

Analisis Perubahan Data Order Terhadap Kinerja PT. XYZ Menggunakan Causal Loop Diagram

Sigit Adi Pratama¹, Setyadi Tri Yoga²

^{1,2}Universitas Bina Sarana Informatika
e-mail: ¹sigit.sgp@bsi.ac.id, ²setyadi.seg@bsi.ac.id

Diterima	Direvisi	Disetujui
01-01-2020	01-02-2020	01-03-2020

Abstrak - PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan manufaktur alas kaki terkemuka yang menghadapi tantangan signifikan terkait perubahan data *order* yang diinisiasi oleh konsumen. Periode 2014 hingga 2022 menunjukkan volume perubahan yang masif, mencapai 26.540.233 pasang sepatu, terklasifikasi menjadi pembatalan (*cancellation*), perubahan detail item (*item text*), dan penyesuaian ukuran (*size run*). Pemahaman mengenai kompleksitas dan implikasi dari fenomena ini, dilakukan analisis mendalam menggunakan *Causal Loop Diagram* (CLD). Pendekatan CLD memfasilitasi pemahaman holistik tentang hubungan sebab-akibat dalam struktur sistem, khususnya dalam mengidentifikasi dampak dari perubahan data *order*. Analisis CLD, terlihat bahwa perubahan ini memicu respons di berbagai departemen, termasuk penjadwalan (*scheduling*), produksi, dan pengiriman (*shipping order*). Dampak yang teridentifikasi melalui CLD meliputi peningkatan jam kerja, gangguan pada alur proses produksi, dan kenaikan biaya operasional akibat pengerjaan ulang (*rework*). Sebagai upaya mitigasi dan perbaikan sistem, disarankan untuk mengimplementasikan mekanisme klaim biaya (*claim cost*) sebagai konsekuensi dari perubahan data *order*. Perhitungan klaim biaya ini krusial sebagai dasar pengambilan keputusan bagi PT. XYZ dalam menerima atau menolak perubahan data *order* di masa mendatang, sehingga meminimalkan kerugian finansial dan operasional.

Kata Kunci: Biaya Klaim; Sistem Dinamik; Ubah Pesanan

Abstract - PT. XYZ, a preeminent entity in the domain of footwear manufacturing, is grappling with substantial challenges emanating from the alterations in order data initiated by consumers. The period from 2014 to 2022 saw a significant number of alterations, amounting to a total of 26,540,233 pairs of shoes. These alterations were categorized into three distinct types: cancellations, modifications to item details, and adjustments to sizes. In order to comprehend the intricacies and ramifications of this phenomenon, a meticulous analysis was undertaken employing a *Causal Loop Diagram* (CLD). The CLD approach facilitates a holistic understanding of cause-and-effect relationships within the system structure, particularly in identifying the impact of order data changes. As demonstrated by the CLD analysis, these changes have the capacity to trigger responses from a variety of departments, including, but not limited to, scheduling, production, and shipping orders. The repercussions of CLD have been identified as encompassing an augmentation in working hours, disruptions to the production process flow, and an escalation in operational costs due to rework. In order to mitigate and enhance the system, it is recommended that a claim cost mechanism be implemented consequent to alterations in order data. The calculation of these claim costs is crucial as a basis for PT.XYZ. The decision-making process employed by XYZ in order to accept or reject future order data changes is intended to minimize financial and operational losses.

Keywords: Change Order; Claim Cost; System Dynamic

PENDAHULUAN

PT. XYZ adalah sebuah manufaktur alas kaki yang memproduksi sepatu dengan merek ternama di dunia. Perusahaan yang memiliki lisensi resmi khusus memproduksi merek tersebut mendapatkan pesanan secara langsung dari pihak *buyer*. Pihak *buyer* adalah sebutan untuk pemilik merek sepatu yang diproduksi PT. XYZ. *Order* yang diberikan dapat dilihat dari sistem yang telah terpusat secara global. PT XYZ mendapatkan akses khusus untuk mendapatkan data *order* untuk proses produksi. Pada PT XYZ sendiri dalam mengelola data *order*

menggunakan bantuan aplikasi pengolahan data berupa *system application program*. Sehingga data *order* akan terintegrasi secara otomatis untuk menghitung kebutuhan proses produksi.

Pihak *buyer* memiliki hak untuk melakukan perubahan data *order* yang terdapat dalam sistem mereka dalam hal ini disebut sistem eksternal. Perubahan data *order* yang dilakukan oleh pihak *buyer* tidak secara otomatis akan mengubah data *order* yang terdapat pada sistem internal PT XYZ. Peristiwa perubahan data *order* ini memerlukan suatu perhatian lebih karena tidak ada notifikasi yang memberikan informasi jika terjadi perubahan data.



Pihak PT XYZ selalu memastikan perubahan data dengan cara melakukan analisis dengan menggunakan bantuan aplikasi seperti *spreadsheet*. Pada hal ini seharusnya data antara sistem internal dan eksternal harus selaras.

Perubahan data *order* merupakan suatu tantangan dalam dunia manufaktur untuk memenuhi permintaan yang dilakukan oleh pihak *buyer* perusahaan tersebut. Perusahaan dituntut untuk memenuhi tantangan perubahan dalam hal proses untuk pengawasan dan meningkatkan sumber daya yang berkelanjutan, proses kerja yang lebih fleksibel, proses partisipasi antara pihak perusahaan dengan pihak *buyer*, melakukan fasilitasi komunikasi antara pihak perusahaan dengan *buyer* serta menerima syarat selama proses untuk mempercepat respon yang diberikan perusahaan terhadap perubahan data *order* yang diminta (Arefazar et al., 2022).

Perubahan data *order* memerlukan respon cepat yang merupakan kunci utama dalam kesuksesan suatu perusahaan terhadap kemampuan untuk memenuhi permintaan dari pihak *buyer* (Kaviyani-Charati et al., 2022). Perubahan data *order* termasuk kedalam perubahan suatu informasi yang secara hakikatnya tersedia secara tepat waktu, namun asumsi ketepatan waktu untuk perubahan informasi mengenai data *order* membutuhkan waktu untuk berbagi informasi antara *buyer* dengan pihak perusahaan sehingga memunculkan suatu masalah yang dikenal dengan penundaan informasi, sehingga mengakibatkan perusahaan harus mengembangkan yang lebih kolaboratif dengan pihak *buyer* agar keterlambatan informasi dapat dikordinasikan dengan baik (Parola et al., 2021).

Perubahan data *order* pada PT.XYZ memerlukan perhatian dan analisis lebih lanjut mengenai rangkaian hubungan sebab akibat terdapat proses berjalannya pemenuhan permintaan *buyer*. Perubahan data *order* dapat memberikan berbagai dampak dalam proses untuk pemenuhan *order* yang diberikan oleh *buyer* kepada PT. XYZ. Perubahan data *order* dapat memberikan berbagai dampak dalam proses produksinya. Namun dampak yang di hasilkan perlu dilakukan analisis jika terdapat lokasi perubahan data *order* pada masing-masing tahapan produksi. Dampak perubahan data *order* dapat memberikan peningkatan efek terhadap jam kerja ketika perubahan data *order* terjadi pada pertengahan proses kerja, namun hasil penelitian lainnya menyatakan perubahan data *order* yang terjadi pada akhir atau mendekati tahap akhir suatu proses pengerjaan akan memberikan dampak yang lebih kecil dibandingkan jenis perubahan data *order* lainnya (Shrouk Gharib et al., 2023).

Hubungan sebab akibat dari perubahan data *order* dapat digunakan untuk mendefinisikan tentang bagaimana sebuah peristiwa perubahan data *order* itu terjadi. *Causal loop diagram* (CLD) atau yang secara umum lebih dikenal dalam diagram sebab akibat yang merupakan sebuah alat yang berguna untuk

memodelkan hubungan sebab akibat dari perubahan data *order* dalam suatu sistem yang kompleks (Ryan et al., 2021). Pada penelitian ini penggunaan dari sistem *causal loop* diagram untuk membantu menjawab tujuan penelitian.

Penelitian menggunakan *causal loop diagram* digunakan agar dapat mengetahui dampak dari terjadinya perubahan data *order* yang dialami oleh pihak perusahaan. Sehingga dapat mendeskripsikan variabel dari penyebab dan dampak yang ditimbulkan akibat perubahan data *order* agar dapat dilakukan pengambilan keputusan dalam melakukan antisipasi dan tindakan dari dampak perubahan data *order*. Penggunaan CLD untuk menggambarkan dan dapat mendefinisikan dampak dari perubahan data *order* yang terjadi pada PT.XYZ.

Penelitian ini dilakukan juga dikarenakan ditemukannya GAP dari penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu dalam pembahasan perubahan data *order* hanya difokuskan kepada penelitian di sektor konstruksi. Namun, secara faktual perubahan data *order* juga dapat ditemukan dibidang manufaktur. Perubahan ini baik dari bidang konstruksi maupun bidang manufaktur dapat memunculkan kerugian.

1. Perubahan Data Order

Perubahan data *order* yang terjadi pada perusahaan manufaktur akan memiliki dampak tersendiri pada perjalanan proses pemenuhan permintaan. Perubahan data *order* mengakibatkan adanya aliran informasi yang diterima oleh pihak perusahaan yang didapatkan dari pihak pelanggan. Aliran informasi data berkolerasi dengan proses dari pemenuhan permintaan, pemenuhan peran dalam mengirimkan layanan yang diminta pelanggan dan umpan balik yang saling diterima antara perusahaan manufaktur dan pemberi *order* (Ali et al., 2021).

Perubahan data *order* atau yang disebut *change order* adalah perubahan yang sering terjadi pada dunia konstruksi dan tidak dapat dihindarkan namun dapat diminimalisir dampaknya. Menurut hasil terdahulu yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa perubahan data *order* atau perubahan pesanan dapat memberikan dampak berupa biaya yang signifikan dan mendefinisikan bahwa pada bidang konstruksi memiliki dampak yang signifikan lebih tinggi (James A. Miller et al., 2020).

Perubahan *order* tersebut memberikan dampak yang luar biasa yang dampak negatifnya terjadi pada perubahan biaya dan waktu untuk melakukan analisis dampak perintah dari perubahan data *order* untuk mengidentifikasi dalam menyiapkan strategi respon yang tepat untuk menyikapinya. Mengingat dampak dari perubahan data *order* secara teknis memiliki perbedaan karakteristik diantara setiap pesanan yang ada, sehingga dalam melakukan pengambilan keputusan untuk memberikan respon agar disesuaikan dengan keadaan atau kondisi dari suatu proses kerja tertentu (Ahmed Khalafallah & Yasmin

Shalaby, 2019).

Perubahan pesanan atau *change order* umumnya lebih sering terjadi pada bidang konstruksi. Perubahan data *order* yang terjadi meningkatkan pula saling ketergantungan antara pasar global, perusahaan manufaktur, dan dinamika pasar. Secara keseluruhan perusahaan manufaktur termasuk didalamnya logistik dan bahkan lokasi adanya perubahan. Pada tingkat pabrik secara teknis harus dapat menyesuaikan terhadap objek yang berhasil diidentifikasi perubahannya pada tingkat yang diharapkan perusahaan. Perubahan data *order* yang muncul untuk proses yang terjadi di tingkat manufaktur maka diperlukan suatu perhitungan mengenai biaya. Menerapkan suatu perhitungan mengenai perubahan data *order* yang diminta merupakan suatu pilihan yang tepat dalam proses klaim biaya.

Perubahan data *order* telah diketahui dapat memberikan suatu kerugian yaitu produktivitas yang ikut menurun. Perlu diperhitungkan kembali mengenai biaya yang dikeluarkan dalam proses penanganan perubahan data *order* mengingat dampak yang ditimbulkan. Alokasi mengenai analisis resiko akibat dari perubahan data *order* ditinjau kembali berdasarkan perjanjian kerja atau kontrak utama. Status *order* utama yang diberikan dan jika perlu penyelesaian perubahan yang berhasil dilakukan, perlu untuk proses klaim apapun yang terjadi hingga *order* yang diminta selesai.

2. Causal Loop Diagram

Diagram sebab akibat atau yang biasa disebut sebagai *causal loop diagram* memiliki tiga buah elemen dasar sistem yang terdiri dari kotak, koneksi dan juga umpan balik (*loop*). Jika kita deskripsikan masing masing elemen tersebut maka untuk kotak atau *node* yang merupakan perwakilan dari suatu variabel yang terdapat dalam suatu sistem. Elemen koneksi memiliki representasi sebagai elemen yang mewakili suatu sebab akibat daripada antar kotak atau *node*, yang bisa berarti hubungan tersebut bersifat positif ataupun bisa bersifat negatif. Elemen terakhir yang membedakan antara sistem lainnya ada pada umpan balik (*loop*) yaitu dapat digunakan sebagai cerminan dari suatu dinamika sistem (Barbrook-Johnson & Penn, 2022).

Menurut makalah penelitian (Schaffernicht, 2010) *causal loop diagram* merupakan kumpulan dari suatu simbol yang dapat mewakili suatu struktur yang terdiri dari suatu sebab akibat dari sistem dinamis dimana variabel, hubungan sebab akibat yang terpolarisasi dan simbol umpan balik yang terpolarisasi. Hubungan sebab akibatnya juga memiliki arah dan polaritas namun juga memiliki beberapa penanda untuk penundaan. Polaritas dari *causal loop diagram* pada umumnya di simbolkan dengan tanda positif (+) yang pada variabel independen akan memberikan nilai tambah pada variabel dependen dan untuk yang bernilai negatif (-) pada variabel independen akan melemahkan nilai dari

variabel dependen.

Pada proses pembuatan *causal loop diagram* mencakup identifikasi merupakan tahap yang memiliki suatu peranan yang penting karena mengidentifikasi variabel-variabel untuk memungkinkan untuk melakukan proses kasifikasi variabel yang berubah dalam waktu dan variabel yang tetap konstan dalam seluruh model. Setelah melakukan proses identifikasi pada variabel sebelumnya maka pada tahap analisis adalah aktivitas untuk mendefinisikan hubungan dari sebab akibat. Tahap analisis akan dapat menentukan tingkat variabel utama karena dapat menghasilkan suatu umpan balik dan dapat menyeimbangkan umpan balik, sehingga menentukan suatu sistem berubah dari waktu ke waktu.

Variabel yang berhasil dianalisis mewakili persamaan diferensial mengenai waktu yang berlaku dalam setiap interval waktu yang ada. Setelah melakukan suatu analisis tahap selanjutnya adalah melakukan pemaparan atau menuangkan dalam bentuk grafik untuk mengidentifikasi *loop* umpan balik. Pada grafik yang digambarkan terdapat anak panah yang saling menghubungkan sebab akibat antara variabel, sehingga dapat mengetahui jenis pengaruh dari polaritas yang bernilai positif ataupun bernilai negatif. Akhirnya dari keseluruhan yang saling berhubungan atau bersangkut paut akan menghasilkan model *causal loop diagram* (Delgado-Maciel et al., 2018).

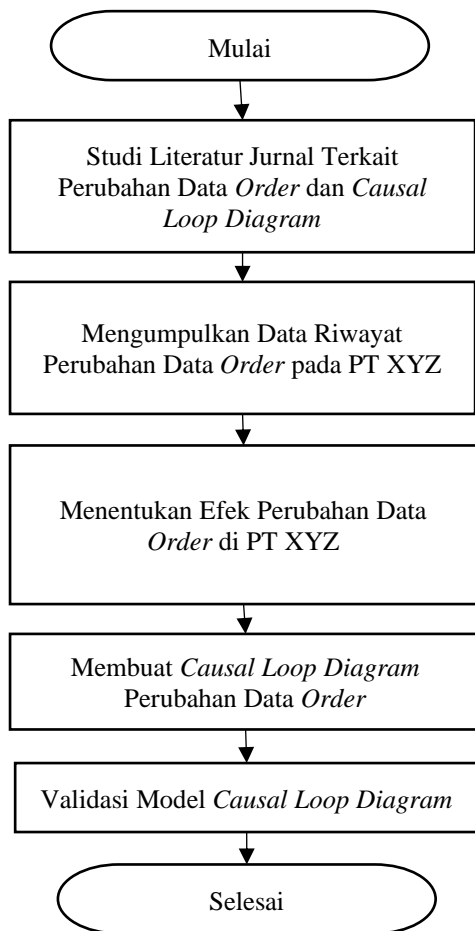
Penggunaan *causal loop diagram* akan melibatkan identifikasi pemangku kepentingan dan variabel endogen serta dapat merumuskan hubungan sebab akibat. Pada dasarnya *causal loop diagram* dikembangkan utamanya dengan menggunakan pendekatan kualitatif seperti tinjauan literatur, observasi, dan wawancara dengan para pemangku kepentingan (Dhirasasna & Sahin, 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan sistem dinamis yaitu dengan bantuan *causal loop diagram* untuk media dalam melakukan analisis dampak dari perubahan data *order* yang terjadi pada perusahaan manufaktur alas kaki di PT XYZ, sehingga memerlukan tahapan penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1 tahapan penelitian. Tahapan penelitian dibuat untuk menjadikan penelitian lebih terstruktur dan sistematis sehingga tetap pada jalur penelitian dan pembahasan tidak melebar.

Penelitian yang dilakukan pada perusahaan manufaktur yang memiliki permasalahan pada perubahan data *order* yang dilakukan oleh pihak pelanggan secara sepihak maupun dengan memberikan beberapa catatan terlebih dahulu. Perubahan ini membuat perusahaan perlu melakukan analisis lebih lanjut mengenai dampak yang dihasilkan bagi perusahaan. Penelitian dilakukan pertama kali dengan melakukan studi literatur untuk mengetahui sejauh mana penelitian terdahulu telah dilakukan terhadap perubahan data *order* dan

pemanfaatan sistem dinamik yang berupa *causal loop diagram*. Pemanfaatan *causal loop diagram* mampu untuk diaplikasikan pada berbagai lintas keilmuan.



Sumber: Olah Data (2023)

Gambar 1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dengan menggunakan metodologi sistem dinamik pada perubahan data order berdasarkan Gambar 1 sudah sesuai dengan kaidah penelitian sistem dinamik. Tahap yang pertama adalah tahap identifikasi dengan melakukan *studi literatur* yang berhubungan dengan permasalahan perubahan data *order* dan *causal loop diagram* pada penelitian terdahulu. Sehingga mendapatkan rekomendasi dan menyesuaikan dengan kasus yang ditemukan dalam PT XYZ dalam penyelesaian masalahnya.

Tahap penelitian kedua yaitu pada tahap analisis dengan cara mengumpulkan data tentang kasus-kasus atau riwayat terjadinya perubahan data *order* yang terjadi pada PT XYZ. Riwayat data yang didapatkan kemudian dilakukan analisis dengan cara melakukan pengelompokan kasus perubahan data *order*. Hasil dari pengelompokan perubahan data *order* akan digunakan dalam tahapan deskripsi. Tahap deskripsi adalah tahap ketiga dalam penelitian yaitu dengan cara menentukan efek perubahan data *order* yang terjadi di PT XYZ. Penguraian tahap ketiga didasari dari hasil pada tahap pertama yaitu *studi literatur*. Sehingga secara teoritis dan aktual kasus dapat sesuai dan tidak melebar.

Kemudian pada tahap terakhir yaitu pemodelan *causal loop diagram*. Pembuatan *causal loop diagram* akan memperjelas mengenai dampak dan hubungan sebab akibat yang terjadi dari perubahan data *order* terhadap perusahaan manufaktur alaskaki pada PT. XYZ. Hasil pemodelan tersebut kemudian dilakukan suatu validasi dari model tersebut. Proses validasi dalam hal ini menggunakan metode validasi pakar atau dapat disebut *expert judgment*. Metode validasi ini didasarkan pada penilaian para ahli dari PT XYZ yaitu para pemangku kepentingan yang berdampak langsung akibat dari perubahan data *order*. Proses sistesisnya dilakukan dengan formal dan terstruktur dari pengalaman para ahli tentang suatu objek.

Penilaian ini juga didasarkan karena data tentang masalah teknis perubahan data *order* pada manufaktur jarang atau bahkan tidak tersedia, memiliki masalah ketidakpastian yang besar sehingga terlalu kompleks untuk melakukan pemodelan secara akurat. Pada dasarnya mewakili sebuah pendapat tentang keyakinan yang diinformasikan mengenai keadaan pengetahuan teknis masalah berdasarkan pengembangan diri dan latar belakang para ahli tersebut dari PT. XYZ (Awodi et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. XZY adalah manufaktur yang bekerja sama dengan merek sepatu X yang memiliki perjanjian dan ketentuan dalam menjalankan bisnisnya. Salah satu kebijakan yang harus dijalankan oleh PT. XYZ adalah mengenai kebijakan "*Purchase Order Change Policy*". Kebijakan tersebut memberikan hak kepada pembeli untuk melakukan perubahan data *order* yang diterima oleh PT XYZ. Pada kebijakan tersebut tertuang kategori perubahan data *order* diantaranya perubahan jumlah (*change size run*), pembatalan *order* (*cancellation*), dan perubahan detail data (*item text*).

Perubahan yang masuk kedalam kategori *change size run* yang tertuang dalam kebijakan tersebut yaitu setiap perubahan ukuran produk pada hal ini didefinisikan sebagai perubahan berdasarkan keinginan konsumen pada rentang ukuran produk setelah *PO* pertama produk di kirim ke manufaktur. Perubahan tersebut akan langsung diimplementasikan pada saat *PO* tersebut sedang berjalan dan tidak berlaku untuk *PO* yang sudah diterima sebelumnya. Pihak perusahaan berhak untuk memutuskan menerima ataupun menolak setiap perubahan tersebut.

Pembatalan *order* (*cancellation*) didefinisikan sebagai *PO* yang dihapus oleh pihak konsumen pada sistem *order* yang dimiliki perusahaan. Setiap *PO cancellation* harus yang diterima oleh perusahaan tanpa melewati batas waktu untuk pembelian (jam 5 sore, pada setiap hari rabu dalam setiap minggu pembelian). Proses pembatalan yang diajukan akan memerlukan waktu selama dua minggu setelah *PO* diturunkan ke perusahaan manufaktur. Penggunaan batas waktu ini bertujuan untuk menyeimbangkan

kebutuhan konsumen dengan konsekuensi yang akan diterima oleh *buyer* berupa kerugian finansial. Permintaan pembatalan wajib untuk diajukan terlebih dahulu kepada pihak analis *PO* atau manager *supply chain management (SCM)* terkait.

Perubahan detail data (*item text*) yaitu perubahan yang dilakukan pada negara tujuan, kode tujuan, nomor *PO*, nomor *item PO* dan tanggal pengiriman. Perubahan detail data tidak boleh mengubah detail model sepatu yang akan diproduksi. Hal ini akan mempengaruhi kebutuhan material serta proses produksi yang berbeda. Perubahan ini berdampak pada bagian pengiriman yang akan memerlukan tahapan lebih lanjut mengenai pemesanan armada pengiriman yang perlu untuk dijadwalkan kembali.

Tabel 1 Data Jumlah Pasang Sepatu Terdampak Perubahan Data Order

Tahun	Cancellation	Item Text	Size Run
2014	41	368.267	86.378
2015	341.304	362.400	930.632
2016	409.231	698.783	869.953
2017	431.438	521.427	2.113.286
2018	231.052	282.063	1.393.715
2019	525.534	1.058.118	1.468.401
2020	1.056.043	1.412.512	1,549,073
2021	1.252.641	2.011.404	2,556,085
2022	364.009	1.985.957	2,260,486

Sumber: Olah Data (2023)

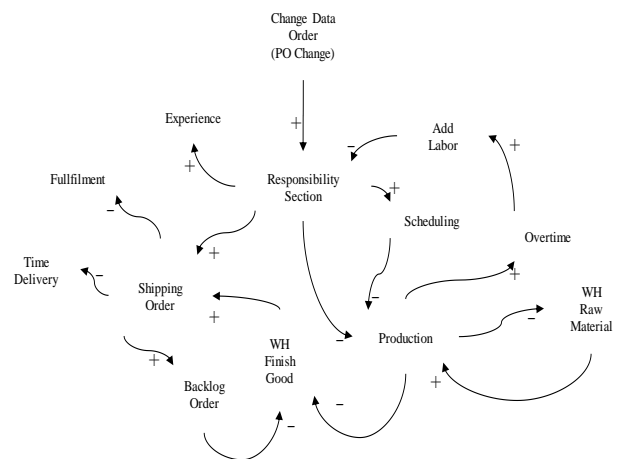
Pada Tabel 1 menunjukkan data jumlah pasang sepatu yang terdampak dari perubahan data *order*. Perubahan data *order* yang berhasil didapatkan dari tahun 2014 hingga tahun 2022 memiliki total sebanyak 26.540.233 pasang sepatu. Total tersebut adalah akibat perubahan berdasarkan kategori *cancellation*, *item text*, dan *size run*. Jumlah pasang sepatu terbanyak yang terdampak perubahan data order terdapat pada kategori *size run* sebanyak 13.228.009 pasang sepatu. Kategori *item text* terdampak pada 8.700.931 pasang sepatu dan untuk *cancellation* terdampak pada 4.611.293 pasang sepatu.

Perubahan data *order* terjadi peningkatan kasus pada tahun 2019 hingga 2021 yang merupakan dampak dari adanya pandemi *covid19*. Sehingga dampak tersebut menyebabkan beberapa permintaan *backlog* sehingga ketersediaan produk dipasar tidak dapat terjual. Pengiriman produk pada negara tujuan terhambat karena terdapat beberapa peraturan pembatasan keluar masuk barang antar negara. Rantai

pasok pun ikut terganggu karena tidak adanya aktivitas yang mengizinkan keluar rumah selama pandemi *covid19*.

Perubahan data order mulai meningkat kembali pada tahun 2022, hal ini disebabkan karena adanya *force majeure* yang terjadi pada peristiwa invasi Rusia ke Ukraina tahun 2022. Pangsa pasar produk yang diproduksi oleh PT.XYZ adalah ke benua Eropa dan Amerika. Peristiwa tersebut menyebabkan kondisi pengiriman tidak dapat terpenuhi sesuai ketentuan awal. Perubahan data order banyak dilakukan oleh pihak *buyer* pada kategori *item text* dan *size run* untuk dapat meminimalisir kerugian dari peristiwa invasi antara Rusia dan Ukraina.

Dampak yang terjadi dari perubahan data order untuk PT. XYZ yaitu penumpukan jumlah bahan baku di gudang bahan baku, alur produksi yang terganggu, dan permintaan pengiriman terganggu. Seiring terjadinya perubahan data *order* maka meningkatkan jumlah biaya material dan produksi yang meningkat. Peningkatan biaya tersebut tidak dikarenakan jumlah permintaan yang meningkat melainkan karena berkurangnya permintaan produksi pada PT. XYZ sehingga banyak produk yang perlu untuk proses pengerjaan ulang (*rework*) hingga terjadi lembur untuk produksi. Peningkatan biaya material bahan baku dikarenakan terdapat proses perubahan *uniform commercial code (UCC)*, *stencil*, *diamond mark*, *remove label size country*, *remove certificate label*, dan melakukan pembelian ulang *hangtag*.



Sumber: Olah Data (2023)

Gambar 2 Causal Loop Diagram Perubahan Data Order

Causal loop diagram pada Gambar 2 dapat mengidentifikasi tingkat hubungan sebab dan akibat. Perubahan data *order* meningkatkan aktivitas berupa *responsibility section*. Bagian penanggung jawab untuk merespons kesanggupan perusahaan untuk menerima adanya perubahan dikordinasikan dengan bagian terkait dalam PT. XYZ. Respon mengenai adanya perubahan data *order* akan dikordinasikan

kepada bagian *scheduling*, *production* dan *shipping order*. Respon yang diberikan mengenai adanya informasi perubahan data *order* dari pihak *buyer* yang dilakukan pertama kali adalah memberikan informasi kepada bagian penjadwalan (*scheduling*). Tujuannya adalah untuk mengetahui status produksi sepatu tersebut telah sampai tahap tertentu. Respon yang diberikan kepada *scheduling* maka meningkatkan pula ketanggapan aktivitas yang harus dilakukan untuk menyelesaikan perubahan data *order* tersebut.

Bagian *scheduling* akan menggunakan informasi perubahan data tersebut kepada bagian produksi. Sehingga bagian produksi mengalami penurunan tingkat produktivitasnya disebabkan oleh pengerjaan ulang perubahan data tersebut. Menurunnya produktivitas pada bagian produksi menyebabkan tingkat penggunaan jam kerja yang kurang sehingga memerlukan penambahan jam kerja (*overtime*). Meningkatnya jam kerja mengakibatkan kebutuhan tenaga kerja untuk menangani perubahan data *order* perlu ditambah sehingga produksi bisa berjalan normal kembali. Setelah menambah jumlah pekerja menyebabkan tingkat respon terhadap perubahan data *order* dapat berkurang dan terkendali.

Perubahan data *order* yang ditangani oleh team perusahaan dapat langsung menghubungi bagian produksi untuk mengkordinasikan perubahan tersebut. Hal ini berdampak terhadap penurunan aktivitas produksi karena harus fokus menanggapi perubahan data *order*. Pihak produksi mengambil kebutuhan material yang diperlukan untuk perubahan data *order*, sehingga menyebabkan penurunan jumlah *stock* material bahan baku yang terdapat di gudang. Perpindahan bahan baku kepada bagian produksi mengakibatkan meningkatnya aktivitas dilantai produksi. Setelah bagian produksi menyelesaikan perubahan data *order* kemudian sepatu jadi tersebut kan dikirimkan ke bagian gudang produk jadi. Perpindahan barang dari produksi akibat dari perubahan data *order* menyebabkan penurunan kapasitas tempat penyimpanan di gudang barang jadi (*Finish Good*).

Bagian *team* respon perubahan data orde PT.XYZ dapat berkomunikasi secara langsung dengan bagian *shipping order*. Tingkat komunikasi yang meningkat akibat perubahan data *order* berdampak jumlah pekerjaan perubahan dokumen dan penjadwalan pengiriman bagian tersebut meningkat. *Shipping order* dengan menerima perubahan data *order* menyebabkan menurunnya tingkat kemampuan *fullfilment* dan waktu pengiriman dikarenakan akibat dari perubahan data *order* tersebut dari jadwal yang telah ditentukan. Bagian pengiriman tersebut dalam menangani perubahan data *order* menyebabkan situasi yang tidak diharapkan terhadap *order* yang diterima meningkat (*backlog order*). Barang yang belum dapat terkirimkan akan memakai kapasitas gudang *finish good*, sehingga kapasitas gudang tersebut akan berkurang. Gudang *finish good* dalam

situasi kapasitasnya berkurang akan meningkatkan informasi kepada bagian *shipping order* untuk barang jadi tersebut segera dikirimkan kepada pelanggan.

Aktivitas yang disebabkan keberagaman kategori perubahan data *order* yang dialami oleh PT.XYZ kemudian meningkatkan pengalaman dalam setiap penyelesaian perubahan yang diminta oleh pihak konsumen. Setiap aktivitas yang terjadi kemudian oleh pihak perusahaan akan melakukan tuntutan (*claim*) kepada pihak *buyer* terhadap setiap penanganan dari perubahan data *order*. Tuntutan yang diajukan adalah berupa penambahan biaya operasional yang ditimbulkan pada setiap bagian proses produksi hingga menjadi produk jadi yang dapat dikirimkan kepada pihak konsumen. Tuntutan berupa biaya produksi, biaya lembur, biaya perubahan dokumen pengiriman, dan biaya material yang dialami. Perubahan data *order* yang terjadi pada perusahaan manufaktur sepatu memiliki kesamaan peristiwa perubahan data *order* pada bidang lainnya. Pada kasus lainnya berupa pada proyek pembangunan dan lain-lain memiliki kesamaan penanganan dan prosesnya. Sehingga perlu dikaji lebih jauh mengenai perubahan data *order* terhadap *claim cost* yang ditimbulkan.

Penyusunan *causal loop diagram* pada Gambar 2 telah dilakukan *validasi expert judgment* dengan melibatkan bagian-bagian terkait. Bagian yang terlibat merupakan pemangku kepentingan yang berhubungan perubahan data *order* mulai dari bagian *marketing* sebanyak 3 orang (*manager marketing* dan 2 kepala regu), bagian *scheduling* 2 orang (*manager scheduling* dan kepala regu), bagian produksi 4 orang (*manager produksi* dan kepala regu *plant A* serta *manager produksi* dan juga kepala regu *plant B*), bagian gudang bahan baku 2 orang (*manager gudang bahan baku* dan kepala regu), bagian gudang produk jadi 1 orang (*manager gudang FG*), dan bagian *shipping order* 2 orang (kepala regu dan asisten kepala regu). Penggunaan *validasi expert judgment* yang digunakan pada bagian terkait memberikan penilaian secara objektif terhadap setiap peristiwa perubahan data *order* sesuai dengan keadaan aktual dilapangan yang terjadi.

KESIMPULAN

Seperti yang dinyatakan dalam pendahuluan penggunaan *causal loop diagram* dalam penelitian ini dapat membantu dalam mengetahui dampak dari perubahan data *order* yang dialami oleh PT.XYZ. Dampak dari perubahan data *order* yaitu terganggunya alur proses produksi, peningkatan jumlah jam kerja, munculnya biaya tambahan yang diakibatkan dari proses pengerjaan perubahan data *order*, dan memerlukan *claim cost* terhadap seluruh biaya yang dikeluarkan.

Penggunaan *causal loop diagram* pada penelitian ini dapat mengungkap pemahaman

menganalisis hubungan sebab akibat atau timbal balik dari suatu struktur sistem menjadi lebih eksplisit serta bentuk diagram yang dihasilkan akan membantu memudahkan dalam penyampaian informasi kepada pihak lainnya yang berdampak dari perubahan data *order*. Penelitian ini perlu untuk ditingkatkan lebih lanjut mengenai perhitungan biaya lebih lanjut.

Perhitungan *claim cost* yang dilakukan untuk menganalisis sebab akibat akan menunjukkan besaran jumlah biaya akibat dampak yang ditimbulkan. Bila dampak biaya yang dirasakan diketahui maka akan membuat pihak perusahaan lebih berhati-hati dalam bertindak untuk mengambil keputusan mengambil atau menyetujui adanya permintaan perubahan data *order* dari pihak *buyer*.

REFERENSI

- Ahmed Khalafallah, M. A., & Yasmin Shalaby. (2019). Change Orders: Automating Comparative Data Analysis and Controlling Impacts in Public Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(11).
[https://doi.org/https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001700](https://doi.org/https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001700)
- Ali, N., Ahmed, A., Anum, L., Ghazal, T. M., Abbas, S., Khan, M. A., Alzoubi, H. M., & Ahmad, M. (2021). Modelling supply chain information collaboration empowered with machine learning technique. *Intelligent Automation and Soft Computing*, 30(1), 243–257.
<https://doi.org/10.32604/iasc.2021.018983>
- Arefazar, Y., Nazari, A., Hafezi, M. R., & Maghool, S. A. H. (2022). Prioritizing agile project management strategies as a change management tool in construction projects. *International Journal of Construction Management*, 22(4), 678–689.
<https://doi.org/10.1080/15623599.2019.1644757>
- Awodi, N. J., Liu, Y. K., Ayodeji, A., & Adibeli, J. O. (2021). Expert judgement-based risk factor identification and analysis for an effective nuclear decommissioning risk assessment modeling. *Progress in Nuclear Energy*, 136(February), 103733.
<https://doi.org/10.1016/j.pnucene.2021.103733>
- Barbrook-Johnson, P., & Penn, A. S. (2022). Systems Mapping - How to build and use causal models of systems. In *Systems Mapping*. Palgrave Macmillan. [https://doi.org/ISBN 978-3-031-01833-6](https://doi.org/ISBN%20978-3-031-01833-6) ISBN <https://doi.org/10.1007/978-3-031-01919-7>
- Delgado-Maciel, J., Cortés-Robles, G., Alor-Hernández, G., Alcaráz, J. G., & Negny, S. (2018). A comparison between the Functional Analysis and the Causal-Loop Diagram to model inventive problems. *Procedia CIRP*, 70(March), 259–264.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.235>
- Dhirasasna, N., & Sahin, O. (2019). A multi-methodology approach to creating a causal loop diagram. *Systems*, 7(3).
<https://doi.org/10.3390/systems7030042>
- James A. Miller, Miller, J. A., & Sunkuk Kim. (2020). Cost Impacts of Change Orders due to Unforeseen Existing Conditions in Building Renovation Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(8).
<https://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0001888>
- Kaviyani-Charati, M., Ghodsypour, S. H., & Hajiaghahi-Keshteli, M. (2022). Impact of adopting quick response and agility on supply chain competition with strategic customer behavior. *Scientia Iranica*, 29(1 E), 387–411.
<https://doi.org/10.24200/sci.2020.53691.3366>
- Parola, F., Satta, G., Buratti, N., & Vitellaro, F. (2021). Digital technologies and business opportunities for logistics centres in maritime supply chains. *Maritime Policy and Management*, 48(4), 461–477.
<https://doi.org/10.1080/03088839.2020.1802784>
- Ryan, E., Pepper, M., & Munoz, A. (2021). Causal Loop Diagram Aggregation Towards Model Completeness. *Systemic Practice and Action Research*, 34(1), 37–51.
<https://doi.org/10.1007/s11213-019-09507-7>
- Schaffernicht, M. (2010). Causal loop diagrams between structure and behaviour: A critical analysis of the relationship between polarity, behaviour and events. *Systems Research and Behavioral Science*, 27(6), 653–666.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sres.1018>
- Shrouk Gharib, A. M. A., Ossama Hosny, Ph.D., M. A., & Ahmed Waly, Ph.D., A.M.ASCE and Ibrahim Abotaleb, Ph.D., A. M. A. (2023). System Dynamics as an Assistive Tool to Delay Analysis in Identifying Productivity Losses. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 15(3).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1061/JLADA.H.LADR-948>