JIUBJ

**Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 22(3), Oktober 2022, 1991-1998**
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat universitas Batanghari Jambi
ISSN 1411-8939 (Online), ISSN 2549-4236 (Print)
DOI 10.33087/jiubj.v22i3.2864

# Perancangan Sistem Monitoring Pengukuran Kinerja Produksi Gula Menggunakan Model BSC-SCOR Pada Pabrik Gula

**Naufal Hesantra Harijadi, Nova Indah Saragih, Nia Novitasari**
Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom
Correspondence email: nvaradela@student.telkomuniversity.ac.id

**Abstrak.** Manajemen rantai pasok yang buruk dapat menyebabkan membengkaknya biaya operasional sehingga menghabiskan dana usaha sekaligus memperlambat proses pengiriman kepada pelanggan. Pabrik Gula Redjosari saat ini mempunyai penurunan tingkat presentase produktivitas dan masih di bawah dari target produksi yang telah ditentukan. Hal tersebut dikarenakan belum bisa mengidentifikasi dan memantau keberhasilan maupun kegagalannya serta belum melakukan penetapan untuk standar pengukuran kinerja. Untuk itu perlu adanya pengukuran kinerja pada pabrik tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kriteria KPI pengukuran kinerja pada aktivitas produksi dan merancang sistem monitoring. Penelitian dilakukan dengan metode BSC dan SCOR. Dalam penerapannya diperlukan *tools* untuk mengidentifikasi *Key Performance Indicator* (KPI). Kemudian dikombinasikan dengan metode AHP. Selanjutnya dilakukan perancangan sistem monitoring dan uji Kendall Tau. Hasil peneltian didapatkan diperoleh 11 KPI pengukuran kinerja rantai pasok pada aktivitas produksi Pabrik Gula Redjosari. Selain itu sistem pengukuran kinerja yang dirancang pada penelitian ini berupa dashboard monitoring system berbasis aplikasi Microsoft Excel. Pada dashboard monitoring system yang telah dirancang dapat digunakan untuk memantau kinerja aktivitas rantai pasok melalui tingkat aktivitas produksi pada setiap KPI serta memantau keseluruhan progres hasil kinerja masing-masing perspektif pada model BSC. Berdasarkan hasil analisis korelasi Kendall Tau antara sistem monitoring dengan efektivitas proses produksi, didapati hasil bahwa terdapat hubungan antara kedua variabel tersebut dan mempunyai keeratan kuat. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam peningkatan kinerja pada Pabrik Gula Redjosari.

**Kata kunci**: AHP; Balanced Scorecard; SCOR; Snorm de Boer; Rantai Pasok

***Abstract.*** *Poor supply chain management can cause operational costs to swell, which consumes business funds while slowing down the delivery process to customers. The Redjosari Sugar Factory currently has a decline in the percentage level of productivity and is still below the predetermined production target. This is because it has not been able to identify and monitor its success or failure and has not decided for performance measurement standards. For this reason, it is necessary to measure the performance of the factory. This study aims to determine the KPI criteria for measuring performance in production activities and to design a monitoring system. The research was conducted using the BSC and SCOR methods. Tools are needed to identify Key Performance Indicators (KPI) in its application and then combined with the AHP method. Furthermore, the monitoring system design and Kendall Tau test were carried out. The study results obtained 11 KPIs for measuring supply chain performance in the production activities of the Redjosari Sugar Factory. In addition, the performance measurement system designed in this study is a dashboard monitoring system based on the Microsoft Excel application. The dashboard monitoring system that has been created can be used to monitor the performance of supply chain activities through the level of production activity at each KPI and monitor the overall progress of the performance results of each perspective on the BSC model. Based on the results of the Kendall Tau correlation analysis between the monitoring system and the effectiveness of the production process, it was found that there was a relationship between the two variables and had a strong relationship. The results of this study can be used as a reference for improving performance at the Redjosari Sugar Factory.*

***Keywords*****:** *AHP; Balanced Scorecard; SCOR; Snorm de Boer; Supply Chain*

## PENDAHULUAN

Rantai pasok merupakan suatu proses dalam memenuhi permintaan pelanggan yang terdiri dari semua pihak yang terlibat, secara langsung atau tidak langsung. Rantai pasok tidak hanya mencakup produsen dan pemasok, tetapi juga pengangkut, gudang, pengecer, dan bahkan pelanggan itu sendiri. Dalam setiap organisasi, seperti produsen, rantai pasokan mencakup semua fungsi yang terlibat dalam menerima dan memenuhi permintaan pelanggan. Fungsi-fungsi ini termasuk, tetapi tidak terbatas pada, pengembangan produk baru, pemasaran, operasi, distribusi, keuangan, dan layanan pelanggan (Chopra & Meindl, 2016). Manajemen rantai pasok yang buruk dapat menyebabkan membengkaknya biaya operasional sehingga menghabiskan dana usaha sekaligus memperlambat proses pengiriman kepada pelanggan. Manajemen rantai pasok ini memainkan peran yang cukup penting dalam perusahaan, karena untuk mengelola dan mengkordinasi antara *supply* dan *demand* secara efektif perlu kinerja yang benar-benar baik (Hasibuan et al., 2018).

Pabrik Gula Redjosarie merupakan pabrik gula yang terletak di Jalan Bhayangkara Kelurahan Redjosarie Kecamatan Kawedanan Kabupaten Magetan. Pabrik Gula Redjosarie terletak di kaki Gunung Lawu sebelah timur dengan ketinggian 117 m di atas permukaan laut. Berdasarkan data dari pabrik gula Redjosari, tingkat presentase produktivitas gula kristal

putih mengalami penurunan dan masih di bawah dari target produksi yang telah ditentukan yaitu sebesar 7% pada tahun 2013, 2016, 2020 dan 2021. Hal tersebut menyebababkan penurunan efisiensi pabrik. Berdasarkan hasil wawancara mengenai penyebab hasil produksi tidak sesuai target, dikarenakan Pabrik Gula Redjosari belum bisa mengidentifikasi dan memantau keberhasilan maupun kegagalannya dalam pencapaian target dan tujuan perusahaannya secara akurat yang serta Pabrik Gula Redjosari belum melakukan penetapan untuk standar pengukuran kinerja usahanya. Dari data didapatkan fakta bahwa tingkat presentase efisiensi pabrik pada tahun 2020 dan 2021 mengalami penurunan yang drastis. Dalam hal ini Pabrik Gula Redjosari, belum memiliki tolak ukur untuk mengevaluasi kinerja rantai pasok perusahaan sehingga konsep *supply chain* belum dilakukan secara optimal. Untuk mengetahui posisi rantai pasok saat ini relatif terhadap pesaing atau tujuan yang ingin dicapai dan dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan arah perbaikan berkelanjutan, maka diperlukan sistem pengukuran kinerja rantai pasok.

Pengukuran kinerja ialah suatu proses penilaian kemajuan pekerjaan itu terhadap pencapaian dari tujuan serta juga sasaran yang telah atau sudah ditentukan, termasuk informasi atas efisiensi penggunaan sumber daya di dalam menghasilkan barang atau pun jasa, kualitas barang atau jasa, perbandingan hasil kerja dengan target serta juga efektivitas tindakan di dalam mencapai tujuan (Chotimah et al., 2017). Terdapat beberapa model sistem pengukuran kinerja, salah satunya adalah *Balance Scorecard* (BSC) dan *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) (El-Garaihy, 2021). BSC merupakan model yang cukup banyak digunakan dan tergolong yang terpopuler untuk sistem pengukuran kinerja. BSC adalah suatu kartu skor yang digunakan untuk merencanakan skor yang hendak diwujudkan oleh seseorang di masa depan untuk mencatat skor hasil kinerja yang sesungguhnya dicapai oleh seseorang. BSC akan menerjemahkan visi dan strategi dari suatu perusahaan ke dalam serangkaian ukuran koheren dalam empat perspektif yang berimbang (Aliakbari Nouri et al., 2019). Sedangkan SCOR merupakan rantai pasok yang dapat digunakan dalam berbagai konteks untuk merancang, mendeskripsikan, mengonfigurasi dan mengonfigurasi ulang berbagai jenis aktivitas komersial bisnis. Penerapan model SCOR dalam batas-batas tertentu cukup fleksibel dan dapat disesuaikan untuk meningkatkan produktivitas demi memenuhi kebutuhan konsumen. SCOR merupakan model referensi proses yang menggabungkan konsep-konsep dalam rekayasa ulang proses bisnis, benchmarking, dan pengukuran proses. Dalam pencapaian tujuan rantai suplai akan dilakukan analisa melalui indikator dalam atribut kinerja yaitu *reliability, responsiveness, supply chain costs,* dan *asset management* (Azmiyati & Hidayat, 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kriteria KPI pengukuran kinerja pada aktivitas produksi dan merancang sistem monitoring sehingga dapat meningkatkan efektivitas proses produksi pada Pabrik Gula Redjosari. Penelitian dilakukan dengan metode BSC dan SCOR. Dalam penerapannya diperlukan tools untuk mengidentifikasi *Key Performance Indicator* (KPI). Kemudian dikombinasikan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk pengambilan keputusan dan menentukan prioritas indikator-indikator yang perlu diperbaiki di masa yang akan datang (Sri Hartini et al., 2019). Selanjutnya merupakan perancangan sistem monitoring yang digunakan untuk memastikan seluruh proses sesuai dengan yang diharapkan atau direncanakan. Kemudian dilanjutkan dengan uji Kendall Tau untuk mengetahui hubungan antara sistem monitoring dengan efektivitas proses produksi. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam peningkatan kinerja pada Pabrik Gula Redjosari.

## METODE

Objek pada penelitian ini adalah Pabrik Gula Redjosarie yang terletak di Jalan Bhayangkara Kelurahan Redjosarie Kecamatan Kawedanan Kabupaten Magetan. Pabrik Gula Redjosari mempunyai visi yaitu menjadi perusahaan agribisnis berbasis tebu yang tangguh, tumbuh, dan terkemuka. Sedangkan misi Pabrik Gula Redjosari adalah mengelola usaha agribisnis berbasis tebu untuk memberikan kontribusi bagi peningkatan kesejahteraan dan kemajuan stakeholder melalui pemanfaatan sumber daya secara efisien dan lestari. Data yang diambil pada Pabrik Gula Redjosarie ini meliputi profil perusahaan, data produksi, data efisiensi pabrik, data target produksi, dan jumlah aktivitas produksi. Data tersebut didapatkan oleh peneliti melalui berbagai cara wawancara narasumber dan juga dokumen perusahaan.

### *Balanced Scorecard* (BSC)

*BSC* merupakan salah satu pengukuran kinerja yang dikembangkan oleh Kaplan dan Norton pada awal tahun 1990. Untuk mengukur kinerja eksekutif dimasa depan diperlukan pengukuran komprehensif yang mencakup empat perspektif yaitu keuangan (*financial*), pelanggan (*customer*), proses bisnis internal (*Internal Business Process*) serta pembelajaran dan pertumbuhan (*Learning and Growth*) (Frederico et al., 2021). Sistem BSC bertujuan untuk memberikan pandangan yang lebih komprehensif kepada para manajer dengan melengkapi ukuran finansial melalui metrik tambahan yang mengukur kinerja di berbagai bidang. Bidang-bidang tersebut adalah kepuasan pelanggan, inovasi produk, dan lainnya.

### *Supply Chain Operation Reference* (SCOR)

*Supply Chain Operations Reference* (SCOR) merupakan suatu model atau metode proses pada rantai pasok yang memetakan bagian-bagian rantai pasok.

Model SCOR mendefinisikan rantai pasok ke dalam beberapa komponen yang terdiri dari proses perencanaan (*plan*), pengadaan (*source*), pembuatan (*make)*, penyampaian (*deliver*), pengembalian (*return*), dan *enable* (Liu et al., 2018). SCOR memiliki tiga hierarki proses. Setiap tahap hierarkinya, SCOR membuat dekomposisi proses dari yang umum sampai dengan proses yang yang detail. Sedangkan untuk level terendah yaitu *improvement tools/activities* level berada di luar cakupan model, karena terlalu spesifik untuk masing-masing model perusahaan. Berikut merupakan hierarki pada model SCOR. Level 1 terdiri dari enam proses yaitu *plan, source, make, deliver, return*, dan *enable*. Jenis proses ini terdiri dari kegiatan operasional dan strategis secara umum. Level 2 merupakan keenam jenis proses pada level 1 diuraikan menjadi 30 kategori proses termasuk Sembilan kategori untuk proses *enable*. Pada tingkat kedua ini berhubungan dengan konfigurasi rantai pasok dimana pendefinisian perencanaan dan implementasi strategi terjadi pada alur rantai pasok. Perusahaan dapat membentuk konfigurasi saat ini (*as if*) maupun membentuk konfigurasi yang diinginkan (*to be*). Level 3 ini disebut *process element level*, didefinisikan sebagai elemen proses, *input, output*, metrik pada masing-masing proses, dan referensi (*benchmark* dan *best practice*). Atribut kinerja adalah pengelompokan metrik yang digunakan dalam proses SCOR untuk menyatakan strategi. Atribut tidak dapat diukur melainkan digunakan untuk menentukan arah strategi. Terdapat lima dimensi atribut kinerja pada model SCOR yaitu *Reliability, Responsiveness, Agility, Costs,* dan *Asset Management Efficiency (Assets)* (Bolstorff & Rosenbaum, 2007).

*Analytical Hierarchy Process* (AHP)

AHP adalah sebuah metode untuk memeringkat alternatif keputusan dan memilih yang terbaik dengan beberapa kriteria. AHP mengembangkan satu nilai numerik untuk memeringkat setiap alternatif keputusan, berdasarkan pada sejauh mana tiap-tiap alternatif memenuhi kriteria pengambil keputusan. AHP ini dilakukan dengan cara menguraikan multi faktor atau multi kriteria yang kompleks untuk menjadi satu hierarki (Nurhandayani & Noor, 2018). Metode AHP dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria yang dibutuhkan lalu membuat hierarki AHP.
2. Menyusun kriteria tersebut dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan.
3. Menormalkan data di setiap kolom
4. Menentukan bobot prioritas, dengan persamaan sebagai berikut: $W = \frac{Jumlah\ bobot\ relatif\ di\ setiap\ baris}{n}$

   Keterangan: W : *Priority Vector* atau *Weight*; N : Jumlah kriteria;
5. Menentukan *eigen vector* (nW), dengan persamaan sebagai berikut: $nW = AW$

   Keterangan: W : *Priority Vector* ; A: Matriks bobot kriteria
6. Menentukan *eigen value* (λ), dengan persamaan sebagai berikut: $\lambda = \frac{nW}{W}$

   Keterangan: nW: *Eigen Vector* ; W: *Priority Vector* atau *Weight*
7. Menghitung nilai λmaks, dengan persamaan sebagai berikut: $\lambda maks = \frac{Jumlah\ bobot\ vektor\ (eigen\ value)}{Banyak\ bobot\ vektor}$
8. Perhitungan *Consistency Index* (CI), dengan persamaan sebagai berikut: $CI = \frac{\lambda maks - n}{n-1}$
9. Perhitungan *Consistency Ration* (CR) menggunakan persamaan sebagai berikut: $CR = \frac{CI}{RI}$
10. Penentuan nilai *random index* (RI) disesuaikan dengan ordo pada matriks.

**Tabel 1**
Random Index

| *Size of Matrix* (n) | *Random Consistency Index* (RI) |
|---|---|
| 1 | 0 |
| 2 | 0 |
| 3 | 0,52 |
| 4 | 0,89 |
| 5 | 1,11 |
| 6 | 1,25 |
| 7 | 1,35 |
| 8 | 1,40 |
| 9 | 1,45 |
| 10 | 1,49 |

Sumber (Athaillah et al., 2018)

*Snorm De Boer*

Setiap indikator metrik memiliki satuan ukuran yang berbeda-beda juga memiliki bobot yang berbeda. Oleh karena itu dibutuhkan penyamaan parameter dari setiap indikator dengan menggunakan normalisasi. Pada pengukuran kinerja rantai pasok, rumus normalisasi yang digunakan adalah Snorm De Boer sebagai berikut: $Snorm = \frac{(Si - Smin)}{(Smax - Smin)}\ x\ 100$

Keterangan: Snorm = Nilai hasil normalisasi pengukuran metrik; Si = Nilai indikator aktual yang berhasil dicapai; Smin = Nilai pencapaian performansi terkecil dari setiap indikator kinerja; Smax = Nilai pencapaian performansi terbesar dari setiap indikator kinerja

*Sistem Monitoring*

Monitoring merupakan siklus kegiatan yang didalamnya terdapat pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan Tindakan atas informasi dari suatu proses yang sedang diterapkan atau diimplementasikan. Sistem Monitoring mengacu pada kegiatan per kegiatan didalam suatu bagian. Monitoring memiliki dua fungsi dasar

yang saling berkaitan yaitu compliance monitoring berfungsi untuk memastikan seluruh proses sesuai dengan yang diharapkan atau direncanakan dan performance monitoring berfungsi untuk mengetahui perkembangan organisasi dalam pencapaian target sesuai yang direncanakan.

*Uji Korelasi Kendall Tau*

Korelasi Kendall Tau (τ) merupakan jenis uji statistik nonparametrik yang menggunakan skala pengukuran minimal ordinal (setiap observasi dapat diberi ranking pada level dari kedua variabel). Kendall Tau akan memberikan suatu ukuran tingkat asosiasi atau korelasi antara kedua himpunan ranking itu. Uji Kendall Tau ini dilakukan menggunakan *software* SPSS. Uji ini digunakan untuk menguji sebuah hubungan antara dua variabel yang berdata ordinal. Dalam uji korelasi Kendall Tau pada penelitian ini dilakukan dua tahapan untuk menguji hipotesis penelitian.

$$\tau = \frac{\sum x - \sum y}{\frac{N(N-1)}{2}}$$

Keterangan: τ = Koefisien korelasi Rank Kendall; ∑x = Total skor keseluruhan untuk variabel x; ∑y = Total skor keseluruhan untuk variabel y; N = Jumlah responden / anggota sampel

Setelah dilakukan uji τ maka hasil koefisien korelasi Kendall Rank diketahui dari masing-masing hipotesis. Sifat korelasi menentukan arah dan korelasi. Tingkat keeratan korelasi tersebut dapat dikelompokkan sebagai berikut: 0.00 sampai 0.20 berarti korelasi memiliki keeratan sangat lemah; 0.21 sampai 0.40 berarti korelasi memiliki keeratan lemah; 0.41 sampai 0.70 berarti korelasi memiliki keeratan kuat; 0.71 sampai 0.90 berarti korelasi memiliki keeratan sangat kuat; 0.91 sampai 0.99 berarti korelasi memiliki keeratan kuat sekali; dan 1 berarti korelasi sempurna.

## HASIL

**Tabel 2**
Analisis Perspektif

| Perspektif | Strategi | Program | *KPI* | Sumber |
|---|---|---|---|---|
| Finansial | Minimasi biaya operasional produksi | Minimasi total biaya operasional produksi | Total Resource Expense (Bahan baku, Operasional sistem) | *SCOR* CO.2 |
| Customer | Peningkatan kepuasan pelanggan | Minimasi komplain pelanggan | Total komplain | *BSC* |
| Bisnis Internal | Meningkatkan aktivitas produksi yang efektif dan efisien | Meningkatkan produktivitas | Receive Product Cycle Time, Schedule Production Activities Cycle Time, Package Cycle Time | *SCOR* RS.2.1; RS.2.2 |
| | Peningkatan Kualitas Produksi | Miningkatkan pengawasan setiap stasiun | Damage free, Defect free | *SCOR* RL.3.41; RL.3.42 |
| Pembelajaran dan Pertumbuhan | Peningkatan keterampilan dan skill karyawan | Menyusun pelatihan karyawan sebagai improvement | Provide Training | *BSC* |
| | Peningkatan profesionalisme karyawan | Tingkat kedisiplinan dan ketepatan waktu | Worker Attendance | *BSC* |

Sumber: data olahan

Perspektif Financial: Pabrik Gula sebagai perusahaan yang masih berkembang selalu memperhatikan aspek keuangan dengan meminimalkan penggunaan biaya dalam operasional perusahaan, termasuk kegiatan produksi. Meminimalkan biaya operasi secara tidak langsung dapat menghasilkan margin keuntungan yang lebih tinggi, memungkinkan perusahaan untuk menjadi lebih kompetitif dengan perusahaan lain. Perspektif Customer: PT XYZ adalah pabrik yang memiliki porduk utama berupa gula pasir. Tentu saja, produk utama yang banyak digunakan dan sangat mudah ditemukan, kepuasan pelanggan sangat penting. Kualitas produk tidak hanya meningkatkan kepuasan pelanggan, tetapi layanan yang diberikan juga berdampak signifikan terhadap evaluasi pelanggan. Perspektif Bisnis Internal: Kegiatan ini dimulai dari proses perencanaan pengiriman dan bahkan proses pengembalian. Penting untuk mengingat perspektif ini karena aktivitas internal perusahaan dapat memengaruhi strategi lain seperti keuangan dan pelanggan. Perspektif Pembelajaran dan Pertumbuhan: perusahaan berfokus pada pengembangan internal perusahaan. Pengembangan internal dalam hal ini menitikberatkan pada orang-orang yang menjadi pimpinan perusahaan. Pengembangan ini merupakan bentuk kepuasan karyawan dan merupakan salah satu investasi berkelanjutan bagi karyawan dan secara tidak langsung bagi perusahaan.

**Tabel 3**
Pemetaan Plan Make dalam Model SCOR

| Level 1 | Level 2 | Level 3 | |
|---|---|---|---|
| | | **Metrik *SCOR*** | **Aktivitas pada Perusahaan** |
| *Plan (sP)* | *Plan Make (sP3)* | *Identify,Prioritize and Aggregate Production Requirements (sP3.1)* | Menjadwalkan Kebutuhan produksi |
| | | | Menjadwalkan Kebutuhan Bahan Baku |
| | | *Identify, Assess and Aggregate Production Resources (sP3.2)* | Menentukan jumlah hasil produksi per hari |
| | | | Menentukan jumlah kebutuhan bahan baku per hari |
| | | | Menentukan kebutuhan alat dan fasiltas produksi |
| | | | Menentukan shift kerja karyawan |
| | | *Balance Production Resources with Production Requirements (sP3.3)* | Menyusun laporan kebutuhan produksi |
| | | | Menyusun laporan hasil produksi |
| | | *Establish Production Plans (sP2.4)* | Menetapkan perencanaan produksi |

Sumber: data olahan

Setelah didapatkan metrik pada Tabel 4, maka dilakukan pembobotan metrik. Pembobotan pada metrik atau indikator bertujuan untuk menentukan tingkat kepentingan dari setiap metrik atau indikator. Pada penelitian ini tingkat kepentingan dibagi menjadi tiga bagian. Pertama merupakan tingkat kepentingan antara perspektif BSC, yang kedua merupakan tingkat kepentingan antar strategi di masing-masing perspektif, dan ketiga antar indikator.

Sedangkan Tabel 5 menjelaskan hasil pembobotan tersebut, terdapat metrik yang memiliki satuan ukuran yang berbeda-beda seperti %, hari, ton, dan lain-lain. Selain itu setiap metrik juga memiliki bobot yang beragam sehingga untuk menghitung pengukuran nilai metrik perlu normalisasi untuk menyamakan bobot dan satuan ukur setiap metrik. Normalisasi metrik dilakukan menggunakan metode Snorm De Boer. Berikut merupakan hasil perhitungan pengukuran kinerja rantaipasok perencanaun dan produksi pada Pabrik Gula berdasarkan metrik-metrik yang sudah diverifikasi, dilakukan perhitungan pembobotan untuk tingkat kepentingan, dan dinormalisasikan bobot dan satuan ukurnya. Berdasarkan hasil perhitungan pengukuran kinerja pada Tabel 6 didapatkan hasil total nilai sebesar 50,34 yang artinya memilki indikator kinerja average. Indikator Average menunjukkan bahwa perusahaan memiliki kemampuan untuk memenuhi target dengan cukup baik dan perlu ditingkatkan lagi.

**Tabel 4**
Pemetaan Metrik Performance Attribute

| Attribute | Metrik *SCOR* | Deskripsi | Formula | Satuan | Periode Pengukuran |
|---|---|---|---|---|---|
| Reliabiity | RL.3.58 *Yield* | Rasio output yang dapat digunakan dari suatu proses terhadap input. | (Jumlah hasil produksi/Total bahan baku yang tergiling) x 100% | % | Hari |
| | RL.3.24 *% Orders/lines received damage free* | Persentase produksi Gula SHS yang dalam kondisi tanpa kerusakan yang lolos ke pengemasan | (Jumlah berat Gula yang ditemui tanpa cacat pada pengemasan/Total seluruh produksi) x 100% | % | Hari |
| | RL.3.21 *% Orders/ lines received with correct content* | Persentase produksi yang keadannya sesuai dengan Quality & Quantity | (Jumlah produksi hasil Gula Tetes/Jumlah produksi hasil Gula SHS) x 100% | % | Hari |
| Responsiv ness | RS.3.107 *Receive Product Cycle Time* | Waktu rata-rata yang terkait dengan penerimaan Bahan baku tebu | Rata-rata waktu kedatangan material bahan baku | Jam | Bulan |
| | RS.3.140 *Verify Product Cycle Time* | Waktu rata-rata yang terkait dengan verifikasi produk bahan baku | Rata-rata waktu verifikasi dan penimbangan berat material bahan baku | Jam | Bulan |
| | RS.3.123 *Schedule Production Activities Cycle Time* | Waktu rata-rata yang terkait dengan penjadwalan kegiatan produksi | Rata-rata waktu kegiatan dalam produksi telah sesuai dengan jadwal yang ditetapkan | jam | Bulan |
| | RS.3.142 *Package Cycle Time* | Waktu rata-rata yang terkait dengan pengemasan produk dalam proses produksi. | Rata-rata waktu pengemasan produk Gula SHS hasil produksi | Jam | Bulan |
| Cost | CO.1.1 *Total Supply Chain Management Costs* | Total biaya yang diperlukan untuk melakukan aktivitas rantai pasok khususnya pada proses pengiriman bahan baku, proses produksi, perawatan dan fasilitas. (Biaya pengiriman bahan baku, biaya produksi, biaya fasilitas produksi, biaya pengemasan) | (Biaya Pengiriman + Biaya produksi + Biaya fasiltas produksi + Biaya pengemasan) | Rp | Bulan |

Sumber: data olahan

**Tabel 5**
Hasil Pembobotan Setiap Kriteria Berdasarkan *Priority Vector*

| Level | Deskripsi | Bobot |
|---|---|---|
| Prespektif *BSC* | Financial | 0.20 |
| | Customer | 0.09 |
| | Internal Business Process | 0.51 |
| | Learning & Growth | 0.21 |
| *KPI* | Total Resource Expense (Bahan baku, Operasional sistem) | 1.00 |
| | Total komplain | 1.00 |
| | Provide Training | 0.50 |
| | Worker Attendance | 0.50 |
| | RL.3.58<br>Yield | 0.32 |
| | RL.3.24<br>% Orders/lines received damage free | 0.13 |
| | RL.3.21<br>% Orders/ lines received with correct content | 0.25 |
| | RS.3.107<br>Receive Product Cycle Time | 0.06 |
| | RS.3.140<br>Verify Product Cycle Time | 0.11 |
| | RS.3.123<br>Schedule Production Activities Cycle Time | 0.09 |
| | RS.3.142<br>Package Cycle Time | 0.05 |

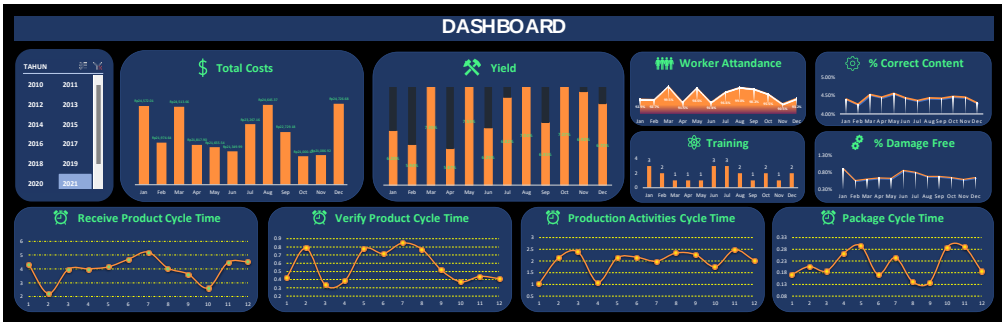
Sumber: data olahan

Tabel 6 menjelaskan mengirimkan, menampilkan, serta mengkomunikasikan informasi yang diperoleh pada data bisnis, maka perlu dibuat dashboard dalam bentuk software. Tujuan dibuatnya sebuah dashboard untuk menampilkan seluruh informasi terkait data KPI, berupa KPI yang digunakan, data setiap target KPI, data realisasi dari target yang ditetapkan, serta skor untuk seluruh KPI maupun perspektif. Dashboard dapat mempermudah manager untuk melihat kinerja rantai pasok pengelolaan material serta mengetahui sejauh mana tingkat ketercapaian keseluruhan target aktivitas bisnis. Berikut merupakan hasil rancangan dashboard sistem monitoring. Pada *dashboard* sistem monitoring pada Gambar 1 ditampilkan data KPI pada keselurah perspektif BSC yaitu, *Financial, Customer, Internal Business Process, Learning & Growth*, setiap tahun nya. Pada side menu *dashboard* menampilkan menu tahun, pada halaman tersebut ditampilkan KPI yang digunakan pada setiap perspektif beserta tingkat realisasi terhadap target KPI. Setiap KPI yang digunakan memiliki skor yang diperoleh melalui tingkat realisasi aktivitas yang dicantumkan pada grafik. Terdapat kriteria *Total Supply Chain Management Costs, Yield, % Orders/lines received damage free, % Orders/ lines received with correct content, Receive Product Cycle Time, Verify Product Cycle Time, Schedule Production Activities Cycle Time, Package Cycle Time, Worker Attandance, Training.*

**Tabel 6**
Normalisasi Metrik Snorm De Boer KPI Eksisting

| Prespektif BSC | KPI | LW | GW | Si | Smin | Smax | Snorm | Local Score | Global Score |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Financial | Total Resource Expense (Bahan baku, Operasional sistem) | 1.00 | 0.197 | Rp 27,333,900.15 | Rp 26,954,728.84 | Rp 28,389,880.06 | 73.58 | 73.58 | 14.49 |
| Customer | Total komplain | 1.00 | 0.088 | 3 | 0 | 5 | 40.00 | 40.00 | 3.50 |
| Internal Business Process | RL.3.24<br>% Orders/lines received damage free | 0.13 | 0.064 | 9.06% | 8.16% | 9.53% | 65.93 | 8.32 | 4.22 |
| | RL.3.21<br>% Orders/ lines received with correct content | 0.25 | 0.125 | 4.43% | 4.35% | 4.49% | 56.04 | 13.77 | 6.99 |
| | RL.3.58<br>Yield | 0.32 | 0.163 | 6.28% | 5.65% | 7.93% | 27.56 | 8.83 | 4.48 |
| | RS.3.107<br>Receive Product Cycle Time | 0.06 | 0.029 | 47.84 | 41.17 | 51.15 | 66.83 | 3.78 | 1.92 |
| | RS.3.140<br>Verify Product Cycle Time | 0.11 | 0.057 | 6.80 | 6.64 | 9.20 | 6.27 | 0.71 | 0.36 |
| | RS.3.123<br>Schedule Production Activities Cycle Time | 0.09 | 0.046 | 23.85 | 19.08 | 23.85 | 100.00 | 8.98 | 4.56 |
| | RS.3.142<br>Package Cycle Time | 0.05 | 0.025 | 2.59 | 2.21 | 2.61 | 95.26 | 4.63 | 2.35 |
| Learning & Growth | Provide Training | 0.50 | 0.104 | 95% | 94% | 96% | 34.36 | 17.18 | 3.57 |
| | Worker Attendance | 0.50 | 0.104 | 24 | 21 | 29 | 37.50 | 18.75 | 3.90 |
| Total Performansi | | | | | | | | | 50.34 |

Sumber: data olahan




Sumber: data olahan

**Gambar 1.**
*Dashboard* Sistem Monitoring

Berdasarkan basil dari spesifikasi rancangan dan standar rancangan, dibasilkanlah sebuah usulan perancangan pengukuran kinerja dan sistem montoring pada proses produksi yang diharapkan dapat membantu proses monitoring serta controlling di divisi pengolahan Pabrik Gula. Pada usulan perancangan terjadi otomatisasi proses monitoring. Proses pengukuran kinerja yang baru akan mendukung proses produksi gula yang ada pada divisi pengolahan jika sistem monitoring dan KPI usulan diimplementasikan. Ketercapaian target presentase produksi yang semula selalu direkap secara manual satu per satu setiap kriterianya menggunakan excel dan dilaporkan kepada manager pengolahan setiap akhir bulan, kini dapat dilakukan pengecekan secara langsung dan terintegrasi dengan kriteria serta KPI yang telah dirancang terkait ketercapaian dan ketepatan setiap harinya dengan bantuan dashboard sistem monitoring.

Untuk mengetahui hubungan antara sistem monitoring dengan efektivitas, dilakukan penyebaran kuesoner dan kemudian dilakukan uji korelasi Kendal tau. Sebelum dilakukan uji korelasi Kendal tau, Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah data penelitian berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan karena semua perhitungan statistik parametrik membuat asumsi tentang normalitas distribusi. Gambar 2 menjelaskan hasil dari pengolahan data menggunakan IBM SPSS didapatkan nilai sig 0,002. Karena nilai yang diperoleh adalah 0,002, dimana data tersebut memiliki nilai signifikansi < 0,05 maka data berdistribusi tidak normal. Hal tersebut dikarenakan data yang di uji merupakan data statistik non parametrik dengan skala ordinal, dikarenakan data yang diambil dalam penelitian tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji non parametrik yaitu Uji Kendall Tau. (Gambar 3)

| | | Unstandardized Residual |
|---|---|---|
| N | | 25 |
| Normal Parameters[a,b] | Mean | .0000000 |
| | Std. Deviation | .72681358 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .223 |
| | Positive | .223 |
| | Negative | -.101 |
| Test Statistic | | .223 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .002[c] |

Sumber: data olahan

**Gambar 2.**
Hasil Uji Normalitas

| | | | Sistem Monitoring | Efektivitas Proses Produksi |
|---|---|---|---|---|
| Kendall's tau_b | Sistem Monitoring | Correlation Coefficient | 1.000 | .479** |
| | | Sig. (2-tailed) | . | .008 |
| | | N | 25 | 25 |
| | Efektivitas Proses Produksi | Correlation Coefficient | .479** | 1.000 |
| | | Sig. (2-tailed) | .008 | . |
| | | N | 25 | 25 |

Sumber: data olahan

**Gambar 3**
Hasil Uji Kendall Tau

Hasil dari pengolahan data menggunakan SPSS memiliki nilai sig 0,008; nilai yang diperoleh adalah 0,008, dimana data tersebut memiliki nilai signifikansi < 0,01 maka data tersebut dapat disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut yaitu Sistem Monitoring dengan Efektivitas Proses Produksi. Dengan nilai koefisien korelasi nya sebesar 0,479 maka antara Sistem Monitoring dan Efektivitas Proses Produksi dapat dikelompokkan sebagai memiliki korelasi keeratan kuat.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa diperoleh 11 *KPI* pengukuran kinerja rantai pasok pada aktivitas produksi Pabrik Gula. Seluruh *KPI* tersebut dibagi berdasarkan beberapa perspektif model pengukuran kinerja *BSC (Balanced Scorecard)*. Untuk perspektif *Financial* diperoleh 1 *KPI*, perspektif *Customer* diperoleh 1 *KPI*, perspektif *Internal Business Process* diperoleh 7 *KPI*, dan perspektif *Learning & Growth* sebanyak 2 *KPI*. Selain itu sistem

pengukuran kinerja yang dirancang pada penelitian ini berupa *dashboard monitoring system* berbasis aplikasi Microsoft Excel. Pada *dashboard monitoring system* yang telah dirancang dapat digunakan untuk memantau kinerja aktivitas rantai pasok melalui tingkat aktivitas produksi pada setiap *KPI* serta memantau keseluruhan progres hasil kinerja masing-masing perspektif pada model *BSC*. Juga berdasarkan hasil analisis korelasi antara Sistem Monitoring dengan Efektivitas Proses Produksi, didapati hasil nilai signifikansi 0,008 < 0,001 dan koefisien korelasi 0,479 yang dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara kedua variabel tersebut signifikan kuat, yang artinya penerapan sistem monitoring pada kegiatan proses produksi dapat mempengaruhi efektvitas proses produksi tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA


Aliakbari Nouri, F., Shafiei Nikabadi, M., & Olfat, L. 2019. Developing the framework of sustainable service supply chain balanced scorecard (SSSC BSC). *International Journal of Productivity and Performance Management*, *68*(1), 148–170. https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2018-0149

Athaillah, T., Hamid, A. H., & Indra, 2018. Analisis Efisiensi Kinerja Rantai Pasok Ikan Tuna Pada Cv. Tuah Bahari Dan Pt. Nagata Prima Tuna Di Banda Aceh. *Marine Fisheries : Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, *9*(2), 169–181. https://doi.org/10.29244/jmf.9.2.169-181

Azmiyati, S., & Hidayat, S. 2017. Pengukuran Kinerja Rantai Pasok pada PT. Louserindo Megah Permai Menggunakan Model SCOR dan FAHP. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, *3*(4), 163. https://doi.org/10.36722/sst.v3i4.230

Bolstorff, P., & Rosenbaum, R. G. 2007. *Supply chain excellence: a handbook for dramatic improvement using the SCOR model 3rd Ed*. AMACOM/American Management Association.

Chopra, S., & Meindl, P. 2016. *Supply Chain Management Strategy, Planning, and Operation Sixth Edition*. Harlow: Pearson Education Limited.

Chotimah, R. R., Purwanggono, B., & Susanty, A. 2017. Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Metode SCOR dan AHP Pada Unit Pengantongan Pupuk Urea PT. Dwimatama Multikarsa Semarang. *Industrial Engineering Online Journal*, *6*(4), 1–8.

El-Garaihy, W. H. 2021. Analysis of supply chain operations reference (SCOR) and balanced scorecard (BSC) in measuring supply chains efficiency using DEMATEL and DEA techniques. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, *14*(4), 680–700. https://doi.org/10.1108/JGOSS-07-2020-0034

Frederico, G. F., Garza-Reyes, J. A., Kumar, A., & Kumar, V. 2021. Performance measurement for supply chains in the Industry 4.0 era: a balanced scorecard approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*, *70*(4), 789–807. https://doi.org/10.1108/IJPPM-08-2019-0400

Hasibuan, A., Arfah, M., Parinduri, L., Hernawati, T., Suliawati, Harahap, B., Sibuea, S. R., Sulaiman, O. K., & Purwadi, A. 2018. Performance analysis of Supply Chain Management with Supply Chain Operation reference model. *Journal of Physics: Conference Series*, *1007*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1007/1/012029

Liu, Y., Xu, J., & Xu, M. 2018. Green Construction Supply Chain Performance Evaluation Based on BSC-SCOR. *2018 15th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM)*, 1–6. https://doi.org/10.1109/ICSSSM.2018.8465071

Nurhandayani, A., & Noor, A. M. 2018. Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Cv. Vio Burger Dengan Menggunakan Model Supply Chain Operation Reference (Scor) Dan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, *23*(3), 206–219. https://doi.org/10.35760/tr.2018.v23i3.2470

Sri Hartini, Sawarni Hasibuan, & Kimberly Febrina Kodrat. 2019. Analisis Key Performance Indicator Sebagai Alat Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Produk Garam Industri Mengunakan Metode SCOR-AHP. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, *2*(4). https://doi.org/10.32734/ee.v2i4.663