

Pemodelan Sistem Dinamis Dalam Menentukan Supplier Menggunakan Simulasi Powersim

System Dynamic Modeling for Selecting Suppliers Using Powersim Simulation

Dyah Lintang Trenggonowati¹⁾, Imam Safi'i²⁾, Ani Umyati³⁾

¹⁾Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Jenderal Sudirman KM. 3 Cilegon, Banten 42435
Email: dyahlintang@untirta.ac.id

²⁾Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Kadiri
Jl. Selomangleng No.1 Kota Kediri
Email: imam@unik-kediri.ac.id

³⁾Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Jenderal Sudirman KM. 3 Cilegon, Banten 42435
Email: ani.umyati@untirta.ac.id

Abstrak

Cengkiwings merupakan industri di bidang makanan. Produk makanan yang diproduksi Cengkiwings adalah sayap ayam, dada ayam, paha ayam, dan daging ayam fillet yang digoreng menggunakan tepung. Semua bahan baku Cengkiwings merupakan suplai dari *supplier* langganan, seperti tepung, beras, saos, ayam, kentang dan gas. Hasil identifikasi didapatkan beberapa kendala yang ditemukan di *outlet* Cengkiwings, diantaranya adalah masalah terlambatnya pengiriman bahan baku ke *outlet* dan *stock* bahan baku oleh *supplier* langganan (*supplier* lama) yang sering tidak lengkap (terutama bahan baku utama yaitu ayam). Kondisi ini ternyata sangat menghambat produksi sekaligus penjualan di *outlet* Cengkiwings. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti membuat tiga skenario solusi berdasar kualitas bahan baku, harga dan jarak lokasi *supplier*. Skenario pertama menggunakan *supplier* lama, skenario kedua menggunakan *supplier* lama dan *supplier* baru, dan skenario ketiga menggunakan *supplier* baru. Berdasarkan hasil dari olah data menggunakan *Software Powersim*, didapatkan keputusan menggunakan menggunakan *supplier* baru dan secara total mengganti semua bahan baku ke *supplier* lama. Kondisi ini membuat penjualan di *outlet* Cengkiwings menjadi lebih optimal. Pada solusi menggunakan *supplier* baru, rata-rata persentase tingkat penjualan hampir mendekati 100%, karena dengan mengganti *supplier* baru dapat memproduksi sesuai dengan permintaan yang ada. Pada kondisi ini juga tidak terdapat *delay* (keterlambatan) pengiriman bahan baku.

Kata kunci: Industri Makanan, Pemilihan Supplier, Powersim, Simulasi, Sistem Dinamis

Abstract

Cengkiwings is an industry in the field of food. Food products produced by Cengkiwings are chicken wings, chicken breast, chicken thighs, and chicken fillets which are fried using flour. All Cengkiwings raw materials are supplied by suppliers, such as flour, rice, sauce, chicken, potatoes and gas. The identification results found several obstacles found at Cengkiwings outlets, including the problem of late delivery of raw materials to outlets and raw material stock by suppliers of suppliers (old suppliers) which are often incomplete (especially the main raw material, namely chicken). This condition turned out to be very hindering production as well as sales at Cengkiwings outlets. Based on the background of the problem above, the researcher made three solution scenarios based on the quality of raw materials, prices and supplier location. The first scenario uses old suppliers, the second scenario uses old suppliers and new suppliers, and the third scenario uses new suppliers. Based on the results of data processing using Powersim Software, a decision was made to use a new supplier and totally replace all raw materials to the old supplier. This condition makes sales at Cengkiwings outlets more optimal. In solutions using new suppliers, the average percentage of sales levels is close to 100%, because by replacing new suppliers, they can produce according to existing demand. In this condition there is also no delay in sending raw materials.

Keywords: Food Industry, Powersim, Simulation, Supplier Selection, System Dynamics

Pendahuluan

Cengkiwings merupakan industri dibidang makanan. Produk makanan yang diproduksi Cengkiwings adalah sayap ayam, dada ayam, paha ayam, dan daging ayam fillet yang digoreng menggunakan tepung dengan berbagai macam saos yaitu saos *barbeque*, saos keju, dan saos *garlic*. Beberapa menu makanan yang disajikan di rumah makan ini adalah Cengkiwings *Hot BBQ*, Cengkiwings *Cheezy*, Cengki *Skin*, Cengki Taiwan *Fillet*, Cengki *Chicks Hot BBQ*, Cengki *Chicks Cheezy*. Proses produksi yang dilakukan adalah *make to order*. Cengkiwings memiliki 2 cabang, yaitu cabang Cilegon yang berada di Coconut Trees Foodcourt dan cabang Serang yang beralamat di Jl. Abdul Hadi No. 86, Serang.

Bahan baku Cengkiwings merupakan suplai dari *supplier* langganan (*supplier* lama), seperti tepung, beras, saos, ayam, kentang dan gas. Bahan-bahan tersebut diolah sendiri oleh pegawai Cengkiwings di *outlet*. Dalam produksinya, terdapat beberapa masalah yang ditemukan di *outlet* Cengkiwings. Masalah tersebut, terhitung mulai 1 Januari 2019, yaitu terjadi keterlambatan pengiriman bahan baku ke *outlet* sehingga menghambat produksi di *outlet* Cengkiwings yang terjadi setiap 2 kali dalam seminggu. Oleh sebab itu, pada penelitian ini akan dilakukan indentifikasi penyebab dari keterlambatan pengiriman bahan baku dan menganalisa pengoptimalan produksi di Cengkiwings dengan beberapa solusi yang ada. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat mengidentifikasi penyebab keterlambatan pengiriman bahan baku ke *outlet* Cengkiwings dan melakukan upaya untuk mengatasi permasalahan keterlambatan *supplier* yang terjadi di *outlet* Cengkiwings tersebut.

Metode

Berikut ini merupakan *problem situation* di *outlet* Cengkiwings yang ditunjukkan dalam analisis masalah, *element of problem*, *stakeholder system*, hirarki sistem, dan sistem behavior.[1].

Analisis Masalah pada penelitian ini adalah Outlet Cengkiwings merupakan sebuah rumah makan yang memproduksi ayam sebagai menu utama. Terdapat beberapa menu yang di produksi dari rumah makan ini yaitu, Cengkiwings *Hot BBQ*, Cengkiwings *Cheezy*, Cengki *Skin*, Cengki Taiwan *Fillet*, Cengki *Chicks Hot BBQ*, Cengki *Chicks Cheezy*. Proses produksi menggunakan model *make to order*. Permasalahan dari rumah makan ini adalah keterlambatan kedatangan *supplier* bahan baku kentang sehingga rumah makan ini mengalami penurunan produksi.

Element of Problem pada *Outlet* Cengkiwings diantaranya adalah

1. *Decision maker*-nya yaitu *owner* Cengkiwings.
2. *Decision maker object*-nya yaitu mengoptimalkan produktivitas agar tetap meningkat tanpa ada hambatan.
3. *Performance measure*-nya yaitu performasi dilihat dari keahlian dari koki, pramusaji, dan pelayan kasir.
4. *Contol input / alternative solution*-nya yaitu mengganti *suplier* kentang.

Stakeholder System pada *Outlet* Cengkiwings diantaranya adalah

1. *Problem solver*-nya yaitu *owner* Cengkiwings.
2. *Problem user*-nya yaitu *supplier* kentang mengalami keterlambatan pengiriman ke rumah makan Cengkiwings.
3. *Problem costumer*-nya yaitu konsumen yang menunggu lama makanan dan konsumen yang terpaksa tidak mendapatkan makanan karena kehabisan stok.
4. *Problem analyst*-nya yaitu *owner* Cengkiwings.

Hirarki Sistem pada *Outlet* Cengkiwings adalah *owner* dan karyawan sebagai sistem utama, konsumen sebagai sub sistem utama, dan *supplier* sebagai sub sub sistem utama.

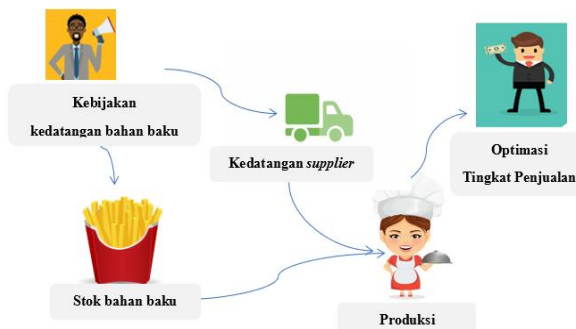
Behaviour System pada Outlet Cengkiwings diantaranya adalah

1. *System variable*-nya yaitu produktivitas tidak bertambah.
2. *System state*-nya yaitu keterlambatan *supply* bahan produksi.
3. *Emergency properties*-nya yaitu kelancaran produksi di outlet Cengkiwings.

Berikut ini merupakan *tools for modelling process* untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab permasalahan yang ada di outlet Cengkiwings :

1. *Rich Picture Diagram*

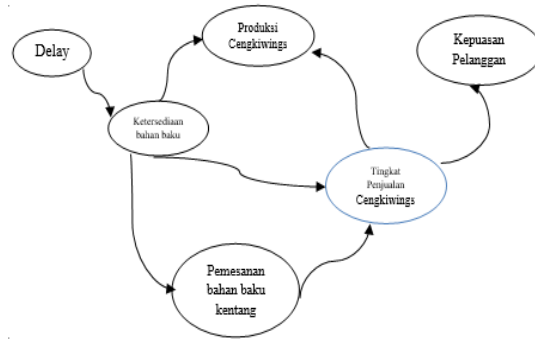
Berikut ini merupakan *rich picture diagram* yang menunjukkan permasalahan yang ada dalam rumah makan Cengkiwings :



Gambar 1. Rich Picture Diagram Problem di Outlet Cengkiwings

2. *Causal Loop Diagram*

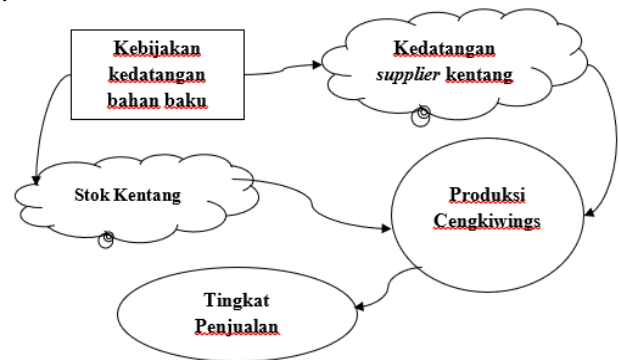
Di bawah ini merupakan diagram *causal loop* yang menunjukkan permasalahan yang ada dalam rumah makan Cengkiwings :



Gambar 2. Causal Loop Diagram

3. *Influence Diagram*

Di bawah ini merupakan diagram *influence* yang menunjukkan permasalahan yang ada dalam rumah makan Cengkiwings :

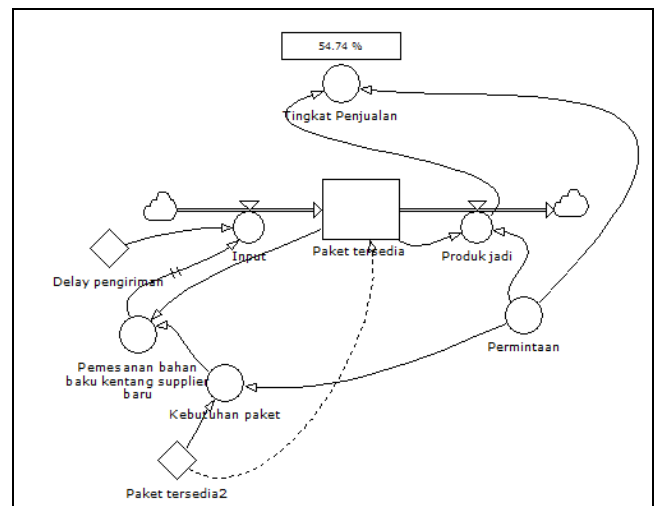


Gambar 3. Influence Diagram

Hasil dan Pembahasan

Berikut ini merupakan hasil dari uji coba menggunakan *software* Powersim dengan beberapa solusi : [2]

1. Menggunakan Solusi *Supplier* Lama



Gambar 4. Simulasi Powersim Menggunakan Solusi “Supplier Lama”

Tabel 1. Data Ouput Penjualan Menggunakan Solusi “Supplier Lama”

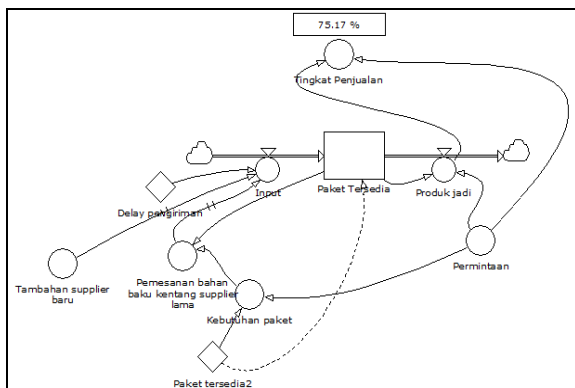
| Time | Paket tersedia (porsi) | Permintaan (porsi/da) | Tingkat Penjualan (%) | Delay pengiriman |
|--------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Jan 01, 2019 | 40.00 | 41.31 | 96.84 | 3.00 |
| Apr 01, 2019 | 27.00 | 45.01 | 59.98 | 3.00 |
| Jul 01, 2019 | 25.26 | 56.06 | 45.07 | 3.00 |
| Oct 01, 2019 | 24.78 | 48.32 | 51.29 | 3.00 |
| Jan 01, 2020 | 28.79 | 46.69 | 61.67 | 3.00 |

Sumber: (data diolah, 2019)

Pada solusi menggunakan *supplier* lama, rata-rata persentase tingkat penjualan yang didapatkan sebesar 49,94%. Hal ini dapat dikatakan bahwa penjualan dengan menggunakan *supplier* lama masih dalam tingkat yang rendah karena pada saat pengambilan data tingkat jumlah permintaan yang menggunakan *supplier* lama, ketersediaan paket dari Cengkiwings tidak memenuhi jumlah permintaan yang ada dan terdapat keterlambatan (*delay*) kedatangan *supplier* selama 3 hari. Akibatnya tingkat penjualan dengan menggunakan *supplier* lama masih dalam kategori rendah.

2. Menggunakan Solusi *Supplier* Lama dan *Supplier* Baru

Pada solusi menggunakan *supplier* lama dan *supplier* baru, rata-rata persentase tingkat penjualan yang didapatkan sebesar 68,41%. Hal ini dapat dikatakan bahwa penjualan dengan menggunakan *supplier* lama ditambah dengan *supplier* baru berada di atas tingkat penjualan dengan menggunakan *supplier* lama saja.



Gambar 5. Simulasi Powersim Menggunakan Solusi “Supplier Lama dan Baru”

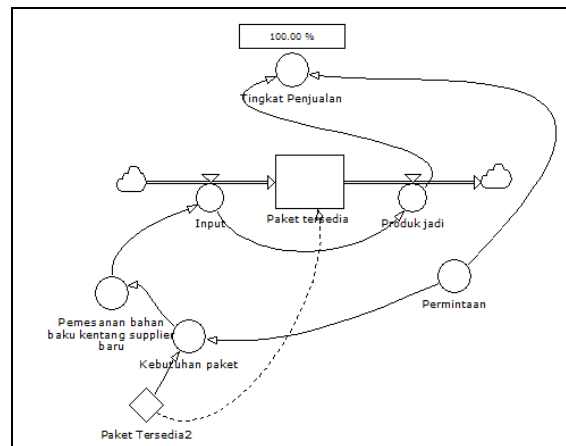
Tabel 2. Data Ouput Penjualan Menggunakan Solusi “Supplier Lama dan Baru”

| Time | Paket tersedia (porsi) | Permintaan (porsi/da) | tk produktivitas (%) | Delay pengiriman (da) |
|--------------|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Jan 01, 2019 | 40.00 | 59.21 | 67.55 | 3.00 |
| Apr 01, 2019 | 34.10 | 49.56 | 68.80 | 3.00 |
| Jul 01, 2019 | 32.95 | 59.00 | 55.85 | 3.00 |
| Oct 01, 2019 | 29.41 | 51.95 | 56.61 | 3.00 |
| Jan 01, 2020 | 38.78 | 51.59 | 75.17 | 3.00 |

Sumber: (data diolah, 2019)

Saat menambahkan *supplier* baru, terdapat peningkatan jumlah paket tersedia, namun masih belum memenuhi jumlah permintaan yang ada karena masih ada keterlambatan (*delay*) kedatangan dari *supplier* lama selama 3 hari. Oleh sebab itu, dengan menggunakan *supplier* lama ditambah dengan *supplier* baru belum dapat dikatakan optimal.

3. Menggunakan Solusi *Supplier* Baru



Gambar 6. Simulasi Powersim Menggunakan Solusi “Supplier Baru”

Tabel 3. Data Ouput Penjualan Menggunakan Solusi “Supplier Baru”

| Time | Paket tersedia (porsi) | Permintaan (porsi/wk) | Tingkat Penjualan (%) | Produk jadi (porsi/wk) |
|--------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Jan 01, 2019 | 200.00 | 285.24 | 100.00 | 285.24 |
| Apr 01, 2019 | 200.00 | 283.34 | 100.00 | 283.34 |
| Jul 01, 2019 | 200.00 | 279.75 | 100.00 | 279.75 |
| Oct 01, 2019 | 200.00 | 274.30 | 100.00 | 274.30 |
| Jan 01, 2020 | 200.00 | 284.71 | 100.00 | 284.71 |

Sumber: (data diolah, 2019)

Pada solusi menggunakan *supplier* baru, rata-rata persentase tingkat penjualan yang didapatkan sebesar 100%, karena dengan mengganti *supplier* baru dapat memproduksi sesuai dengan permintaan yang ada, dapat dilihat dari data produk jadi. Pada kondisi ini juga tidak terdapat *delay* (keterlambatan) pengiriman bahan baku. Sehingga dengan

menggunakan *supplier* baru dapat dikatakan bahwa penjualan sudah optimal. [3].

Analisis Sensivitas

Pada hasil yang didapatkan sesuai dengan simulasi Powersim yaitu untuk mengetahui tingkat penjualan yang lebih tinggi, tingkat penjualan tertinggi dicapai dengan menggunakan solusi *supplier* lama diganti dengan *supplier* baru secara penuh . Dengan mengasumsikan bahwa penjualan adalah fungsi dari jumlah paket yang tersedia dan jumlah permintaan pelanggan.paket yang tersedia setelah mengganti *supplier* baru sebanyak 200 porsi dan disesuaikan produk jadi Cengkiwings dengan permintaan pelanggan. Dalam hal ini, peneliti ingin meningkatkan penjualan Cengkiwings sebesar 100% yang memungkinkannya membangun model keuangan dan analisis sensitivitas di sekitar persamaan ini. [7]. Sensitivitas analisis menunjukkan bahwa penjualan sangat sensitif terhadap perubahan lalu lintas pelanggan.

Uji ANOVA

Uji Anova atau Analisis varians (ANOVA) merupakan analisis statistik untuk menguji hipotesis perbandingan lebih dari dua kelompok. Prinsip uji ANOVA adalah kita membandingkan variansi tiga kelompok sampel atau lebih dengan membandingkan nilai mean (rata-rata). Pengujian ANOVA dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS. Di bawah ini merupakan pengujian ANOVA pada tiap solusi *supplier* Cengkiwings menggunakan *software* SPSS. [5].

Tabel 4. Uji ANOVA

| Paket_Tersedia | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|----------|------|
| Between Groups | 94046,693 | 2 | 47023,346 | 2429,731 | ,000 |
| Within Groups | 232,240 | 12 | 19,353 | | |
| Total | 94278,933 | 14 | | | |

Sumber: (data diolah, 2019)

Analisis perbandingan:

Hipotesis yang digunakan :

Ho : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

(rataan model eksisting tidak

berbeda dengan rataan lainnya)

H1 : $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

(Minimal ada satu rataan yang berbeda dengan rataan yang lainnya)

Pada tabel ANOVA diatas, nilai F hitung yang dihasilkan adalah 2429,731 sementara F tabel didapatkan pada tabel F dengan nilai signifikansi 0,05.

F tabel = F (df1, df2)

= F (df-Between Groups, df-Within Groups)

= F (2, 12)

= 3,89

dikarenakan nilai Fhitung = 2429,731 > Ftabel = 3,89, maka Ho ditolak dan H1 diterima, artinya minimal ada satu perbedaan antara model eksisting dengan model skenario yang ada. Terlihat juga pada nilai signifikansi/sig. (P-value) yaitu 0.000 < 0,05 maka hal ini menunjukkan bahwa perbedaan tersebut dianggap signifikan.

Uji Pasca ANOVA

Setelah melakukan pengujian ANOVA dan mengetahui bahwa dari ketiga kondisi diatas yaitu tingkat penjualan adalah berbeda. Selanjutnya dilakukan uji setelah ANOVA dengan menggunakan *Least Significant Difference* (LSD) untuk mengetahui apa saja yang berbeda dan bagaimana perbedaannya. [6]. Berikut ini hasil pengujian setelah ANOVA :

Tabel 5. Uji Multiple Comparisons LSD

| (I) Kondisi | (J) Kondisi | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|-------------|-------------|-----------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Eksisting | Skenario 1 | -.5,88200 | 2,78232 | ,056 | -.11,9442 | ,1802 |
| | Skenario 2 | -.170,83400* | 2,78232 | ,000 | -.176,8962 | -.164,7718 |
| Skenario 1 | Eksisting | 5,88200 | 2,78232 | ,056 | -.1802 | 11,9442 |
| | Skenario 2 | -.164,95200* | 2,78232 | ,000 | -.171,0142 | -.158,8898 |
| Skenario 2 | Eksisting | 170,83400* | 2,78232 | ,000 | 164,7718 | 176,8962 |
| | Skenario 1 | 164,95200* | 2,78232 | ,000 | 158,8898 | 171,0142 |

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Sumber: (data diolah, 2019)

Untuk mengetahui masing-masing alternatif apakah dianggap berbeda satu dengan yang lainnya adalah dengan melihat nilai lower bound dan *upper bound*-nya. Jika nilai lower bound dan *upper bound*-nya melewati nilai nol maka alternatif tersebut dianggap tidak berbeda satu sama lain dan tidak dapat dibandingkan (Tolak H₀). Sebaliknya jika nilai *lower bound* dan *upper bound* tidak melewati angka nol maka kedua alternatif tersebut dapat dibandingkan (Terima H₁). Selanjutnya, membandingkan hasil perhitungan LSD dengan memperhatikan

nilai rata-rata (*mean difference*) nya. Dengan melakukan hall tersebut, akan diketahui alternatif terbaik dari model simulasi yang telah dibuat. Pada contoh kasus di atas, alternatif terbaik yaitu alternatif dengan nilai rata-rata terkecil. Terlihat pada output bahwa perbandingan satu-satu dengan LSD menghasilkan kesimpulan adanya perbedaan dari setiap perbandingan yang dilakukan. Oleh karena itu berdasarkan hasil tersebut, dapat langsung ditentukan secara berurutan kondisi mana yang lebih baik dengan membandingkan nilai rata-rata setiap alternatif. [4]. Sehingga dapat disimpulkan urutan kondisi dari usulan yang paling terbaik adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Urutan Solusi Terbaik

| Urutan | Kondisi | Rata-Rata Paket Tersedia |
|--------|------------|--------------------------|
| 1 | Skenario 2 | 200 |
| 2 | Skenario 1 | 35,04 |
| 3 | Eksisting | 29,16 |

Sumber: (data diolah, 2019)

Berdasarkan hasil urutan usulan solusi tersebut di atas didapatkan bahwa skenario 2 merupakan skenario yang memiliki ketersediaan paket Cengkiwings yang paling optimal dibandingkan kondisi lainnya yaitu supplier lama diganti sepenuhnya dengan *supplier* baru.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari ketiga pilihan solusi menggunakan *software* Powersim dengan kondisi solusi menggunakan *supplier* lama, solusi menggunakan *supplier* lama dan *supplier* baru, dan solusi menggunakan *supplier* baru, maka keputusan (solusi) terpilih yaitu menggunakan *supplier* baru. Sehingga dengan mengganti sepenuhnya *supplier* lama, penjualan akan menjadi lebih optimal.

Daftar Pustaka

- [1] Averill Law, "Simulation Modeling and Analysis with Expertfit Software," McGraw-Hill, New York. 2006
- [2] Charles R. Harrel, Biman K. Gosh, dan Royce O. Bowden, "Simulation Using Promodel. McGraw-Hill," New York. 2003
- [3] Daellenbach, H.G., System and Decision Making a Management Science Approach. John Wiley and Sons Ltd., England, 1994.
- [4] Heizer, J. and Render, B., "Operations Management," Tenth Edition, Prentice Hall, New Jersey, 2011.
- [5] Midiawati, M. and Singgih, S. (2017). "Comparative Analysis of TE 67 HS Coal Quality in Stockpiles and in Railway Carriage Using Statistics Tools," Industrial Engineering Online Journal 6 (4), 2017.
- [6] Simatupang, Togar M., "Pemodelan Sistem," Klaten, Penerbit Nindita, 1995
- [7] Trenggonowati D. L., "Simulasi Sistem Proses Produksi di PT. Jakarta Cakratunggal Steel Mills" Jurnal ilmiah Teknik Industri Vol. 4 Issue 1., 2017