

Analisis biaya pengeluaran produk impor elektronik dari pelabuhan ke gudang importer dengan analisis rantai pasok dan Model Sistem Dinamis menggunakan Powersim

Nyimas Desy Rizkiyah¹, Robiyatul Adawiyah²

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta

Corresponding author: nyimas.desy@mercubuana.ac.id

Abstrak. Perhitungan biaya pengeluaran produk impor elektronik dari pelabuhan ke gudang importir merupakan hal yang sangat penting dalam melakukan estimasi harga produk yang wajar dan kompetitif di pasaran. Untuk itu, importir XYZ melakukan proses biaya pengeluaran yang timbul dalam kegiatan impor. Dalam penelitian ini, teknik simulasi dari program Powersim digunakan untuk melakukan proses perhitungan biaya pengeluaran tersebut. Hasil simulasi dengan tahun dasar 2020 dengan periode studi selama 10 tahun dan kenaikan kontainer importase 10% menghasilkan nilai pengeluaran tahun 2020 sebesar IDR 3.115.260.500 menjadi IDR 8.080.183.433 pada tahun 2030.

Kata kunci: biaya pengeluaran, model dinamik, powersim.

Abstract. *The calculation on the expenditure of imported electronic products from the port to the importer's warehouse is very essential in estimating reasonable and competitive prices in the market. For this reason, The Importer "XYZ" processes the expenditure costs incurred in importing activities. In this study, the simulation technique of the Powersim program is used to carry out the calculation of these costs. The results of model simulation in the base year 2020 with a study period of 10 years and 10% increase of importage container will result the cost of IDR 3.115.260.500 in 2020 to become IDR 8,080,183,433 in 2030.*

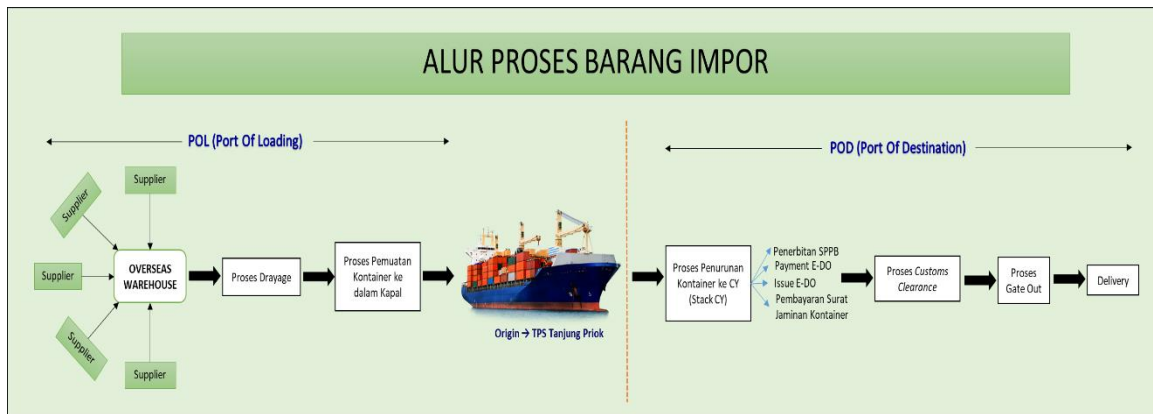
Keywords: expenditure costs, dynamic model, powersim.

1. Pendahuluan

Biaya pengeluaran adalah suatu rencana yang disusun secara sistematis yang meliputi seluruh kegiatan perusahaan, yang dinyatakan dalam unit (satuan) moneter dan berlaku untuk jangka waktu/periode tertentu di masa mendatang. Pengeluaran dalam bisnis diperlukan oleh suatu perusahaan dalam menjalankan sebuah bisnis. Dalam setiap bidang usaha, baik skala kecil maupun besar, pengeluaran memegang peranan yang sangat penting dalam mempertahankan kelangsungan hidup perusahaan.

Menurut Briano et al (2010), untuk menunjukkan kebijakan mana yang terbaik untuk diadopsi misalnya persediaan pengaman atau perencanaan permintaan. Menurut Ridwan et al (2012) rancangan perbaikan yang diusulkan dengan pendekatan simulasi powersim adalah melakukan kerjasama jangka panjang (*long term*) dengan *supplier*.

Salah satu komponen yang penting dalam pengeluaran ini adalah memperkirakan biaya pengeluaran dari produk impor dari pelabuhan ke gudang importir. Obyek yang disimulasikan adalah total importase container di PT XYZ. Sebagaimana diketahui dalam menentukan suatu pengeluaran diperlukan beberapa aspek biaya yang akan timbul di dalamnya sehingga pengeluaran dilakukan secara optimal dalam menjalankan bisnisnya. Hal tersebut dapat memprediksikan biaya yang akan dikeluarkan oleh PT XYZ. Alur prosedur setelah kapal tiba di pelabuhan dapat diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Alur Proses Barang Impor

Rantai pasok dalam alur proses barang impor yaitu dengan langkah-langkah prosedur penanganan dapat dilakukan adalah (1) Beberapa *supplier* mengirimkan barangnya ke Gudang Konsolidasi di Suatu Negara; (2) Setelah Kargo atau barang terkumpul sesuai dengan *Cut Off* (Waktu yang ditentukan pada sekali pengiriman melalui Importase Laut); (3) Setelah kargo tersebut terkumpul, *Exporter* memesan jumlah kontainer sesuai dengan jumlah Pallet yang sudah tersedia; (4) *Exporter* menentukan jadwal kapal yang akan digunakan; (5) *Exporter* melakukan proses pemuatan barang dari gudang kedalam container; (6) *Exporter* membuat dan mempersiapkan *shipping documents* berupa *Invoice*, *Packing List* dan *Sea Way Bill*, kemudian memberikan kepada Importir; (7) *Exporter* membuat *Export Declaration* di Negara Asal gudang konsolidasi; (8) *Exporter* mengirimkan kontainer yang sudah dimuat ke Pelabuhan Asal (*Proses Drayage*); (9) Importir melakukan pemesanan jumlah trailer kepada Forwarding Company sesuai jumlah unit kontainer yang diimpor; (10) Proses pemuatan kontainer dari *Container Yard* (CY) Origin kedalam Kapal; (11) Kapal tiba di TPS (Tempat Penimbunan Sementara) Tanjung Priok; (12) Proses penurunan kontainer dari kapal ke *Container Yard* (Stack CY) secara random yang dilakukan oleh pihak pelabuhan; (13) Importir menyiapkan dokumen yang diperlukan untuk proses *Customs Clearance*, misalnya SPPB, BC 1.6, E-DO, Invoice & PL, Sea Way Bill; (14) Importir melakukan payment E-DO dengan membayar komponen biaya THC (Terminal Handling Charge), Lift On, Lift Off; (15) Importir melakukan proses permintaan E-DO kepada *Shipping Line* setelah kewajiban melakukan *Payment E-DO* selesai; (16) Importir melakukan proses transfer SPPB ke system CEISA (*Customs-Excise Information System and Automation*); (17) Dokumen yang diperlukan untuk proses *Customs Clearance* diserahkan kepada Pihak Bea Cukai untuk di cek kelengkapannya; (17) *Forwarding Company* yang dikuasakan oleh Importir melakukan proses *Customs Clearance*; (18) *Trailer/Trucking* membawa dokumen SPPB dan dokumen Tilla pada saat pengambilan kontainer di CY; (19) Proses pemuatan kontainer dari *Container Yard* (CY) pelabuhan tanjung priok kedalam trailer; (20) Proses *Gate out* - proses pengeluaran kontainer dari pelabuhan; dan (21) Proses pengiriman kontainer dari pelabuhan kedalam gudang importir.

Menurut Manbas et al (2019), Pengambilan keputusan yang tepat dan analisis menggunakan model dinamika sistem dapat membantu manajer logistik dalam menentukan skenario yang tepat untuk mencapai hasil yang optimal. Menurut Kolomytseva et al (2019), Untuk membuat model simulasi sistem dinamis dalam rangka perencanaan strategik pendahuluan untuk alokasi sumber keuangan.

Tujuan dari simulasi ini adalah melakukan perhitungan biaya yang dikeluarkan yang dapat mempengaruhi pengeluaran POD (*Port of Destination*) dan alur produk impor dikirim dari data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data peramalan importase 10 tahun mendatang dan komponen biaya POD yang timbul.

2. Kajian Teori

Supply Chain Management

Simchi-Levi (2000) mendefinisikan Supply Chain Management (SCM) adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk mengintegrasikan supplier, gudang, manufacture dan distributor secara efisien sehingga barang yang diproduksi dan didistribusikan dalam jumlah yang tepat, ke lokasi yang tepat dan pada waktu yang tepat, dalam rangka untuk meminimalkan biaya sistem dengan memperhatikan tingkat pelayanan untuk memuaskan pelanggan.

Sistem Dinamis

Sistem Dinamis merupakan sebuah metodologi dan teknik pemodelan matematika untuk membongkar, memahami, dan mendiskusikan masalah yang kompleks (Richardson et al, 1981). Awalnya dikembangkan pada tahun 1950 untuk membantu manajer perusahaan meningkatkan pemahaman mereka tentang proses-proses industri, sistem dinamis saat ini digunakan di seluruh sektor publik dan swasta untuk perancangan dan analisa kebijakan. Sistem dinamik adalah metodologi berfikir, metodologi untuk mengabstraksikan suatu fenomena di dunia sebenarnya ke model yang lebih eksplisit. Fenomena yang dimaksud meliputi dua hal yaitu struktur dan perilaku. Struktur merupakan suatu unsur pembentuk fenomena. Perilaku (behavior) adalah perubahan suatu besaran/variable dalam suatu kurun waktu tertentu, baik kuantitatif maupun kualitatif atau catatan tentang magnitude (besar, nilai, angka) sesuatu dalam suatu kurun waktu tertentu (pertumbuhan, penurunan, osilasi, stagnan, atau kombinasinya). Pemahaman hubungan struktur dan perilaku sangat diperlukan dalam mengenali suatu fenomena.

Menurut Khotimah (2011) Untuk pembuatan model simulasi model yang dibangun harus kredibel. Representasi kredibel sistem nyata oleh model simulasi ditunjukkan oleh verifikasi dan validasi model. Verifikasi adalah proses pemeriksaan apakah logika operasional model (program komputer) sesuai dengan logika diagram alur.

Menurut Khotimah (2011) Untuk memodelkan sebuah sistem diperlukan beberapa tahapan yang perlu dilakukan yakni:

1. Identifikasi proses menghasilkan kejadian nyata
2. Identifikasi kejadian diinginkan
3. Identifikasi kesenjangan antara kenyataan dengan keinginan
4. Identifikasi mekanisme menutup kesenjangan
5. Analisis Kebijakan

Program komputer sistem dinamis yang digunakan pada perhitungan menggunakan Powersim. Kegunaan simulasi sistem dengan Powersim adalah untuk proses prediksi, estimasi maupun perencanaan terhadap pertumbuhan dan perkembangan.

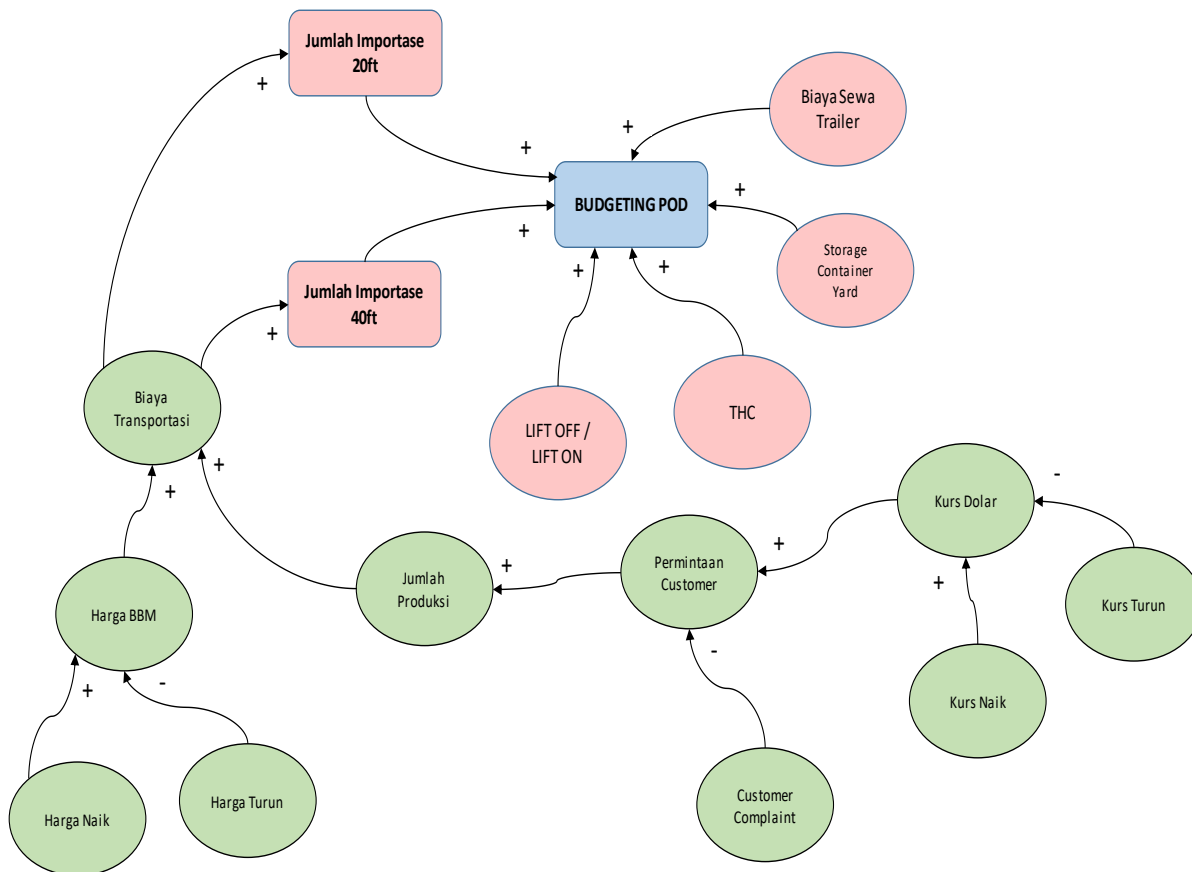
Manajemen Keuangan

Menurut Musthafa (2017). Pengelolaan keuangan mutlak dilakukan agar suatu kegiatan dalam perusahaan dapat dijalankan dan berhasil dengan baik. Buku ini menunjukkan setiap kegiatan yang menggunakan keuangan. Total biaya pengeluaran dengan mengurangi semua biaya pengeluaran.

3. Metode

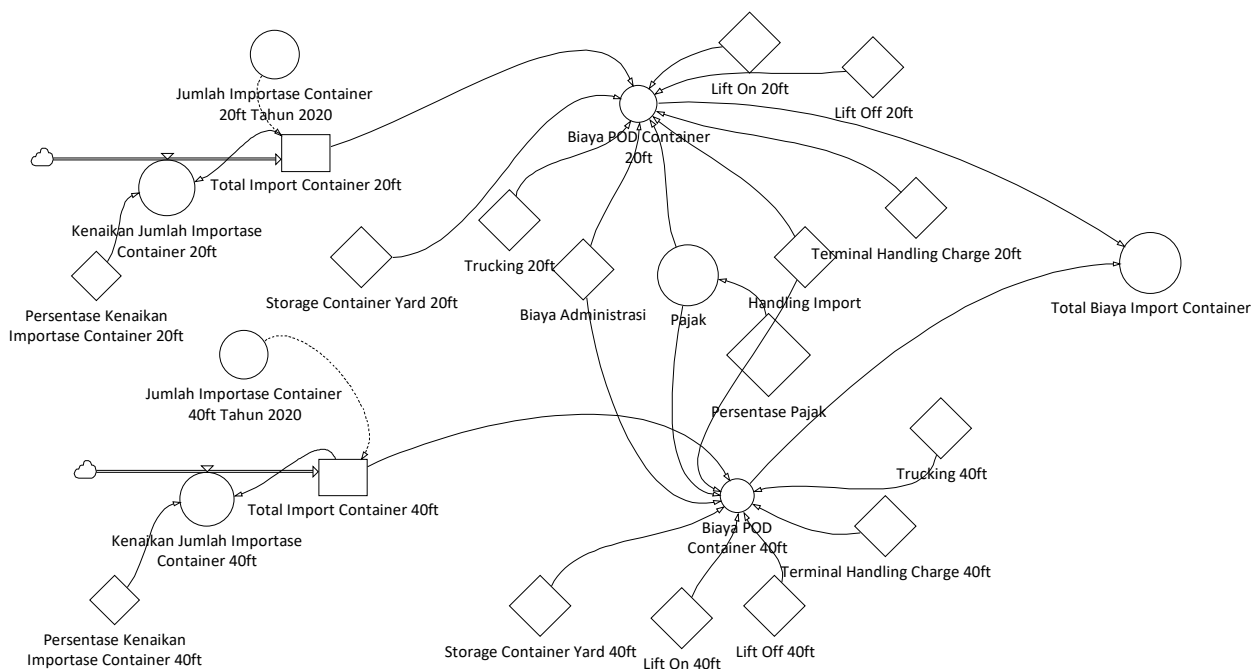
Menurut Kersten & Saeed (2014), Untuk menganalisis penggunaan simulasi dalam SCM; melihat secara spesifik ke detail SCM proses disimulasikan. Menurut Setyawan & Novita (2017), Untuk meninjau tingkat efektivitas kereta berkecepatan tinggi di Indonesia untuk mewujudkan jaringan distribusi rantai pasokan terdesentralisasi untuk menangani e-logistik pengiriman miles terakhir menggunakan simulasi sistem dinamis. E-logistik harus memiliki strategi yang lebih baik karena mereka harus memenuhi permintaan yang tidak terduga yang berasal dari pelanggan. Menurut Ikasari et al (2019), untuk meningkatkan efektivitas manajemen dan penyempurnaan rantai pasokan dari rantai pasokan. SCOR fokus pada tindakan kausalitas dalam bentuk korelasi linier.

Model logika yang memuat relasi logis dari sistem nyata tentang impor produk elektronik dapat digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Model Logika dari Budgeting POD.

Seperti referensi perumusan Kolomytseva (2019) diterjemahkan kembali Model sistem dinamis untuk Model Logika dari Budgeting POD pada kasus ini dapat diperlihatkan pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3 Model Simulasi Powersim.

Persamaan Matematis:

1. Kenaikan Jumlah Importase Container 20ft = Persentase Kenaikan Importase Container 20ft x Total Import Container 20ft
2. Biaya POD Container 20ft = (Total Import Container 20ft x (Biaya Administrasi + Biaya Handling Import + Biaya Lift Off 40ft+ Biaya Lift On + Biaya Storage Container Yard 20ft + Biaya Terminal Handling Charge 20ft + Biaya Trucking 20ft)) + ((Total Import Container 20ft x (Biaya Administrasi + Biaya Handling Import + Biaya Lift Off 20ft + Biaya Lift On 20ft + Biaya Storage Container Yard 20ft + Biaya Terminal Handling Charge 20ft + Biaya Trucking 20ft)) x Pajak)
3. Kenaikan Jumlah Importase Container 40ft = Persentase Kenaikan Importase Container 40ft x Total Import Container 40ft
4. Biaya POD Container 40 ft = (Total Import Container 40ft x (Biaya Administrasi + Biaya Handling Import + Biaya Lift Off 40ft+ Biaya Lift On + Biaya Storage Container Yard 40ft + Biaya Terminal Handling Charge 40ft + Biaya Trucking 40ft)) + ((Total Import Container 40ft' x (Biaya Administrasi + Biaya Handling Import + Biaya Lift Off 40ft + Biaya Lift On 40ft + Biaya Storage Container Yard 40ft + Biaya Terminal Handling Charge 40ft + Biaya Trucking 40ft)) x Pajak)
5. Total Biaya Import Container = Biaya POD Container 20ft + Biaya POD Container 40ft.

4. Hasil dan Pembahasan

Model utama simulasi yang dibangun mencakup biaya sewa trailer, *storage container yard (CY)*, *terminal handling charge (THC)*, *lift on*, dan *lift off*. Komponen biaya pada proses POD diperlihatkan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Komponen biaya POD

Rincian Biaya POD untuk 1 Container	20 Feet	40 Feet
Storage Container Yard (CY)	IDR 108.800	IDR 217.600
Lift On	IDR 187.500	IDR 281.300
Lift Off	IDR 495.000	IDR 715.000
Terminal Handling Charge (THC)	IDR 1.354.510	IDR 2.067.410
Trucking	IDR 1.820.000	IDR 1.980.000
Handling Import	IDR 540.000	IDR 540.000
Biaya Administrasi	IDR 381.000	IDR 381.000

Asumsi sistem dinamis diambil dengan optimis bahwa importer akan selalu menaikkan importase per tahun sebesar 10% dan pajak per tahun diasumsikan sebesar 10% dengan tahun dasar 2020 dan periode studi selama 10 tahun.

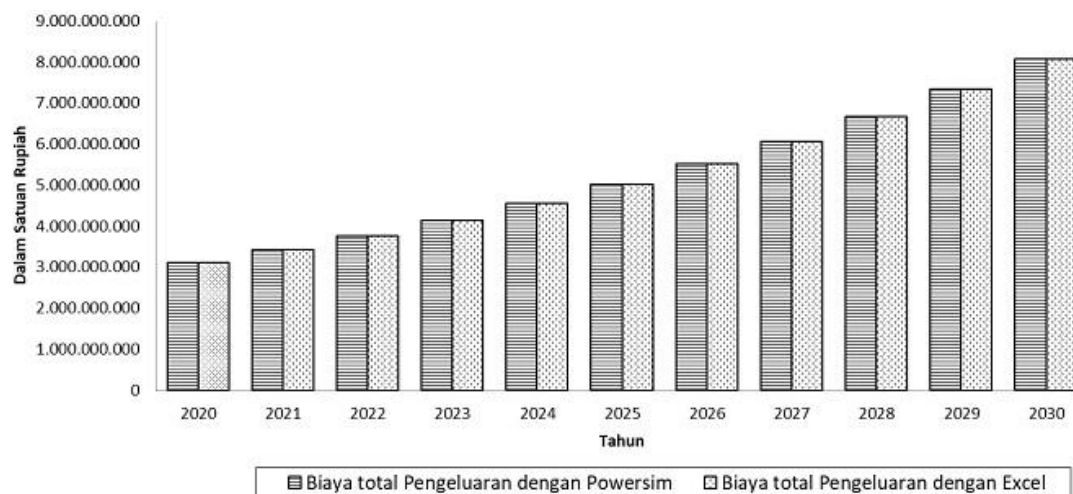
Hasil simulasi sistem dinamis dengan menggunakan program Powersim dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil simulasi Powersim

year	Total Import Container 20ft	Total Import Container 40ft	Biaya POD Container 20ft	Biaya POD Container 40ft	Total Biaya Import Container
2.020	200	300	1.075.098.200	2.040.162.300	3.115.260.500
2.021	220	330	1.182.608.020	2.244.178.530	3.426.786.550
2.022	242	363	1.300.868.822	2.468.596.383	3.769.465.205
2.023	266	399	1.430.955.704	2.715.456.021	4.146.411.726
2.024	293	439	1.574.051.275	2.987.001.623	4.561.052.898
2.025	322	483	1.731.456.402	3.285.701.786	5.017.158.188
2.026	354	531	1.904.602.042	3.614.271.964	5.518.874.007
2.027	390	585	2.095.062.247	3.975.699.161	6.070.761.407
2.028	429	643	2.304.568.471	4.373.269.077	6.677.837.548
2.029	472	707	2.535.025.318	4.810.595.985	7.345.621.303
2.030	519	778	2.788.527.850	5.291.655.583	8.080.183.433

Menurut Siswi & Rahayu (2015) Dengan menggunakan metode linier trend ini diharapkan bisa menampilkan grafik yang nantinya akan dijadikan perkiraan/peramalan untuk bagian produksi dalam meningkatkan dan mengurangi produksinya sesuai dengan kebutuhan konsumen saat itu.

Verifikasi dan uji validasi dalam kasus ini hanya bisa dipertimbangkan dengan melakukan perhitungan independen menggunakan perangkat lunak Excell, hasilnya dapat dibandingkan pada Gambar 4.

**Gambar 4** Hasil verifikasi dan uji validitas.

Dilihat dari hasil simulasi menggunakan Excell untuk melihat hasil perhitungan dibandingkan dengan hasil simulasi Powersim, maka dapat dilihat sama nilainya dan tidak ada perbedaan dari Total Biaya Import Container pada tahun 2030, yaitu IDR 8.080.183.433. Sehingga dapat disimpulkan bahwa simulasi yang dibuat sudah dapat merepresentasikan kondisi nyata dan selanjutnya dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan parameter lain yang mempengaruhi perhitungan biaya pengeluaran lebih lengkap.

5. Kesimpulan

Model simulasi sistem dinamis sangat bermanfaat dan cepat, serta dapat ditingkatkan untuk perhitungan yang lebih rumit bila diperlukan. Dari hasil verifikasi dan uji validasi, hasil perhitungan dengan Powersim dan Excel menunjukkan bahwa perhitungan yang dihasilkan adalah sama dan tidak mengalami perbedaan, sehingga tingkat kepercayaan perhitungan dengan powersim dapat dipercaya dengan baik. Pengembangan simulasi sistem dinamis dengan powersim dapat dilanjutkan pada berbagai masalah dinamis yang lebih besar dan rumit.

Untuk keperluan tingkat kepercayaan hasil yang baik diperlukan asumsi dan model yang baik pula. Dalam perencanaan yang optimistic dari pengeluaran biaya produk impor elektronik dari pelabuhan ke gudang importir yakni dengan persentase kenaikan importase container per tahun sebesar 10%, maka besar pengeluaran pada tahun 2020 yang sebesar IDR 3.115.260.500 akan menjadi IDR 8.080.183.433 pada tahun 2030.

Referensi

- Briano, E., Caballini, C., Giribone, P., & Revetria, R. (2010). Using a system dynamics approach for designing and simulation of short life-cycle products supply chain. In *Proceedings of the 4th WSEAS International Conference on Computer Engineering and Applications 2010*, Jan 27, pp. 143-149. World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS).
- Ikasari, N., Yuniaristanto, Sutopo, W. (2019). Supply chain performance measurement using hybrid SCOR model and system dynamics. *1st International Conference on Engineering and Management in Industrial System, Advances in Intelligent Systems Research, Vol. 171*, pp. 237-244.
- Kersten, W., & Saeed, M. A. (2014). A SCOR based analysis of simulation in supply chain management. *Proceedings – 28th European Conference on Modelling and Simulation, ECMS 2014*, pp. 461–469.
- Khotimah, Bain Khusnul. (2011). *Teori Simulasi dan Pemodelan: Konsep, Aplikasi Dan Terapan*. Ponorogo: Penerbit WAGE Group.
- Kolomytseva, A.O., Medvedeva, M.A., & Kolomiets, V.I. (2019). System-dynamic model of managing the budgetary financial resources in targeted programs. *AIP Conference Proceedings*, 2186 (December), pp. 1-5.
- Manbas, A., Lilyana, L., & Oktavian, K. (2019). Decision Support System (DSS) analysis in raw material warehouse using system dynamics model (case study: PT. Modera Furintraco Industri). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 508, No. 1, pp. 1-11.
- Musthafa. (2017). *Manajemen Keuangan*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Richardson, G.P., Alexander L. Pugh III. (1981). *Introduction to System Dynamics Modeling*.
- Ridwan, A., Muhammad Adha Ilhami, Intan Emeraldal. (2012). Analisis Nilai Indeks *Bullwhip Effect* Pada Sistem Supply Chain Dan Rancangan Perbaikan Dengan Pendekatan Simulasi (Studi Kasus di PT.XYZ). *Jurnal Sains dan Teknologi, Teknik*, Vol. 8, No. 1, pp. 5-15.
- Setyawan, E.B. & Novitasari, N. (2019). Indonesian high-speed railway optimization planning for better decentralized supply chain implementation to support e-logistic last miles distribution. *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 1381, No. 1, pp. 1–6.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., and Simchi-Levi, E. (2000). *Designing and Managing the Supply Chain*. United States: Mc Graw Hill Higher Education.
- Siswi Praptini, P.C. & Rahayu, S. (2015). Aplikasi simulasi dan pemodelan menggunakan metode linier trend pada CV. Bina Multi Barokah. *Jurnal Ilmiah FIFO*, Vol. 7, No. 1, pp. 15-27.