kaca DG berukuran 3,2 mm yang ditargetkan akan diproduksi selama 6 hari ternyata mengalami penambahan waktu produksi selama 3 hari atau menjadi 9 hari kerja. Keterlambatan ini tentunya akan berdampak pada seluruh kegiatan rantai pasok perusahaan, hingga kepada *customer* internasional dan akan berdampak pada tingkat kepuasan pelanggan.

Tahap Configure the Supply chain

Pada tahap *Configure the Supply chain* diperlukan wawancara dan observasi mendalam untuk menentukan atribut kinerja yang dapat dijadikan pertimbangan dalam analisis, dengan tujuan agar informasi yang didapatkan pada penelitian sesuai dengan kondisi nyata lapangan dan relevan. Pemilihan atribut terbagi menjadi beberapa tingkatan level yaitu level 1, 2, dan 3. Pada metrik SCOR tingkat 1, terbagi menjadi 5 fokus metrik yaitu *Reliability, Responsiveness, Agility, Cost* dan *Asset* [10]. Berdasarkan permasalahan keterlambatan produksi kaca pada plan F2 yang dapat berakibat terjadinya keterlambatan pengiriman barang kepada *customer* serta menurunkan tingkat kepuasan *customer* serta diskusi atau wawancara dengan berbagai pihak di perusahaan, maka atribut kinerja SCOR versi 12.0 yang akan dijadikan bahan pertimbangan dengan menyesuaikan permasalahan di

atas yaitu berupa atribut *Responsiveness* yaitu RS.1.1 *Order fulfillment cycle time*. Pemilihan atribut kinerja level 1 dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Matriks Kinerja Level 1

| | Attribute | Level 1 Strategic Metrics |
|----------|-----------------------------|--|
| Customer | Reliability | RL. 1.1 - Perfect Order Fulfillment |
| | Responsiveness | RS.1.1 - Order Fulfillment Cycle Time |
| | Agility | AG.1.1 - Upside Supply Chain Adaptability AG.1.2 - Downside Supply Chain Adaptability AG.1.3 - Overall Value at Risk (VAR) |
| Internal | Cost | CO.1.1 - Total Supply Chain Management Costs CO.1.2 - Costs of Goods Sold |
| | Asset Management Efficiency | AM.1.1 - Cash-to-Cash Cycle Time AM.1.2 - Return on Supply Chain Fixed Assets AM.1.3 - Return on Working Capital |

Setelah ditentukan fokus atribut level 1, selanjutnya akan dilakukan pemilihan matriks level 2 dan 3 sebagai pertimbangan analisis berdasarkan observasi dan wawancara dengan pihak-pihak terkait serta berdasarkan data perusahaan. Perhitungan *gaps* yang akan didapatkan berdasarkan pemesanan kaca warna mulai dari pemesanan bahan baku hingga pengiriman sampai pada *customer*. Level 2 matriks RS.1.1 *Order fulfillment cycle time* terbagi memiliki 5 matriks Tabel 9 menunjukkan perhitungan data matriks level 2 *responsiveness* bulan Januari 2025.

Tabel 9. Metriks Kinerja Level 2 *Responsiveness* Januari 2025

| Level 1 | Level 2 | Keterangan | Waktu Aktual (Hari) | Target (Hari) | Gaps (Hari) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------|---------------|-------------|
| RS.1.1 Order fulfillment cycle time | RS.2.1 - Source Cycle Time | Waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan bahan baku atau produk dari pemasok. | 7 | 7 | 0 |
| | RS.2.2 - Make Cycle Time | Waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi dari bahan baku hingga barang jadi | 9 | 6 | 3 |
| | RS.2.3 - Deliver Cycle Time | Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses pengiriman dari gudang atau pabrik hingga sampai ke tangan pelanggan. | 16 | 16 | 0 |
| | RS.2.4 - Delivery Retail Cycle Time | Waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan barang ke pusat distribusi | 1 | 1 | 0 |
| | RS.2.5 Return Cycle Time | Waktu yang diperlukan untuk memproses pengembalian produk dari pelanggan | - | - | - |
| Total | | | 33 | 30 | 3 |

Periode keseluruhan pengerjaan kaca dilaksanakan selama 1 bulan/30 hari. Pemilihan matriks dilakukan berdasarkan besarnya *gap* (hari) dari selisih hari antara target dan waktu aktual yang didapatkan *real* dari lapangan secara langsung. *Gap* keterlambatan terbesar terjadi pada matriks RS.2.2 - *Make Cycle Time*, kemudian akan dilakukan analisis kembali untuk mengetahui detail waktu yang diperlukan dalam memproduksi kaca. Keterangan rumus perhitungannya serta karakteristik dari matriks data level 3 pada RS.2.2 *Make Cycle Time* dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perumusan Matriks Kinerja

| No. | Matriks Kinerja | Rumus | Satuan | Karakteristik |
|-----|---|---|--------|-------------------------------|
| 1 | RS.1.1 Order fulfillment cycle time | $(\text{Jumlah Waktu Siklus Aktual untuk Semua Pesanan Terkirim}) / (\text{Jumlah Total Pesanan Terkirim}) + \text{waktu siklus produksi} - (\text{Waktu penjadwalan produksi} + \text{waktu pengadaan material} + \text{waktu siklus produksi hingga lolos pengujian} + \text{waktu pengemasan produk} + \text{waktu masa produk jadi di penyimpanan sementara} + \text{waktu pelepasan produk jadi untuk dikirim})$ | Hari | Semakin Kecil Semakin Baik |
| 2 | RS.2.2 Make Cycle Time | $\text{Jumlah rata-rata waktu yang diperlukan untuk melakukan penjadwalan aktivitas produksi secara keseluruhan}$ | Hari | Semakin Kecil Semakin Baik |
| 3 | RS.3.49 - Issue Material Cycle Time | $\text{Jumlah rata-rata waktu yang diperlukan dari tahap produksi hingga tahap lolos uji produk}$ | Hari | Semakin Kecil Semakin Baik |
| 4 | RS.3.101 - Produce and Test Cycle Time | $\text{Jumlah rata-rata waktu yang diperlukan dari pelepasan produk untuk dikirim}$ | Hari | Semakin Kecil Semakin Baik |
| 5 | RS.3.114 - Release Finished Product to Deliver Cycle Time | $\text{Jumlah rata-rata waktu yang diperlukan untuk melakukan penjadwalan aktivitas produksi secara keseluruhan}$ | Hari | Semakin Kecil Semakin Baik |
| 6 | RS.3.123 - Schedule Production Activities Cycle Time | | Hari | Semakin Kecil Semakin Baik |

Lanjutan Tabel 10. Perumusan Matriks Kinerja

| No. | Matriks Kinerja | Rumus | Satuan | Karakteristik |
|-----|--|---|--------|-------------------------------|
| 7 | RS.3.128 - Stage Finished Product Cycle Time | Jumlah rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk penyimpanan sementara di gudang/tempat sementara produk jadi sebelum dikirim | Hari | Semakin Kecil Semakin Baik |
| 8 | RS.3.142 - Package Cycle Time | Jumlah rata-rata waktu yang diperlukan untuk melakukan aktivitas pengemasan produk sebelum dikirim ke pelanggan atau distributor. | Hari | Semakin Kecil Semakin Baik |

Perhitungan waktu dilakukan berdasarkan pada 1 kali *shift* kerja oleh para operator pabrik di dengan total lama waktu bekerja dalam sehari yaitu 7 jam atau 420 menit. Rincian dari perhitungan waktu tahapan produksi pembuatan kaca pada Januari 2025 dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Perhitungan Tahapan Produksi Kaca DG Bulan Januari 2025

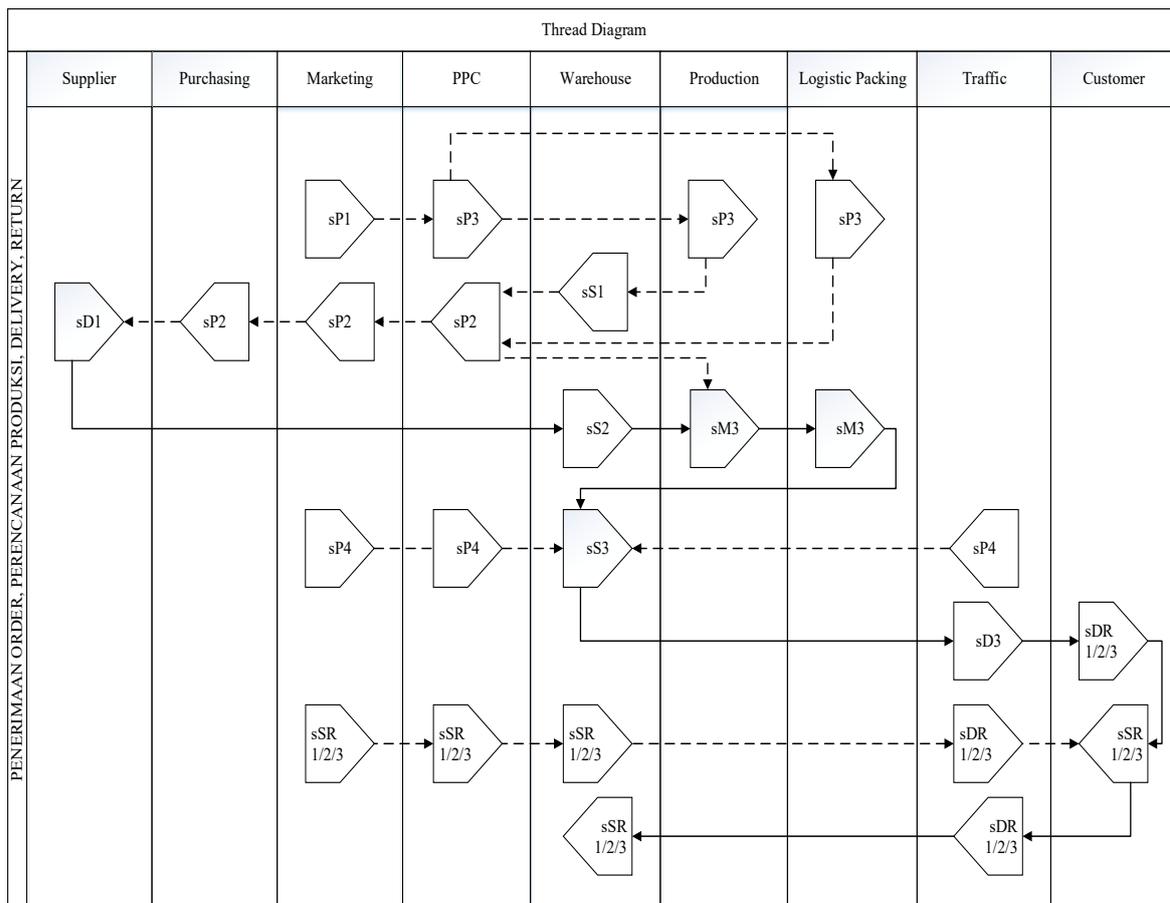
| Kode | Jenis Kegiatan | Penjelasan | Waktu Produksi (Menit) | PerSCOR Level 3 (Hari) |
|----------------------|-----------------------|--|------------------------|------------------------|
| A1 | Penjadwalan | Penjadwalan Produksi | 110 | 0,3 |
| B1 | Persiapan Bahan Baku/ | Pengecekan <i>Stock Inventory</i> | 60 | |
| B2 | Pengadaan Material | Pengecekan Bahan Baku | 60 | 0,3 |
| C1 | | Pengiriman Bahan Baku dari Gudang | 30 | |
| C2 | | Persiapan <i>Raw Material</i> | 20 | |
| C3 | | <i>Feeding dan Penakaran Raw Material</i> | 60 | |
| C4 | | Pencampuran <i>Raw Material</i> untuk Membuat <i>Batch</i> | 30 | |
| C5 | | <i>Transfer Batch ke Hopper</i> | 15 | |
| C6 | | Peleburan <i>Batch</i> menjadi <i>Molten Glass</i> | 220 | |
| C7 | | Pembentukan <i>Molten Glass</i> menjadi Kaca Lembaran | 90 | |
| C8 | Proses Produksi | Pendinginan Kaca hingga Suhu Ruang | 30 | 2,1 |
| C9 | | Klasifikasi Kualitas Kaca Berdasarkan <i>Defect</i> | 1 | |
| C10 | | <i>QC Dark Booth/</i> ruangan personel | 1 | |
| C11 | | <i>Prime Check Test</i> dan <i>Rename sampling</i> | 20 | |
| C12 | | Pemotongan Kaca | 3 | |
| C13 | | Pemisahan Kaca <i>Good Quality</i> dan <i>Lossglass</i> | 2 | |
| C14 | | Peleburan Kembali Kaca <i>Defect</i> atau <i>Lossglass</i> | 367 | |
| C15 | | Pemisahan <i>Good Quality</i> Kaca Ekspor dan Domestik | 2 | |
| D1 | | Pembuatan <i>Box Packing</i> | 210 | |
| D2 | | Pemindahan <i>Box Packing</i> ke Area <i>Finishing Goods</i> | 30 | |
| D3 | Packaging | Pengepakan Kaca Kualitas Ekspor dan Domestik | 60 | 1 |
| D4 | | Pengecakan Kuantitas Pesanan | 60 | |
| D5 | | Pengemasan Box | 30 | |
| D6 | | Pengiriman ke Gudang | 20 | |
| E1 | | Penyimpanan Sementara | 1680 | |
| E2 | Penyimpanan (Gudang) | Konfirmasi Harga Pengiriman ke <i>Customer</i> | 20 | 4,5 |
| E3 | | <i>Loading kaca ke dalam container</i> | 180 | |
| F1 | Pengiriman | Pemindahan kaca ke dalam truk pengiriman | 140 | 0,8 |
| F2 | | Pengiriman Produk ke Ekspedisi | 210 | |
| Total (Menit) | | | 3761 | |
| Total (Hari) | | | 8,95 | |

Hasil penjumlahan matriks level 3 berdasarkan matriks level 2 RS.2.2 *Make Cycle Time* didapatkan waktu produksi kaca yang memerlukan waktu sebanyak 3761 menit atau setara dengan 9 hari, kemudian akan dilakukan pengelompokan setiap kegiatan berdasarkan 6 matriks level 3 sesuai dengan panduan APICS SCOR 12.0 untuk melihat *gap* penyebab keterlambatan. Analisis terkait dengan *gaps* produksi pembuatan kaca dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Benchmarking Responsiveness

| Kode | Matriks Level 3 | Real Time (Menit) | Target (Menit) | GAP (Menit) |
|------|---|-------------------|----------------|-------------|
| A | RS.3.123 - Schedule Production Activities Cycle Time | 110 | 110 | 0 |
| B | RS.3.49 - Issue Material Cycle Time | 120 | 120 | 0 |
| C | RS.3.101 - Produce and Test Cycle Time | 889 | 630 | 259 |
| D | RS.3.114 - Release Finished Product to Deliver Cycle Time | 410 | 410 | 0 |
| E | RS.3.128 - Stage Finished Product Cycle Time | 1880 | 840 | 1040 |
| F | RS.3.142 - Package Cycle Time | 350 | 350 | 0 |

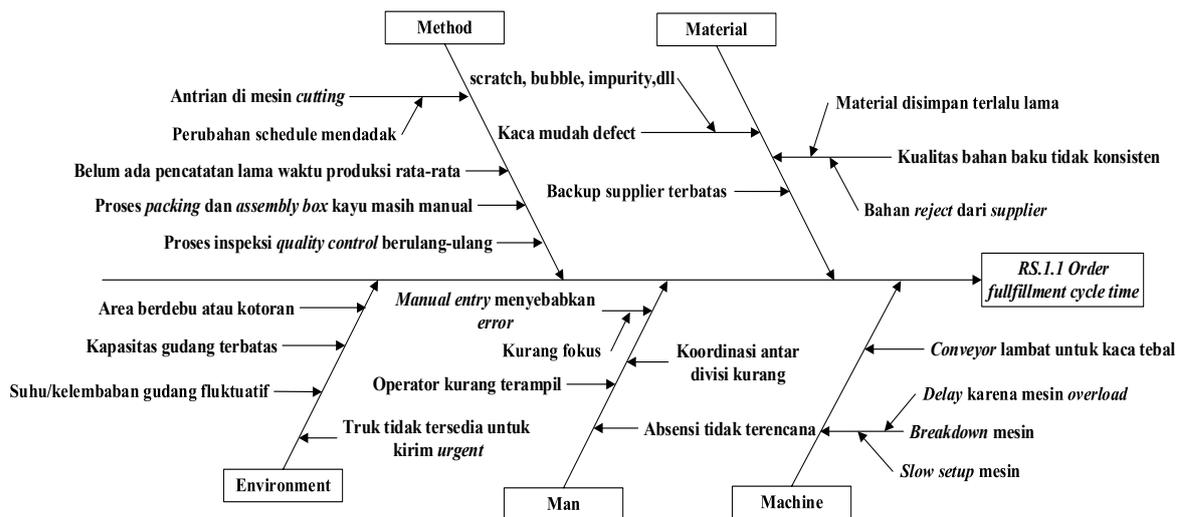
Berdasarkan Tabel 12, diketahui bahwa terdapat *gap* waktu pada matriks RS.3.101 - *Produce and Test Cycle Time* dengan *gap* sebesar 259 menit dan RS.3.128 - *Stage Finished Product Cycle Time* dengan *gap* waktu sebesar 1040 menit. Selanjutnya akan dilakukan analisis untuk mengetahui sebab akibat terjadinya *gap* pada alur rantai pasok di PT. M Plan F2 menggunakan *Thread Diagram* dan *Fishbone Diagram*. *Thread diagram* dibuat untuk memberikan gambaran keseluruhan proses bisnis dan produksi yang dilakukan oleh perusahaan dari pemasok hingga produk didistribusikan kepada pelanggan. Diagram ini memiliki kegunaan untuk mengevaluasi dan memahami proses antar pihak di perusahaan [11]. Garis hitam menandakan aliran bahan baku, sedangkan garis panah putus-putus menandakan aliran informasi yang diberikan oleh departemen untuk melakukan konformasi. *Thread diagram* pada PT. M dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Thread Diagram

Simbol-simbol pada *thread diagram* berdasarkan model SCOR versi 12.0 dari APICS (2017), dimana Simbol sP1 hingga sP5 menggambarkan aktivitas perencanaan, yaitu *Plan Supply Chain*, *Plan Source*, *Plan Make*, *Plan Deliver*, dan *Plan Return*. Simbol sS1, sS2, dan sS3 mewakili aktivitas pengadaan, yaitu *Source Stocked Product*, *Source Make-to-Order Product*, dan *Source Engineer-to-Order Product*. Proses produksi dilambangkan dengan sM1 untuk *Make-to-Stock* dan sM3 untuk *Engineer-to-Order*. Aktivitas distribusi ditandai dengan sD1 hingga sD4, mencakup *Deliver Stocked Product*, *Deliver Make-to-Order Product*, *Deliver Engineer-to-Order Product*, dan *Deliver Retail Product*. Sementara itu, simbol-simbol pengembalian terdiri dari sSR1, sSR2, dan sSR3 untuk aktivitas *Source Return Defective Product*, *Return MRO Product*, dan *Source Return Excess Product*, serta sDR1, sDR2, dan sDR3 untuk *Deliver Return Defective Product*, *Deliver Return MRO Product*, dan *Deliver Return Excess Product*.

Setelah dilakukan wawancara permasalahan keterlambatan terjadi dikarenakan beberapa faktor internal yang menyebabkan proses produksi tidak mencapai target kualitas yang diinginkan sehingga peluang terjadinya *loss glass* menjadi tinggi, selain itu lamanya waktu tunggu konfirmasi untuk perintah pengiriman barang masuk pada truk atau kontener dan juga antrian jadwal produksi menyebabkan penumpukan barang pada gudang penyimpanan sementara, sedangkan waktu proses *loading* barang memerlukan waktu yang lebih dan tidak bisa dilakukan secara terburu-buru agar tidak terjadi kesalahan dalam proses pengiriman yang dapat merugikan perusahaan kembali. Pembuatan *fishbone diagram* digunakan untuk menganalisa dan mengetahui akar permasalahan yang terjadi dari matriks *Responsiveness - RS.1.1 Order fulfillment cycle time* pada berbagai segi faktor, *fishbone diagram* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Fishbone Diagram RS.1.1 Order Fulfillment Cycle Time

Tahap Optimize Projects dan Ready for Implementation

Langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah melakukan rekomendasi/saran perbaikan, *best practice* merupakan upaya dan saran yang diajukan untuk penanganan mengurangi permasalahan dan mengoptimalkan produksi serta keuntungan perusahaan berdasarkan metode SCOR 12.0.

Tabel 13. Project Portfolio

| Level 1 | Level 2 | Level 3 | Masalah | Best Practice | Keterangan |
|-------------------------------------|------------------------|--|---|---|---|
| RS.1.1 Order fulfillment cycle time | RS.2.2 Make Cycle Time | RS.3.101 - Produce and Test Cycle Time | Tidak tercapainya kualitas barang yang diinginkan | #1 BP.165 Lean + Six Sigma (Convergence SCOR) | Untuk kurangi defect dan waste yang menyebabkan penundaan |
| | | RS.3.128 - Stage Finished Product Cycle Time | Waktu tunggu penyimpanan produk terlalu lama. | #2 BP.024 Supply Chain Optimization (SCO) | Koordinasi cepat waktu loading dan pengiriman efisien. |

Pada BP.165 *Convergence of SCOR with Lean and Six Sigma*, alasan terpilihnya *best practice* sebagai *project program improvement*, yaitu karena melihat dari tingginya *defect* dan banyak *rework* terjadi karena masalah kualitas dan efisiensi produksi pada kaca. Metode *Lean* dan *Six Sigma* berfungsi untuk menghilangkan pemborosan dan mengatasi masalah kualitas produk. Penerapan metode ini secara optimal akan berdampak pada penghematan waktu dan kelancaran produksi yang dapat mengurangi potensi perbaikan produk *defect/cacat/gagal*, serta membuat pemakaian bahan baku dan tenaga kerja menjadi lebih efisien, biaya operasional turun, dan kualitas produk lebih stabil. Menerapkan kebiasaan

metode 5S yang konsisten oleh seluruh tenaga kerja sebagai pedoman perusahaan juga dapat menjadi solusi yang sangat bermanfaat.

Selain itu rekomendasi penerapan BP.024 *Supply Chain Optimization* (SCO) pada RS.3.128 - *Stage Finished Product Cycle Time* juga menjadi pilihan karena penerapan optimasi rantai pasok akan membuat seluruh proses pengiriman dan penyimpanan barang jadi lebih efisien karena sistem ini dapat memberitahukan titik-titik permasalahan yang menjadi hambatan (*bottleneck*). Penerapan sistem juga akan bermanfaat mengatasi masalah keterlambatan pengiriman, sehingga meminimalisir bahan baku atau produk jadi menumpuk di gudang, dimana hal ini akan berdampak pada pengurangan biaya penyimpanan/*inventory* dan mengurangi resiko komplan kerusakan/*defect* akibat penyimpanan terlalu lama pada gudang serta ketika produk sampai pada *customer*. Simulasi yang baik akan berdampak juga pada kesiapan warehouse dalam mempercepat proses *packing* ke *pallet* tempat kaca disimpan sesuai dengan ukuran, jenis, dan ketebalan berdasarkan spesifikasi serta kualitas yang diinginkan oleh *customer*.

Penerapan sistem yang optimal akan membuat perusahaan menjadi lebih siap menghadapi berbagai perubahan permintaan pasar ketika mengalami kenaikan/penurunan permintaan. Berdasarkan *best practice* pada *prioritazion matrix* diketahui BP.024 *Supply Chain Optimization* (SCO) menjadi matriks dengan urutan rekomendasi pertama, sehingga akan dilakukan penerapan model simulasi dengan menggunakan metode sistem dinamis, seperti yang diketahui bahwa proses pengiriman memerlukan berbagai pihak yang perlu dijadikan pertimbangan dalam memenuhi permintaan. dinamis dapat memberikan pemahaman lebih baik mengenai variabel-variabel seperti permintaan, pasokan, persediaan, atau distribusi, serta bagaimana perubahan pada salah satu variabel dapat mempengaruhi keseluruhan sistem [12].

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis menggunakan model SCOR 12.0, keterlambatan produksi kaca ekspor di PT. M Plan F2 disebabkan oleh dua masalah utama yaitu tingginya *defect* produk dengan *gap* 259 menit pada RS.3.101, akibat kendala kualitas bahan baku dan proses produksi, serta penumpukan barang di gudang dengan *gap* 1.040 menit pada RS.3.128, karena antrian pengiriman dan koordinasi yang kurang efisien. Untuk meningkatkan *responsiveness* rantai pasok, disarankan implementasi BP.165 *Convergence of SCOR with Lean & Six Sigma* untuk mengurangi *lossglass* melalui perbaikan kualitas produksi, dan BP.024 *Supply Chain Optimization* untuk mempercepat alur penyimpanan dan pengiriman dengan sistem *real-time tracking*, dengan menerapkan simulasi model untuk mempermudah perencanaan sistem. Kedua solusi ini diharapkan dapat meminimalkan keterlambatan, menekan biaya operasional, serta meningkatkan kepuasan pelanggan domestik maupun ekspor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Alfionita and R. Zainul, “*Calcium Chloride (CaCl₂): Characteristics and Molecular Interaction in Solution*,” 2019.
- [2] Kementerian Perindustrian, “Industri Kaca,” diakses pada Feb. 3, 2025. [Online]. Tersedia di <http://www.kemenerperin.go.id/artikel/755/IndustriKaca-RI-Berpotensi-Jadi-Pemain-Dunia>
- [3] A. Radiansyah, N. Baroroh, F. Fatmah, D. Hulu, A. Syamil, A. Siswanto, V. Violin, I.C. Purnomo, and F. Nugroho, *Manajemen Risiko Perusahaan: Teori & Studi Kasus*, PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.

- [4] I.K. Sriwana, N. Hijrah S, A. Suwandi, and R. Rasjidin, “Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan *Supply Chain Operations Reference (SCOR)* di UD. Ananda,” *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 8, no. 2, pp. 13–24, 2021.
- [5] C.E. Wijaya, Ahmad, and C.O. Doaly, “Analisis manajemen risiko pada aktivitas supply chain perusahaan baja di Indonesia menggunakan metode House of Risk,” *Jurnal Mitra Teknik Industri*, vol. 1, no. 3, pp. 250–259, 2022.
- [6] H. Purwata, “*Supply Chain Model SCOR 12.0 Racetrack* dapat Menekan Kerugian Perusahaan,” diakses pada Feb. 5, 2025. [Online]. Tersedia di <https://jurnal.republika.co.id/posts/178620/supply-chain-model-scor-12-0-racetrack-dapat-menekan-kerugian-perusahaan>.
- [7] APICS, *Supply Chain Operations Reference Model (SCOR) Version 12.0*, 2017.
- [8] C.E. Mediastika, *Kaca untuk Bangunan*, Indonesia: Penerbit Andi, 2021.
- [9] E.V. Daniella, W. Kosasih, and L.L. Salomon, “Pengukuran Kinerja Proses Rantai Pasok Hijau dengan Pendekatan Green SCOR pada Distributor Produk Peralatan Medis,” *Jurnal Mitra Teknik Industri*, vol. 3, no. 3, pp. 233–242, 2024.
- [10] M. Riadi, “Pengukuran Kinerja (Pengertian, Tujuan, Syarat, Indikator, Model dan Proses),” *Kajianpustaka*, 2020.
- [11] M.T.W. Jati, D. Ernawati, and N. Rahmawati, “Analisis Kinerja Rantai Pasok Semen Instans Dengan Pendekatan SCOR Model Dan AHP di PT. XYZ,” *JUMINTEN*, vol. 1, no. 5, pp. 109–120, 2020.
- [12] J.W. Forrester, *Industrial Dynamics*, Cambridge, MA: MIT Press, 1961.