

**ANALISIS KINERJA PROSES INTI *SUPPLY CHAIN* PERUSAHAAN
BERDASARKAN PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA SUPPLY CHAIN*
*MANAGEMENT***

(Studi Kasus di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk)

**ANALYSIS PERFORMANCE OF CORE PROCESSES OF COMPANY'S SUPPLY
CHAIN BASED ON LEAN SIX SIGMA SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
APPROACH**

(Case Study in PT Semen Indonesia (Persero) Tbk)

Safitri Ambarsari¹⁾, Nasir Widha Setyanto²⁾, Rahmi Yuniarti³⁾

Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya

Jl. Mayjen Haryono 167, Malang 65145, Indonesia

E-mail: ambarsari28@gmail.com¹⁾, nazzyr_lin@ub.ac.id²⁾, rahmi_yuniarti@ub.ac.id³⁾

Abstrak

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk merupakan salah satu perusahaan besar di Indonesia yang memproduksi semen. Penerapan konsep supply chain di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk diperlukan untuk pemenuhan kebutuhan pelanggan akhir. Permasalahannya adalah perusahaan belum pernah melakukan pengukuran kinerja proses inti supply chain dalam perusahaan yang memiliki keterkaitan mulai dari aliran bahan baku dari supplier sampai ke tangan konsumen akhir. Tujuan penelitian adalah mengintegrasikan konsep lean six sigma supply chain management untuk merancang dan mengukur model pengukuran kinerja dan mengetahui penyebab terjadinya kegagalan kinerja perusahaan untuk selanjutnya diberikan rekomendasi perbaikan menurut konsep lean. Penelitian ini menghasilkan 31 KPI yang diperoleh dengan menggunakan perspektif SCOR pada rantai pasok semen di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Hasil pengelompokan KPI dalam perspektif SCOR yaitu 4 KPI untuk perspektif plan, 8 KPI untuk perspektif source, 9 KPI untuk perspektif make, 6 KPI untuk perspektif deliver dan 4 KPI untuk perspektif return. Hasil dari pengukuran kinerja keseluruhan diperoleh 10 KPI belum mencapai kinerja yang diharapkan perusahaan.

Kata kunci: Pengukuran Kinerja, Supply Chain, Lean Six Sigma, Waste

1. Pendahuluan

Persaingan di dunia industri semakin meningkat seiring dengan munculnya perusahaan-perusahaan baru dalam dunia bisnis. Suatu sistem produksi yang efektif dan efisien merupakan suatu keharusan yang harus dimiliki oleh para pelaku bisnis, kompetisi tersebut menuntut perusahaan untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang baik, pengadaan bahan baku yang tepat, penggunaan sumber daya yang ada secara optimal, meningkatkan efisiensi dan pengiriman yang tepat waktu untuk itu dibutuhkan proses *Supply Chain Management (SCM)* yang baik.

Isu rantai pasok yang saat ini mulai berkembang dan mulai diakui sebagai hal penting untuk diterapkan oleh perusahaan yaitu *Lean Six Sigma Supply Chain Management*. Menurut Gaspersz (2013:853) *Lean Six Sigma Supply Chain Management* adalah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan waste atau pemborosan (aktivitas-aktivitas tidak bernilai tambah) serta variasi-variasi sepanjang proses *supply chain*

melalui peningkatan terus-menerus (*continuous improvement*), yang mengalirkan produk melalui menarik (*pull*) produk dari pelanggan akhir, untuk mengejar keunggulan dalam proses *supply chain*.

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk selama ini telah menerapkan konsep *Supply Chain Management (SCM)* untuk mengatur aliran barang mulai dari *supplier* hingga ke konsumen akhir. Hal ini tentunya dilakukan agar produksi semen dapat berjalan sesuai dengan target yang telah ditetapkan perusahaan. Selama berjalannya produksi semen tersebut dari hulu ke hilir, Perusahaan belum pernah melakukan pengukuran kinerja proses inti *supply chain* dalam perusahaan yang memiliki keterkaitan mulai dari aliran bahan baku dari *supplier* sampai ke tangan konsumen akhir. Metode yang akan digunakan untuk mengidentifikasi indikator-indikator kinerja adalah model *Supply Chain Operation References (SCOR)* yang akan dilihat berdasarkan proses inti pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

Model SCOR mempunyai lima dimensi, yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver* dan *return*. SCOR juga memiliki lima *performance objective supply chain*, yaitu *reliability*, *responsiveness*, *flexibility*, *cost* dan *asset*. Dilihat dari perspektif *plan* yakni data perbandingan kebutuhan dan realisasi bahan baku batu kapur dan tanah liat pada *United Tractor Semen Gresik (UTSG)* tahun 2013 masih terdapat selisih pemenuhan kebutuhan cukup besar, artinya metode peramalan yang dilakukan oleh karyawan masih belum tepat dengan hasil realisasi pemenuhan kebutuhan bahan baku yang sebenarnya. Selain itu, dilihat dari perspektif *supply chain* lain yakni perspektif *make*, terdapat *unnecessary activity* didalam sistem produksi semen yaitu *defect* atau penyimpangan mutu produk semen dari standar yang telah ditetapkan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pada produksi semen tipe OPC maupun semen tipe PPC terjadi penyimpangan terhadap standar mutu yang telah ditetapkan sehingga hasil yang dicapai perusahaan belum maksimal. Level sigma untuk semen OPC adalah $5,53\sigma$ dan untuk semen PPC adalah $3,14\sigma$ berarti masih perlu dilakukan peningkatan kualitas produk semen sehingga dapat mencapai target 6σ . Dengan mengurangi *unnecessary activity* maka *lead time* produksi akan lebih pendek sehingga pemenuhan kebutuhan konsumen dapat lebih cepat. Hasil wawancara pada pegawai bagian produksi di proses *clinker* juga menunjukkan bahwa masih sering terjadi *reprocessing* ketika kualitas semen masih belum memenuhi spesifikasi standar semen yang berlaku. Hal ini disebabkan oleh kesalahan operator pada saat memasukan formula saat proses produksi. Pada perspektif *return*, data yang didapatkan dari seksi *packer* PT Semen Indonesia (Persero) Tbk didapatkan jumlah pengembalian semen ke *supplier* kemasan semen pada tahun 2013 masih tinggi tiap bulannya. Hasil wawancara dengan Seksi *Packer* menyebutkan tingginya tingkat pengembalian ini dikarenakan banyak cacat yang terjadi ada kemasan semen yang dikirim dari *supplier*.

Permasalahan-permasalahan terkait kinerja *supply chain* cukup mempengaruhi kinerja perusahaan, maka diperlukan suatu analisa kinerja perusahaan yang dapat mengukur dan menilai dari kinerja proses inti *supply chain* pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pengukuran kinerja pada rantai pasok proses inti PT Semen Indonesia (Persero)

Tbk dianalisis berdasarkan model *Supply Chain Operations Reference (SCOR)*. Penerapan model SCOR pada *supply chain* diharapkan dapat mengidentifikasi indikator-indikator kinerja *supply chain*. Hasil pengukuran kinerja model SCOR ini akan menunjukkan titik terlemah kinerja proses inti *supply chain* PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pada konsep manajemen rantai pasok. Titik terlemah ini akan dijadikan target perbaikan dengan menggunakan metode dan konsep *Lean Six Sigma*. Dimana metode ini memiliki langkah perbaikan yang terstruktur dan efisien. Dengan konsep *Lean*, aktivitas-aktivitas *non-value added* akan dapat teridentifikasi, serta pemborosan (*waste*) yang terjadi akan dapat diminimalisasi bahkan dieliminasi (Gaspersz, 2007:5). Sedangkan konsep *Six Sigma* digunakan untuk meminimasi variasi produk dan meningkatkan kapabilitas proses sepanjang *value stream* yang ada serta mengusahakan *zero defect* (Gaspersz, 2007:91).

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, tahap penelitian dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap pendahuluan, tahap pengumpulan dan pengolahan data, tahap analisa dan kesimpulan.

2.1 Tahap Pendahuluan

Pada tahap pendahuluan meliputi:

- Mengidentifikasi masalah dan studi pustaka sesuai dengan topik yang diambil
- Merumuskan masalah
- Menentukan tujuan penelitian
- Menentukan manfaat penelitian

2.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Setelah melakukan pengamatan dan pengambilan data-data pada perusahaan antara lain data *supplier* bahan baku, data permintaan bahan baku, data produksi tiap bulan, data jumlah *defect*, dan data aliran proses produksi, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mengolah data-data tersebut untuk kemudian diselesaikan dengan metode SCOR dan *Lean six sigma* dengan urutan sebagai berikut:

a. Define

Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada proses *define* antara lain:

- Menggambarkan aliran proses produksi serta informasi dan aliran fisik.

2) Menentukan dan memvalidasi *Key Performance Indicator* (KPI) yang digunakan dalam pengukuran kinerja *supply chain*.

4) Membuat dan memberikan pembobotan terhadap KPI oleh pihak perusahaan dengan metode AHP.

b. *Measure*

Langkah-langkah yang dilakukan pada proses *measure* antara lain:

1) Melakukan perhitungan nilai kinerja aktual KPI dan membandingkan dengan target perusahaan.

2) Mengidentifikasi waste yang terjadi pada KPI.

c. *Analyze*

Langkah-langkah *Analyze* yang dilakukan antara lain:

1) Analisis *waste* yang terjadi di KPI yang tidak mencapai target.

2) Mengetahui penyebab terjadinya *waste* yang kritis dengan menggunakan diagram *fishbone* dan diagram pareto.

d. *Improve*

Merupakan tahap pemberian rekomendasi perbaikan terhadap masalah-masalah yang telah diteliti.

2.3 Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran

Setelah diperoleh pemecahan masalah, maka langkah selanjutnya adalah menarik kesimpulan. Kesimpulan yang ditarik nantinya dapat menjawab tujuan penelitian yang dilakukan. Selain itu juga dapat memberikan saran untuk perusahaan dan penelitian selanjutnya.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai hasil dan pembahasan dari pengolahan data yang telah dilakukan.

3.1 *Define*

Tahap ini berisi tentang gambaran *supply chain* perusahaan, penggambaran aliran informasi dan aliran fisik *existing* pada proses produksi di dalam perusahaan, pengukuran kinerja *supply chain* perusahaan dengan model SCOR, penentuan KPI dan pembobotan pada KPI.

3.1.1 *Identifikasi Supply chain PT Semen Indonesia (Persero) Tbk*

Setelah mengetahui kondisi perusahaan tahap selanjutnya adalah melakukan identifikasi

supply chain PT Semen Indonesia (Persero) Tbk mulai dari datangnya bahan baku, proses *manufacturing* hingga pendistribusian ke distributor. Identifikasi *supply chain* juga dilakukan pada tiga aliran *supply chain* yaitu aliran fisik, aliran informasi dan aliran keuangan. Setelah itu dilakukan klasifikasi aktivitas *supply chain* mengarah pada lima perspektif *supply chain* yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver* dan *return* yang akan digunakan untuk mengidentifikasi KPI yang ada pada masing-masing perspektif *supply chain*.

3.1.2 *Identifikasi Proses Produksi*

Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui dan menghitung persentase aktivitas-aktivitas yang termasuk kategori *value added* (VA), *neccessary but non value added* (NNVA), dan *non value added* (NVA). Dari identifikasi proses produksi pada perusahaan didapatkan persentase aktivitas yang termasuk *value added* (VA) sebesar 48%, aktivitas *neccessary but non value added* (NNVA) sebesar 51%, dan aktivitas *non value added* (NVA) sebesar 7%. Sehingga dapat diketahui bahwa sebagian besar aktivitas pada perusahaan memberikan nilai tambah, namun pada aktivitas pada perusahaan masih teridentifikasi adanya waste yang ditunjukkan adanya aktivitas *non value added*.

a. *Aliran Informasi Proses Produksi*

Pada prinsipnya produksi semen ini adalah untuk melayani permintaan *customer*. Informasi permintaan produk semen yang datang kemudian diproses oleh perusahaan dan akhirnya produk semen yang dihasilkan akan dikirim ke *customer* sesuai dengan permintaan. Untuk lebih jelas aliran informasi pemenuhan kebutuhan konsumen pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk akan diuraikan sbb:

- 1) Aliran informasi dimulai dengan adanya permintaan semen dari konsumen/distributor melalui departemen pemasaran.
- 2) Kemudian departemen pemasaran meminta kepada seksi packer untuk mengeluarkan semen dari silo semen sesuai dengan jumlah permintaan konsumen.
- 3) Jika semen yang ada di silo semen tidak dapat memenuhi permintaan maka seksi packer meminta kepada seksi finish mill untuk memproduksi atau melakukan proses penggilingan sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan.

- 4) Seksi finish mill tidak dapat melakukan proses penggilingan jika bahan baku yaitu *clinker*, *trass* dan *gypsum* yang terdapat disilo bahan baku tidak mencukupi.
 - 5) Seksi pengolahan bahan dan pembakaran melakukan permintaan bahan baku kepada seksi penerimaan dan gudang untuk melakukan pengisian bahan baku ke *apron feeder* kemudian seksi pengolahan bahan dan pembakaran akan mengalirkan bahan baku dari *apron feeder* tersebut langsung ke silo bahan baku.
 - 6) Jika seksi penerimaan dan gudang dapat memenuhi kebutuhan bahan baku maka permintaan konsumen dapat dipenuhi dengan segera, tetapi jika bahan baku yang terdapat digudang tidak mencukupi kebutuhan, maka seksi penerimaan dan gudang akan melaporkan ke seksi pengadaan barang untuk melakukan pemesanan bahan baku yang dibutuhkan.
 - 7) Seksi pengadaan barang akan melakukan proses penawaran ke supplier/vendor setelah mendapat persetujuan dari Kabag. Pembelian, setelah mendapat jawaban persetujuan dari *supplier*, seksi pengadaan melakukan evaluasi penawaran, jika evaluasi di rasa sulit maka seksi pengadaan akan menyerahkan secara langsung ke-*user*, kebutuhan *user* tersebut akan dievaluasi secara teknik oleh seksi perencanaan teknik.
 - 8) Selain aliran informasi di atas, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk khususnya departemen pemasaran dan seksi packer menetapkan kebutuhan bahan baku semen ke dalam bentuk Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP) dalam satu tahun yang terbagi ke dalam kebutuhan bahan baku setiap bulan.
- b. Aliran Fisik Proses Produksi**
- Untuk memenuhi permintaan yang akan datang dari konsumen sebagaimana dijelaskan pada aliran informasi, perusahaan harus menyiapkan bahan baku yang akan digunakan untuk diolah menjadi produk yang sesuai dengan keinginan konsumen. Aliran penyediaan bahan baku sampai proses pengolahan bahan baku menjadi produk yang siap dipasarkan ke konsumen pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dapat dijelaskan sebagai berikut:
- 1) Aliran material dimulai dengan adanya kebutuhan bahan baku antara lain, *clinker*, *trass*, dan *gypsum*.
 - 2) Bahan baku yang datang diterima oleh seksi penerimaan dan gudang, bahan baku tersebut ditimbang kemudian diletakkan di gudang bahan baku.
 - 3) Dilakukan inspeksi untuk setiap bahan baku yang datang oleh seksi jaminan mutu, untuk memastikan mutu bahan baku yang diterima
 - 4) Inspeksi yang dilakukan terhadap terak yang dibeli/diperoleh dari luar diambil contohnya setiap 1 shift sekali oleh *sample carrier* ($\pm 500\text{gr}$) di salah satu truk yang melakukan *dumping* di lapangan atau di apron.
 - 5) Inspeksi bahan baku juga dilakukan oleh seksi pengendalian proses, tetapi inspeksi ini hanya dilakukan jika terjadi proses penggilingan, sedangkan seksi jaminan mutu hanya melakukan inspeksi untuk setiap bahan baku yang datang dan tidak melakukan inspeksi secara rutin.
 - 6) Kemudian seksi *finish mill* akan melakukan proses penggilingan bahan baku sesuai dengan proporsi yang telah ditetapkan yaitu $\pm 95\%$ *clinker* dan $\pm 5\%$ *gypsum* untuk tipe semen OPC, sedangkan proporsi untuk tipe semen PPC adalah $\pm 85\%$ *clinker*, 5% *gypsum* dan 10% *trass*.
 - 7) Kemudian dilakukan inspeksi terhadap produk semen yang dihasilkan oleh seksi *finish mill* oleh seksi pengendalian proses dan seksi jaminan mutu.
 - 8) Dari hasil inspeksi tersebut dapat diketahui apakah kualitas semen yang dihasilkan memenuhi standar atau tidak.
 - 9) Produk *finish mill* yang tidak memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan pada rencana mutu diinformasikan ke unit penggilingan oleh kartu pengendalian proses atau analisis *mix*.
 - 10) Semen yang dihasilkan oleh seksi *finish mill* kemudian dimasukkan ke dalam silo semen, semen yang dimasukkan ke dalam silo semen dicatat tingkat kualitasnya sebagai informasi dalam melakukan pencampuran antar semen yang kualitasnya bagus dan yang kurang bagus sebelum dilakukan packing oleh seksi *packer* agar semen yang diberikan kepada konsumen benar-benar memenuhi standar.
 - 11) Proporsi pencampuran semen antara produk yang sesuai dan yang tidak sesuai dengan standar kualitas ditentukan oleh seksi jaminan mutu sesuai dengan hasil pengujian yang telah dilakukan.

- 12) Kemudian seksi *packer* melakukan *packing* semen sesuai dengan permintaan konsumen yang diterima.
- 13) Setelah proses *packing* selesai produk semen PT Semen Indonesia (Persero) Tbk siap dikirim kepada konsumen.
- Aliran informasi dan material proses produksi dapat dilihat pada Gambar 1.

3.1.3 Identifikasi KPI

Berdasarkan model kerangka *Supply Chain Operation Reference (SCOR)*, *supply chain* dapat dibagi menjadi lima perspektif. Masing-masing perspektif tersebut dapat dibagi menjadi lima dimensi yaitu *reliability*, *responsiveness*, *agility*, *cost*, dan *assets*. Dengan melihat kondisi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dari kelima perspektif dan dimensi tersebut dapat digunakan untuk melakukan identifikasi KPI.

Pada awalnya KPI yang didapatkan adalah sebanyak 47 KPI yang dapat dilihat di Lampiran 1. Pada tahap selanjutnya akan dilakukan validasi untuk melihat apakah semua indikator kerja tersebut valid dan dapat diukur sesuai kondisi perusahaan saat ini.

3.1.4 Validasi KPI

Validasi KPI dilakukan untuk memastikan apakah KPI yang telah teridentifikasi sudah sesuai dan dapat diterapkan di perusahaan. Pada proses ini juga memastikan bahwa bobot hasil pengolahan adalah benar dan sesuai dengan kondisi perusahaan. Validasi dilakukan dengan cara pengisian kuesioner yang berisi tentang KPI yang akan diukur yang dapat dilihat pada Lampiran 1. Dari proses ini dari 47 KPI awal telah diperoleh KPI yang valid sejumlah 31 KPI yang terdiri dari 4 KPI dari perspektif *plan*, 8 dari perspektif *source*, 9 dari perspektif *make*, 6 KPI dari perspektif *deliver* dan 4 KPI dari perspektif *return*.

3.1.5 Pembobotan KPI

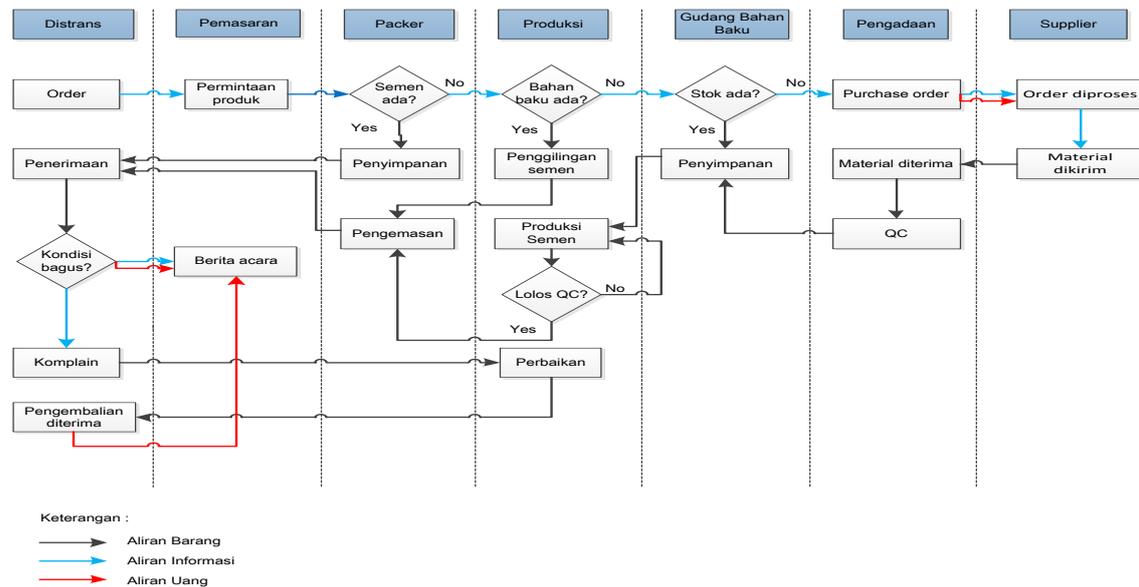
Setelah didapatkan KPI yang valid maka langkah selanjutnya adalah melakukan pembobotan KPI. Adapun pembobotan KPI bertujuan untuk menentukan tingkat kepentingan relative terhadap keseluruhan KPI yang ada. Konsep yang digunakan untuk pembobotan KPI ini adalah dengan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* yang proses pengolahannya dibantu dengan *Software Expert Choice 11*.

Pada proses pembobotan ini data dikumpulkan dalam bentuk kuesioner yang diberikan pada pihak manajemen perusahaan yang paling mengetahui tentang kondisi perusahaan kepala seksi pengadaan dan pembelian barang.

Hasil pembobotan untuk masing-masing level dapat dilihat pada Tabel 1. Pada output hasil pembobotan menggunakan *Software Expert Choice 11* didapatkan nilai *Inconsistency Ratio* $\leq 0,1$. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembobotan tiap KPI yang dilakukan tersebut sudah konsisten.

Tabel 1 Pembobotan pada Masing-Masing Level

KPI	Bobot Perspektif	Bobot Dimensi	Bobot KPI	Bobot Total	
P1 02	0,71	0,875	0,0108098	0,0108098	
P1 03			0,011928	0,011928	
P1 05			0,0393873	0,0393873	
P3 02		0,125	0,008875	0,008875	
S1 01	0,197	0,487	0,0396228	0,0396228	
S1 02			0,0115127	0,0115127	
S1 03			0,034538	0,034538	
S1 04			0,0101695	0,0101695	
S2 01		0,208	0,020488	0,020488	
S2 02			0,020488	0,020488	
S3 01		0,208	0,040976	0,040976	
S5 02		0,096	0,018876	0,018876	
M1 01		0,436	0,613	0,03260669	0,03260669
M1 02				0,05933349	0,05933349
M1 03	0,08365488			0,08365488	
M1 04	0,04543556			0,04543556	
M1 05	0,02726133			0,02726133	
M1 08	0,01897602			0,01897602	
M2 01	0,089		0,038804	0,038804	
M3 01	0,089		0,038804	0,038804	
M4 01	0,208	0,090688	0,090688		
D1 01	0,197	0,118	0,0174345	0,0174345	
D1 02			0,0058115	0,0058115	
D2 01		0,276	0,040779	0,040779	
D2 02			0,013593	0,013593	
D4 01		0,487	0,095939	0,095939	
D5 02		0,118	0,023246	0,023246	
R1 02	0,1	0,25	0,003575	0,003575	
R1 03			0,010725	0,010725	
R1 04			0,010725	0,010725	
R2 02		0,75	0,075	0,075	



Gambar 1. Konfigurasi Aktivitas Supply Chain PT Semen Indonesia (Persero) Tbk

3.2 Measure

Measure merupakan tahap kedua dari siklus DMAIC yang berkaitan dengan pengukuran. Pada tahap ini dilakukan beberapa pengukuran sepanjang *supply chain*, pengukuran yang dilakukan antara lain menghitung nilai aktual KPI dan mengetahui pencapaian nilai KPI.

3.2.1 Perhitungan Nilai Kinerja Aktual KPI

Setelah dilakukan pembobotan untuk masing-masing KPI kemudian masing-masing KPI tersebut dilakukan perhitungan nilai aktualnya. Selain itu juga diberikan nilai target realistis PT Semen Indonesia (Persero) Tbk terhadap kinerja masing-masing indikator kinerja tersebut serta target minimum terhadap kinerja masing-masing indikator kinerja tersebut. Adapun perhitungan nilai kerja aktual dari masing-masing KPI adalah sebagai berikut:

3.3 Analyze

Pada tahap *analyze* yang dilakukan analisa penyebab *waste* apa saja yang terjadi sehingga mengakibatkan KPI tidak memenuhi target perusahaan. Analisis dilakukan berdasarkan 9 *waste* yang terdapat pada *lean manufacturing* sehingga faktor-faktor yang menjadi penyebab KPI tidak memenuhi target perusahaan akan lebih mudah untuk diketahui akar penyebab masalah secara rinci dan signifikan.

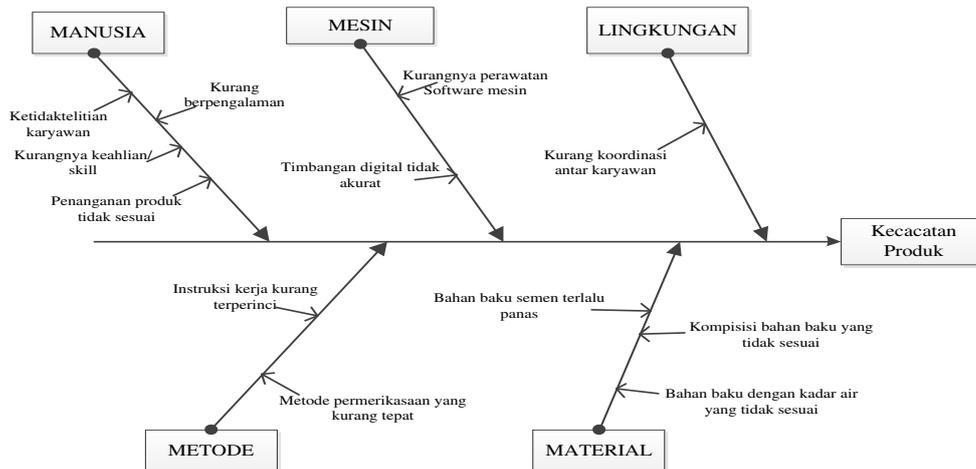
3.3.1 Identifikasi Waste pada KPI

Identifikasi *waste* dilakukan hanya pada kinerja yang tidak mencapai target perusahaan. Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui *waste* penyebab indikator tersebut tidak tercapai. KPI yang memiliki kinerja jauh dari target perusahaan ditunjukkan pada Tabel

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan, berikut merupakan analisa lebih lanjut *waste* yang terjadi pada KPI proses yang ada di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

1. Defect

Defect merupakan bentuk ketidak-sempurnaan atau ketidaksesuaian produk dengan standar yang telah ditetapkan. *Waste* yang ditemukan pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk ditemukan pada bahan baku yaitu kualitas bahan baku yang tidak sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan, ada juga *defect* yang ditemukan pada bagian *packing* dimana kantong kemasan semen banyak yang cacat, dan ditemukan pula *defect* mengenai berat massa semen yang telah siap kirim tidak sesuai di pasaran. Banyaknya cacat dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Ada beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk memperlihatkan faktor utama yang berpengaruh pada *defect* tersebut, yaitu dengan membuat diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Fishbone untuk Kecacatan Produk

Selain *defect* karena faktor kemasan yang rusak dan berat massa semen pada saat pengantongan, *defect* kualitas yang mengakibatkan semen tidak lolos uji kualitas juga dapat menjadi salah satu faktor pemborosan. Hal ini terjadi karena kualitas bahan baku yang jelek dan terjadinya kesalahan penginputan formula oleh pegawai.

Besarnya cacat terhadap standar mutu semen OPC berkisar antara 0,321%-0,641%. Dari rekap data cacat semen tipe OPC selama 1 tahun pada tahun 2013, didapatkan DPMO rata-rata sebesar 1015,5 dengan level sigma 5,53 Untuk itu perlu diadakan perbaikan kualitas semen OPC yang diproduksi oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, sedangkan untuk semen tipe PPC besarnya cacat terhadap standar mutu berkisar antara 1,093%-35,52%. Dari rekap data cacat semen tipe PPC selama 1 tahun pada tahun 2013, didapatkan DPMO rata-rata sebesar 54699,583 dengan level sigma 3,143 Untuk itu perlu diadakan perbaikan kualitas pada semen PPC.

2. *Waiting*

Waste waiting merupakan *waste* yang umumnya dikaitkan dengan proses menunggu kedatangan material, informasi, maupun peralatan yang tidak memberikan nilai tambah. Biasanya ditandai ketika pekerja *idle* maupun mesin yang menganggur. *Waiting* pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk ini dikarenakan beberapa faktor yaitu *waiting* saat menunggu bahan baku dari *supplier*, *waiting* karena perbaikan mesin yang rusak dan *waiting* karena pengiriman kembali kemasan semen.

Untuk mengetahui jenis *waste waiting* yang paling berpengaruh maka ditunjukkan pada perhitungan pada diagram pareto pada Gambar 3 Dari diagram pareto, dapat dilihat bahwa

penyebab *waste* yang paling utama yaitu bahan baku terlambat. Dapat disimpulkan bahwa keterlambatan bahan baku adalah *critical waste* yang terjadi pada *waste waiting*.

3. *Not Utiliting Employee Knowledge, Skill and Abilities*

Tenaga kerja merupakan faktor utama dalam menjalankan proses produksi untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Karyawan memerlukan pengetahuan, keterampilan dan kemampuan untuk menjalankan aktivitas dengan baik dan lebih tanggap terhadap penyebab masalah, sehingga perusahaan menentukan kriteria pendidikan untuk pegawai yang ingin bekerja di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Dengan melihat kriteria pendidikan, karyawan dianggap mampu untuk menjalankan aktivitas dengan baik sesuai dengan bidangnya.

Faktor lain selain kriteria latar belakang pendidikan adalah kurangnya pelatihan yang diberikan kepada para karyawan. Kurangnya pelatihan yang diberikan mengakibatkan karyawan memberikan kinerja yang tidak baik dan juga membuat para karyawan tidak bisa meningkatkan *skill*. Ketidakmampuan karyawan melakukan peramalan penentuan jumlah produksi yang tidak tepat adalah salah satu akibat dari kurangnya pelatihan yang diberikan oleh perusahaan.

4. *Inappropriate Processing*

Pengukuran *waste* dengan mengidentifikasi *inappropriate processing* selama pengamatan dalam proses produksi yang terjadi di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk sepanjang tahun 2013. Dari pengamatan didapatkan dua jenis aktivitas yang termasuk dalam *inappropriate processing* yaitu pengujian

kualitas semen dan *rework* produk yang tidak sesuai standar kualitasnya.

Tabel 2 Jumlah *Waste Inappropriate Processing* Tahun 2013

Bulan	Pengujian Kualitas Semen (Jam)	Rework Produk (Jam)
Januari	89	1
Februari	23	2
Maret	34	1
April	39	1
Mei	45	2
Juni	60	2
Juli	32	1
Agustus	20	1
September	23	1
Oktober	44	1
November	33	1
Desember	29	1

Dapat diketahui dari data di atas *waste inappropriate processing* yang paling berpengaruh secara signifikan adalah pengujian kualitas semen. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengujian kualitas semen dianggap sebagai *critical waste* yang menyebabkan kegagalan pada *waste inappropriate processing*.

3.4 Improvement

Tahap *improve* ini dilakukan untuk menentukan tindakan perbaikan dalam rangka mengurangi *waste*. Dalam tahap ini akan diberikan rekomendasi perbaikan sesuai *critical waste* yang terjadi. Berdasarkan identifikasi *waste* yang signifikan untuk diamati yaitu *waste defect, waiting, not utilizing knowledges, skill and abilities dan inappropriate processing*.

1. Defect

Berdasarkan *critical waste* pada *waste defect*, didapatkan perbaikan yang didasarkan pada metode yang biasanya dikenal dengan *Man, Material, Machine, Methode dan Money* (5M). Metode ini ditujukan untuk mencegah tingkat kecacatan produk, sehingga diharapkan dapat menaikkan nilai sigma terhadap produk cacat. Berikut ini adalah rekomendasi perbaikan untuk *waste defect*:

a. Manusia (Tenaga kerja)

Faktor terbesar dalam kontribusi penyumbang kecacatan produk adalah faktor manusia. Untuk meminimalisir dominasi kecacatan dari faktor manusia dibutuhkan penanganan khusus berupa *training/pelatihan* untuk meningkatkan *skill* karyawan dalam menangani proses produksi.

b. Mesin

Pemeriksaan dan perawatan mesin secara berkala adalah solusi untuk membuat mesin dalam keadaan maksimal dan dapat menunjang proses produksi secara optimal. Hal ini dapat mencegah produk cacat yang diakibatkan oleh faktor mesin dengan memberikan pelumas secara berkala, merawat kebersihan mesin, *re- repair software error* ketika terjadi indikasi timbulnya cacat pada produk.

c. Material (Bahan baku)

Bahan baku dalam proses produksi yang berkualitas baik akan berperan besar dalam mencegah produk cacat. Bahan baku dengan suhu tinggi yang diterima dari seksi *finish mill* disebabkan oleh tidak maksimalnya mesin pendingin yang terdapat pada *belt conveyor* berupa *water spray* sehingga sensor berat pada mesin *packer* terganggu. Pemasangan kipas adalah cara mudah untuk mengurangi suhu panas pada bahan baku selain menggunakan *water spray*.

d. Metode

Untuk mencegah produk cacat dibutuhkan metode yang tepat. Dalam kasus ini penggunaan metode yang tepat adalah pengawasan terhadap SOP yang dimiliki oleh setiap bagian yang ada dilantai produksi. *Supervisor* produksi harus memberikan keterangan mengenai Surat Perintah Kerja (SPK) kepada karyawan sebelum karyawan melakukan kegiatan produksi sehingga *miscommunication* pada proses produksi dapat diminimalisir.

e. Lingkungan

Peningkatan kondisi lingkungan kerja yang baik pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan secara rutin. Menjaga kebersihan secara rutin dapat dilakukan dengan menerapkan jadwal kebersihan pada seksi *packer* tiap harinya.

2. Waiting

Berdasarkan *critical waste* pada *waste waiting*, *waste* yang paling signifikan untuk dianalisis penyebabnya lebih lanjut adalah keterlambatan bahan baku. Untuk mengatasi keterlambatan pengiriman bahan baku dari supplier, perencanaan pembelian yang dilakukan oleh bagian pembelian harus menetapkan *safety stock* dan menggunakan *safety lead time* dengan perencanaan *release order* lebih awal dari yang dinyatakan dalam rencana kebutuhan selain itu rekomendasi yang lain adalah perlu mempertimbangkan beberapa factor dalam pemilihan *supplier*.

3. *Not Utilizing Knowledges, Skill and Abilities*

Berdasarkan *critical waste* pada *waste not utilizing knowledges, skill and abilities* maka *waste* yang paling signifikan untuk dianalisis penyebabnya adalah latar belakang pendidikan yang belum sesuai dengan kriteria dengan kebutuhan perusahaan dan kurangnya pelatihan yang diberikan pada karyawan. Rekomendasi perbaikannya adalah memberikan pelatihan pada pegawai bidang produksi. Perusahaan hendaknya memberikan pelatihan pada operator tentang efektifitas dan efisiensi pada proses produksi dan cara penggunaan mesin secara tepat.

4. *Inappropriate Processing*

Berdasarkan *critical waste* pada *inappropriate processing* maka *waste* yang paling signifikan untuk dianalisis penyebabnya adalah pengujian kualitas semen. Rekomendasi yang diberikan untuk permasalahan ini adalah Melakukan kontrol terhadap *supplier* mengenai kualitas bahan baku maupun tentang jadwal pengiriman bahan baku, sehingga dapat mengurangi beberapa aktivitas yang sebenarnya tidak perlu terjadi dan sangat bermanfaat dalam kelancaran aliran material.

Melakukan penilaian / monitoring kinerja *supplier* sebagai bahan evaluasi mereka atau sebagai bahan pertimbangan perlu tidaknya mencari *supplier* alternatif jika *supplier* utama masih memberikan kualitas yang buruk.

3.5 Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dan analisis data yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. *Key performance indicator* (KPI) yang teridentifikasi untuk menilai kinerja proses inti perusahaan berdasarkan metode SCOR yang didapat dari hasil validasi diperoleh KPI yang valid sejumlah 31 KPI yang terdiri dari 4 KPI dari perspektif *plan*, 8 KPI dari perspektif *source*, 9 KPI dari perspektif *make*, 6 KPI dari perspektif *deliver*, dan 4 KPI dari perspektif *return*.
2. Hasil dari pengukuran kinerja keseluruhan diperoleh 10 KPI belum mencapai performa yang diharapkan meskipun hasilnya mendekati target yang ditetapkan sehingga harus mendapatkn prioritas tindakan perbaikan.
3. *Waste* yang menjadi penyebab terjadinya kinerja perusahaan tidak mencapai target

dengan pendekatan *Lean Six Sigma* pada aktivitas yang berada pada KPI, yaitu:

- a. P103 Persentase kesesuaian jumlah hasil produksi dengan jumlah produk yang telah direncanakan. Pada KPI ini teridentifikasi adanya *waste not utilizing employees*.
 - b. S101 Persentase jumlah bahan baku yang dapat dipenuhi oleh *supplier*. Teridentifikasi adanya *waste waiting*.
 - c. S102 Persentase jumlah bahan baku yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Pada KPI ini teridentifikasi adanya *waste defect*.
 - d. S104 Persentase jumlah bahan baku yang dikenakan pemotongan harga pada *supplier* karena mutu yang tidak sesuai standar. Pada KPI ini teridentifikasi adanya *waste defect* dan *waste inappropriate processing*.
 - e. M102 Persentase kesesuaian jumlah semen yang dihasilkan dengan jumlah permintaan distributor. Pada KPI ini teridentifikasi *waste waiting*, *waste inappropriate processing* dan *not utilizing employees*.
 - f. M103 Persentase jumlah produk yang lolos uji kualitas teridentifikasi adanya *waste defect*.
 - g. M105 Persentase kesesuaian massa semen dengan yang ada di pasaran. Pada KPI ini teridentifikasi *waste defect* dan *waste inappropriate processing*,
 - h. D202 Persentase keterlambatan pengiriman produk ke distributor yang teridentifikasi *waste waiting*.
 - i. R102 Persentase *reject* kemasan semen teridentifikasi adanya *waste defect*.
 - j. R104 Jumlah komplain dari bagian *packing* ke *supplier* kemasan semen. Teridentifikasi *waste inappropriate processing* dan *waste waiting*.
4. Rekomendasi perbaikan yang diberikan pada perusahaan untuk mengurangi terjadinya *waste* yang ada pada aktivitas yang tidak memenuhi target perusahaan, yaitu:
- a. Pada *defect* kemasan rusak dan berat massa semen yang tidak sesuai perbaikan yang diusulkan adalah melihat dari faktor manusia (tenaga kerja) yaitu untuk meningkatkan pelatihan yang diberikan kepada karyawan, faktor material (bahan baku) yaitu dengan pemasangan kipas pada

- belt conveyor* untuk mengurangi suhu semen, faktor metode yaitu dengan memberikan Surat Perintah Kerja (SPK) sebelum melakukan kegiatan produksi agar tidak terjadi misscommunication, faktor mesin yaitu dengan melakukan perawatan terhadap mesin secara berkala, merawat kebersihan mesin dan faktor lingkungan yaitu untuk menjaga kebersihan lingkungan kerja secara rutin dan meningkatkan koordinasi antar karyawan.
- b. Pada *defect* kualitas semen perbaikan yang diusulkan adalah bagaian finish mill harus melakukan penggilingan yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan menggunakan bahan baku yang sesuai dengan spesifikasi.
- c. Pada *waiting* bahan baku terlambat perbaikan yang diusulkan adalah karyawan biro *procurement* harus melaksanakan perencanaan pembelian yang lebih awal agar tidak terjadi *waste waiting*.
- d. Pada *not utilizing employees knowledge, skill and abilities* perbaikan yang diusulkan dari bidang produksi adalah Perusahaan hendaknya memberikan pelatihan pada operator tentang efektifitas dan efisiensi pada proses produksi dan cara penggunaan mesin secara tepat dan menempatkan karyawan sesuai dengan latarbelakang pendidikan yang tepat. Perbaikan yang diusulkan dari biro *procurement* adalah training tentang cara peramalan penjadwalan produksi. Pada training

peramalan penjadwalan produksi dilakukan pembahasan tentang macam-macam metode peramalan yang sesuai dengan sistem produksi perusahaan dan pola permintaan perusahaan.

- e. Pada *inappropriate processing* perbaikan yang diusulkan adalah perusahaan dapat memberikan list kontrol kualitas pada saat inspeksi produk jadi agar lebih terkontrolnya inspeksi.

Daftar Pustaka

- Gaspersz, Vincent. (2007), *Organization Excelent Model Strategik Menuju World Class Quality Company*. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama
- Gaspersz, Vincent. (2013), *All-in-one 150 Key Performance Indicators and Balance Scorecard, Malcolm Baldrige, Lean Six Sigma Supply Chain Management*. Bogor. Tri-Al-Bros Publishing
- Pujawan, I, Nyoman. (2005), *Supply Chain Management*. Surabaya. Guna Widya
- Pujawan, I, Nyoman and Geraldin, Laudine H. (2009), *House of Risk: A Model For Proactive Supply Chain Risk Management*. Vol. 15, No. 6
- Supply Chain Council. (2008), *Supply Chain Operations Reference (SCOR)*
- Vanany, Iwan. (2009), *Performance Measurement: Model dan Aplikasi*. Surabaya: ITS Press.

Lampiran 1. Kuesioner Validasi KPI

KUESIONER VALIDASI KPI

Tujuan: Kuesioner ini bertujuan untuk mengidentifikasi apakah masing-masing *key performance indicator* cukup efektif dan tepat sasaran untuk dijadikan indikator kinerja dalam pengukuran kinerja proses inti perusahaan dan secara signifikan cukup dapat mewakili pencapaian visi, misi, sasaran, strategi, dan kebutuhan sumber daya manusia perusahaan.

Petunjuk pengisian: Berilah tanda *check* (✓) pada kolom jawaban yang sesuai.

Isilah pada kolom jawaban yang sesuai, berdasarkan pertanyaan berikut:

Apakah masing-masing *key performance indicator* sudah relevan untuk dijadikan tujuan indikator kinerja masing-masing perspektif?

Contoh pengisian:

Pada perspektif *plan* dengan dimensi *reliability* yang memiliki KPI persentase kesesuaian perencanaan bahan baku dengan jumlah bahan baku yang diterima dan dapat diukur kinerjanya maka KPI ini dinyatakan valid. Tanda *check* (✓) dibelikan pada kolom (YA)

No.	KODE	KPI	Validasi	
			Ya	Tidak
	P	PLAN		
	P1	RELIABILITY		
1.	P1 01	Persentase penyimpangan permintaan produk aktual dengan permintaan hasil peramalan		
2.	P1 02	Persentase kesesuaian perencanaan bahan baku dengan jumlah bahan baku yang diterima		
3.	P1 03	Persentase kesesuaian jumlah hasil produksi dengan jumlah produk yang telah direncanakan		
4.	P1 04	Persentase stok produk di gudang dari hasil produk sebelumnya (<i>safety stock</i>)		
5.	P1 05	Persentase kesesuaian penjualan semen dengan pemasaran produk		
	P3	AGILITY		
6.	P3 01	Kesesuaian waktu yang dibutuhkan untuk membuat perubahan atau perencanaan ulang jadwal produksi		
	S	SOURCE		
	S1	RELIABILITY		
7.	S1 01	Persentase jumlah bahan baku yang dapat dipenuhi oleh <i>supplier</i>		
8.	S1 02	Persentase jumlah bahan baku yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan		
9.	S1 03	Persentase jumlah produk yang didistribusikan ke distributor tiap bulannya.		
10.	S1 04	Persentase jumlah bahan baku yang dikembalikan pada <i>supplier</i>		
	S2	RESPONSIVENESS		
11.	S2 01	Waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan surat pembelian (<i>Purchase Order</i>)		
12.	S2 02	Waktu tunggu untuk melakukan pemesanan bahan baku pada <i>supplier</i>		
	S3	AGILITY		
13.	S3 01	Kesesuaian waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman bahan baku tambahan dari <i>supplier</i> karena perubahan jumlah kebutuhan bahan baku		
	S5	ASSET		
14.	S5 01	Jumlah hari dari datangnya bahan baku sampai bahan baku dipakai untuk produksi		
15.	S5 02	Persentase jumlah uang yang belum dibayarkan oleh perusahaan kepada <i>supplier</i>		
16.	S5 03	Nilai persediaan bahan baku yang ada di gudang.		
17.	S5 04	Nilai gudang yang dimiliki perusahaan		
18.	S5 05	Nilai bangunan yang dimiliki perusahaan		
	M1	RELIABILITY		
19.	M1 01	Persentase kesesuaian jumlah bahan baku dengan jumlah kemasan semen yang diproduksi		
20.	M1 02	Persentase kesesuaian jumlah semen yang dihasilkan dengan jumlah permintaan distributor		
21.	M1 03	Persentase jumlah produk yang lolos uji kualitas		
22.	M1 04	Persentase frekuensi kerusakan mesin produksi selama proses produksi		
23.	M1 05	Persentase kesesuaian massa semen dengan yang ada di pasaran		
24.	M1 06	Persentase produk <i>reject</i> hasil produksi		
25.	M1 07	Efektifitas jumlah tenaga kerja pada lantai produksi		
26.	M1 08	Efektifitas waktu pengecekan mesin yang rusak		
	M2	RESPONSIVENESS		
27.	M2 02	Persentase keterlambatan produksi sehingga menghambat aktivitas pengiriman produk		
	M3	AGILITY		
28.	M3 01	Kesesuaian waktu produksi untuk memenuhi target produksi tiap bulan		
29.	M3 02	Persentase kemampuan maksimum peningkatan kuantitas produk yang dapat dipenuhi perusahaan dalam satu bulan		
30.	M3 03	Persentase kemampuan adaptasi perusahaan dalam pengurangan kuantitas pemesanan tanpa kerugian		
	M4	COST		
31.	M4 01	Kesesuaian biaya yang dikeluarkan dengan biaya yang tersedia untuk melakukan produksi		
	D	DELIVER		
	D1	RELIABILITY		
32.	D1 01	Persentase pemenuhan pesanan distributor rata-rata perbulan		
33.	D1 02	Keakuratan dokumen pengiriman		
34.	D1 03	Efektifitas jumlah karyawan di bagian distribusi		
	D2	RESPONSIVENESS		
35.	D2 01	Waktu produk diambil dari bagian produksi hingga terjual		
36.	D2 02	Persentase keterlambatan pengiriman produk ke distributor		

JURNAL REKAYASA DAN MANAJEMEN SISTEM INDUSTRI VOL. 3 NO. 3
TEKNIK INDUSTRI UNIVERSITAS BRAWIJAYA

No.	KODE	KPI	Validasi	
			Ya	Tidak
	D	DELIVER		
	D3	AGILITY		
37.	D3 01	Kesesuaian waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengiriman ulang karena produk cacat.		
	D4	COST		
38.	D4 01	Lamanya waktu untuk pembayaran dari distributor kepada perusahaan		
	D5	ASSET		
39.	D5 01	Jumlah uang yang belum dibayarkan kepada perusahaan oleh distributor		
40.	D5 02	Nilai persediaan produk jadi yang belum terjual		
	R	RETURN		
	R1	RELIABILITY		
41.	R1 01	Persentase produk cacat yang dikembalikan oleh distributor		
42.	R1 02	Persentase <i>reject</i> kantong semen		
43.	R1 03	Jumlah komplain dari konsumen		
44.	R1 04	Jumlah komplain dari bagian packing ke supplier kantong semen		
	R2	RESPONSIVENESS		
45.	R2 01	Persentase keterlambatan pengembalian produk cacat dari bagian packaging ke bagian distribusi		
46.	R2 02	Batas waktu komplain ke pihak perusahaan		
	R5	COST		
47.	R5 01	Kesesuaian biaya yang dikeluarkan untuk pengiriman ulang produk cacat		