

repository.ub.ac.id

**ANALISIS KINERJA PROSES INTI *SUPPLY*
CHAIN PERUSAHAAN BERDASARKAN
PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA SUPPLY*
*CHAIN MANAGEMENT***
(STUDI KASUS DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk)

SKRIPSI
KONSENTRASI MANAJEMEN SISTEM INDUSTRI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



Disusun oleh :

SAFITRI AMBARSARI
NIM 105060707111048-67

**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2015**

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS KINERJA PROSES INTI *SUPPLY CHAIN*
PERUSAHAAN BERDASARKAN PENDEKATAN *LEAN*
SIX SIGMA SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
(Studi Kasus di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk)**

SKRIPSI

KONSENTRASI MANAJEMEN SISTEM INDUSTRI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



Disusun oleh :

**SAFITRI AMBARSARI
NIM 105060707111048-67**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Nasir Widha Setyanto, ST., MT.
NIP. 19700914 200501 1 001

Dosen Pembimbing II

Rahmi Yuniarti, ST., MT.
NIP. 19840624 200812 2 004

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KINERJA PROSES INTI *SUPPLY CHAIN* PERUSAHAAN BERDASARKAN PENDEKATAN *LEAN* *SIX SIGMA SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* (Studi Kasus di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk)

SKRIPSI

KONSENTRASI MANAJEMEN SISTEM INDUSTRI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh:

SAFITRI AMBARSARI
NIM 105060707111048-67

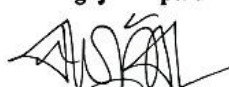
Skrripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
Tanggal 08 Mei 2015

Penguji Skripsi 1



Ishardita P. Tama, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19730819 199903 1 002

Penguji Skripsi 2



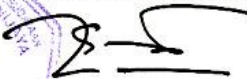
Ceria Farela Mada Tantrika, ST., MT
NIP. 19840426 200812 2 002

Penguji Skripsi 3



Prof. Dr. Ir. Pratikto, MMT.
NIP. 19461110 198103 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri

Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19730819 199903 1 002

**PERNYATAAN
ORISINALITAS SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan unsur – unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA TEKNIK) dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 25 Mei 2015
Mahasiswa



SAPITRI AMBARSARI
NIM. 105060707111048

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur panjatkan kepada Allah SWT atas semua rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Kinerja Proses Inti *Supply Chain* Perusahaan Berdasarkan Pendekatan *Lean Six Sigma Supply Chain Management*”** dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai proses untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Selama penyusunan skripsi ini, banyak kesulitan dan rintangan yang dihadapi oleh penulis. Namun berkat dukungan serta bantuan dari semua pihak, skripsi ini akhirnya dapat terselesaikan. Oleh karena itu tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak Arif Rahman, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak Remba Yanuar Efranto, ST., MT. selaku Ketua Kelompok Konsentrasi Dasar Keahlian Manajemen Sistem Industri yang telah memberikan ilmu mengenai ide dari penelitian ini.
4. Bapak Nasir Widha Setyanto, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan ilmu dan saran untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan demi kesempurnaan skripsi ini hingga selesai.
6. Ibu Dwi Hadi Sulistyorini, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah mengarahkan penulis dalam perkuliahan selama di Teknik Industri.
7. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Industri yang telah membagi ilmu dan pengetahuan selama penulisan skripsi ini.
8. Ibu Yuanita Dewi, selaku Kepala Seksi Procurement PT Semen Indonesia (Persero) Tbk yang telah memberi bantuan dan arahan kepada penulis dalam proses pengambilan data serta pengerjaan skripsi ini.

9. Orang tuaku tercinta, Jajat Darjat dan Lilis Syari Mulyati yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil serta perjuangan yang tidak kenal lelah untuk memberikan pendidikan yang terbaik bagi penulis.
10. Kakak ku tercinta, Albar Dwiyanto dan Sundari yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
11. Teman ku yang terkasih Krisna Jonathan Natanael yang tidak pernah absen untuk memberikan semangat dan masukan kepada penulis.
12. Sahabat-sahabatku tersayang, Bayu Citra A.H Ludwina, Lidya Zulviati A, Wipprri Anugrah Deatevi, Lupita Purnama Sari, Kadek Ayu Ery R, Nurul Hazmi H, Rahayu Eka Pangesti, Elvina Damayanti, Malicha Ahyar, Rifka Karmila Dewi, Putu Ayu V Putri, dan Bubuhan atas dukungan, kerja sama, kasih sayang dan semangat yang diberikan.
13. Teman-teman tersayang, Inggi, Dek Laras, Indah, Dek Bella, Derinda, Kukuh, Risad atas dukungan dan semangat yang diberikan.
14. Seluruh rekan mahasiswa Jurusan Studi Teknik Industri angkatan 2010 kebanggaan saya, INSURGENT yang telah membantu dan memberi motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
15. Segenap pihak yang telah mendukung terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi, bahasa, ataupun cara penyajiannya. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi semakin baiknya skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan memberikan inspirasi bagi yang mengembangkannya.

Malang, April 2015

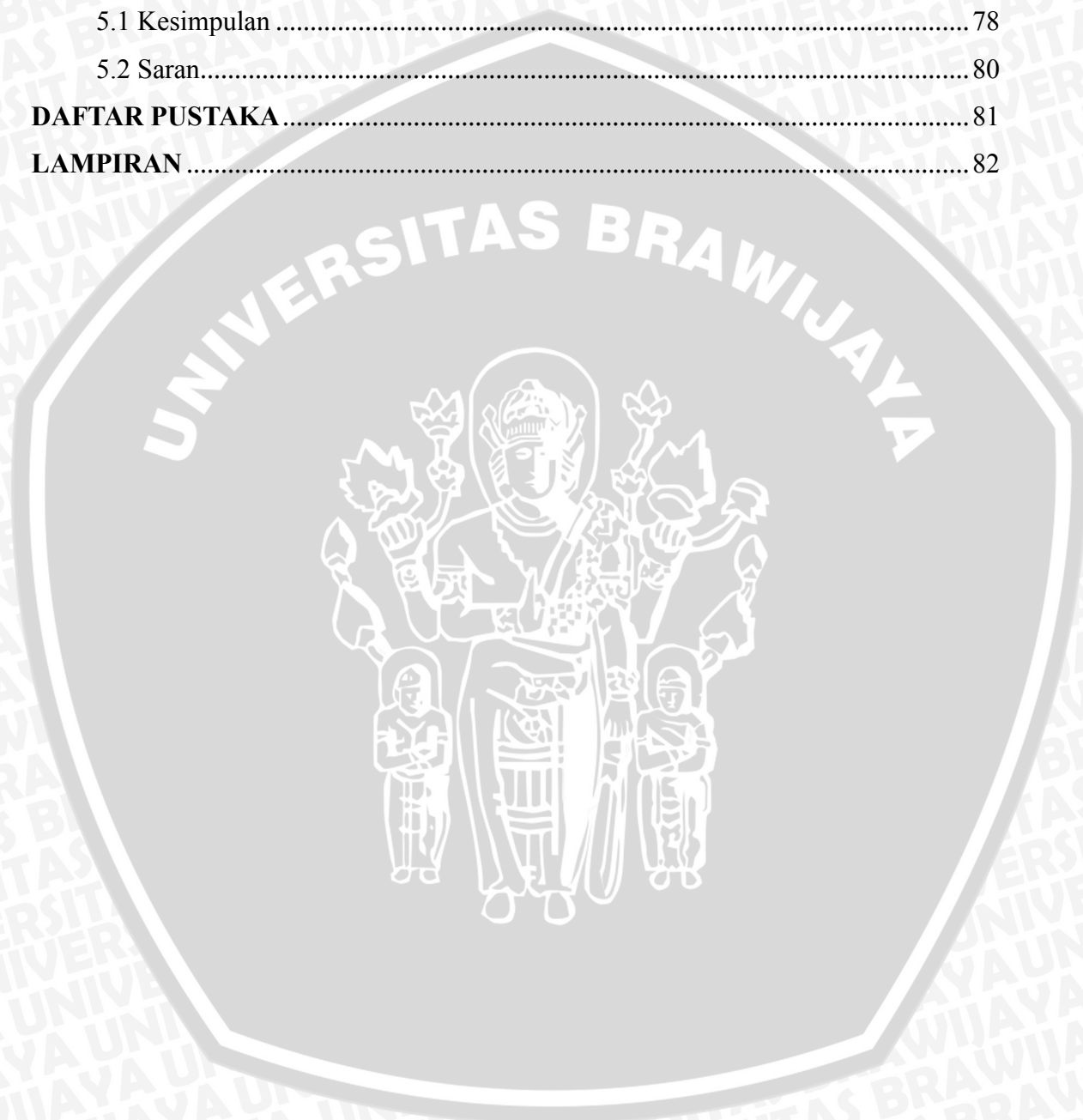
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
RINGKASAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Asumsi.....	5
1.6 Tujuan Penelitian.....	6
1.7 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Pengukuran Kinerja.....	9
2.3 Pengukuran Kinerja <i>Supply Chain</i>	10
2.4 <i>Supply Chain Operations Reference (SCOR)</i>	10
2.4.1 Struktur Model SCOR.....	11
2.4.2 Atribut Indikator Performansi SCOR.....	13
2.5 Konsep <i>Lean</i>	14
2.5.1 Prinsip-prinsip <i>Lean</i>	14
2.5.2 Tipe Aktivitas	15
2.5.3 9 <i>Waste</i> (E-DOWNTIME)	15
2.6 Konsep <i>Six Sigma</i>	16
2.7 <i>Lean Six Sigma</i>	17
2.8 Penerapan Model SCOR dan <i>Lean Six Sigma</i> pada <i>Supply Chain</i>	18
2.9 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	20
2.9.1 Prinsip-prinsip Dasar Metode AHP	21
2.9.2 Prosedur Dalam Metode AHP	22
2.9.3 Skala Penilaian Perbandingan.....	23

2.9.4 Perhitungan Konsistensi AHP	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis Penelitian	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3 Pengumpulan Data	25
3.4 Langkah-langkah Penelitian	26
3.4.1 Tahap Pendahuluan	26
3.4.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	27
3.4.3 Tahap Pembahasan dan Analisis	29
3.4.4 Kesimpulan dan Saran	30
3.5 Diagram Alir Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Gambaran Umum PT Semen Indonesia (Persero) Tbk	31
4.1.1 Visi dan Misi	32
4.1.2 Struktur Organisasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk	32
4.2 Proses Produksi	33
4.2.1 Bahan Baku Produksi	33
4.2.2 Proses Produksi	34
4.3 <i>Define</i>	35
4.3.1 Identifikasi <i>Supply Chain</i> PT Semen Indonesia (Persero) Tbk	35
4.3.2 Identifikasi Proses Produksi	35
4.3.2.1 Aliran Informasi Proses Produksi	37
4.3.2.2 Aliran Fisik Proses Produksi	39
4.3.3 Identifikasi KPI	42
4.3.4 Validasi KPI	42
4.4.4 Pembobotan KPI	48
4.4. <i>Measure</i>	53
4.4.1 Perhitungan Nilai Kinerja Aktual KPI	53
4.5 <i>Analyze</i>	54
4.5.1 Identifikasi <i>Waste</i> pada KPI	54
4.6 <i>Improve</i>	67
4.7 Analisis Tindakan Perbaikan	74
4.7.1 Analisis Tindakan Perbaikan Pada <i>Waste Defect</i>	74
4.7.2 Analisis Tindakan Perbaikan Pada <i>Waste Waiting</i>	75

4.7.3 Analisis Tindakan Perbaikan Pada <i>Waste Not Utilizing Knowledges, Skill and Abilities</i>	75
4.7.4 Analisis Tindakan Perbaikan Pada <i>Waste Inapproriate Processing</i>	76
4.8 Analisis Pengintegrasian Model <i>SCOR, Lean</i> dan <i>Six Sigma</i>	76
BAB V PENUTUP	78
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	82



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Kapasitas Produksi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk	2
Tabel 1.2	Data Kebutuhan dan Realisasi Batu Kapur dan Tanag Liat Tahun 2013.....	3
Tabel 1.3	Data Pengembalian Kemasan Semen pada Tahun 2013.....	4
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2	Tingkat 1 <i>Performance Attributes</i>	13
Tabel 2.3	Perbandingan Konsep <i>Lean Thinking</i> dan <i>Six Sigma</i>	18
Tabel 2.4	Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan.....	23
Tabel 2.5	Nilai <i>Index Random</i> (RI)	24
Tabel 4.1	Identifikasi Aktivitas Proses Produksi Semen di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk	36
Tabel 4.2	Rekapan Validasi KPI.....	43
Tabel 4.3	Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 1	49
Tabel 4.4	Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 2	49
Tabel 4.5	Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 3	51
Tabel 4.6	Nilai Pembobotan Masing-masing KPI.....	52
Tabel 4.7	Data Target dan Pencapaian KPI Perusahaan	53
Tabel 4.8	Identifikasi <i>Waste</i>	56
Tabel 4.9	Data <i>Defect</i> Semen Tahun 2013	57
Tabel 4.10	Penyimpangan Standar Mutu Produk Semen OPC Tahun 2013	61
Tabel 4.11	Penyimpangan Standar Mutu Produk Semen PPC Tahun 2013	63
Tabel 4.12	Jumlah <i>Waste Waiting</i> Tahun 2013	65
Tabel 4.13	Kriteria Karyawan Perusahaan Sesuai Bidang	66
Tabel 4.14	Analisis Akar Permasalahan Pada <i>Waste Not Utilizing Employee,</i> <i>Knowledge, Skill and Ability</i>	66
Tabel 4.15	Jumlah <i>Waste Inappropriate Processing</i> Tahun 2013	67
Tabel 4.16	Contoh Usulan Catatan <i>Maintenance</i> Rutin	68
Tabel 4.17	Contoh Usulan Penjadwalan Pemesanan.....	70
Tabel 4.18	Pembobotan Faktor Pemilihan <i>Supplier</i>	72
Tabel 4.19	Faktor Pemilihan <i>Supplier</i>	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lingkup dan Struktur Model SCOR	11
Gambar 2.2	SCOR <i>Configuration Toolkit</i>	13
Gambar 2.3	Pertemuan Konsep <i>Lean</i> , <i>Six Sigma</i> dan SCOR	20
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 4.1	Struktur Organisasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.....	33
Gambar 4.2	Konfigurasi Aktivitas <i>Supply Chain</i> PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.....	42
Gambar 4.3	Diagram <i>Fishbone</i> untuk Kecacatan Produk.....	57
Gambar 4.4	Perhitungan Kalkulator Level Sigma	62
Gambar 4.5	Perhitungan Kalkulator Level Sigma	64
Gambar 4.6	Frekuensi Cacat Kualitas Semen	64
Gambar 4.7	Diagram Pareto <i>Waiting</i>	65



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuesioner Validasi KPI.....	82
Lampiran 2	Kuesioner Pembobotan KPI.....	84
Lampiran 3	Hasil Pembobotan KPI Level 1 dengan <i>Software Expert Choice</i> 11	94
Lampiran 4	Hasil Pembobotan KPI Level 2 dengan <i>Software Expert Choice</i> 11	95
Lampiran 5	Hasil Pembobotan KPI Level 3 dengan <i>Software Expert Choice</i> 11	97



RINGKASAN

Safitri Ambarsari, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Maret 2015, Analisis Kinerja Proses Inti *Supply Chain* Perusahaan Berdasarkan Pendekatan *Lean Six Sigma Supply Chain Management* (Studi Kasus di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk), Dosen Pembimbing: Nasir Widha Setyanto, Rahmi Yuniarti.

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk merupakan salah satu perusahaan besar di Indonesia yang memproduksi semen. Saat ini PT Semen Indonesia (Persero) Tbk menguasai 44% pangsa pasar domestik di Indonesia. Penerapan konsep *supply chain* di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk diperlukan untuk pemenuhan kebutuhan pelanggan akhir. Pengukuran kinerja merupakan hal penting yang perlu dilakukan untuk mengetahui keberhasilan atau kegagalan dari pencapaian kegiatan proses bisnis perusahaan. 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 dilakukan hanya sampai pada tahap *improvement*.

Pengintegrasian konsep *supply chain management* dan *lean* dirancang menggunakan perspektif *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) yang meliputi perspektif *plan, source, make, deliver, dan return*. *Key Performance Indicator* (KPI) akan dikelompokkan sesuai dengan perspektif SCOR. Selanjutnya, proses perbandingan berpasangan dilakukan untuk mendapatkan bobot setiap KPI. Penilaian perbandingan berpasangan setiap KPI dilakukan berdasarkan pendapat pakar yang dipilih dengan memperhatikan pengalaman dan pengetahuan yang relevan dengan penelitian ini. Perbandingan berpasangan bertujuan untuk mendapatkan bobot setiap KPI dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Bobot yang dihasilkan dari setiap KPI akan diurutkan secara *descending* untuk menentukan prioritas. Selanjutnya, proses pengukuran penilaian pencapaian dari masing-masing KPI dengan memperhitungkan dari target perusahaan dengan pencapaian perusahaan saat ini. KPI yang tidak mencapai target perusahaan akan lebih lanjut diidentifikasi penyebab kegagalan tersebut dengan konsep 9 *waste*. *Waste* yang telah teridentifikasi akan dianalisa lebih lanjut dan akan dilakukan perbaikan sesuai dengan kegagalan yang terjadi.

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. *Waste* yang menjadi penyebab dari 10 KPI tidak mencapai target yaitu *waste defect, waiting, not utilizing employee knowledge, skill and ability* dan *inappropriate processing*. Rekomendasi yang diberikan untuk mengatasi *waste* tersebut adalah memasang kipas pada *belt conveyor*, melakukan penilaian terhadap *supplier*, dan memberikan *list* kontrol kualitas pada produk jadi.

Kata kunci: Pengukuran Kinerja, *Supply Chain*, *Lean*, SCOR, *Waste*

SUMMARY

Safitri Ambarsari, Departement of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, April 2015, *Analysis of the Performance of Core Processes of Company's Supply Chain Based On Lean Six Sigma Approach of Supply Chain Management (Case Study In PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk)*, Academic advisor: Nasir Widha Setyanto, Rahmi Yuniarti.

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk is one of the major companies in Indonesia which produce cement. Currently PT Semen Indonesia (Persero) Tbk controls 44% domestic market share in Indonesia. The application of the concept of supply chain in PT Semen Indonesia (Persero) Tbk is required for the compliance of the needs of the final customers. Performance measurement is an important thing that needs to be done to determine the success or failure of the achievement of the company's business process activities. The problem is the company has never been doing core performance measurement company supply chain in the process which has links from the flow of raw material supplier into the hands of end costumers. The purpose of the research is to integrate the concept of lean six sigma supply chain management to design a performance measurement model and to determine the cause of the failure of the company's performance which for further, improvement recommendations would be given by according to the concept of lean. This research was carried out only up to the stage of improvement.

Integrating the concept of supply chain management and lean designed using the perspective of Supply Chain Operations Reference (SCOR) which includes the perspective plan, source, make, deliver, and return. Key Performance Indicator (KPI) will be grouped according to the SCOR perspective. Furthermore, pairwise comparison process carried out to obtain the weights of each KPI. The rating of pairwise comparison of each KPI is conducted based on the opinions of experts who are selected with due regards to the experience and knowledge that is relevant to this study. Pairwise comparison aims to get the weights of each KPI by using the method of Analytical Hierarchy Process (AHP). The resulting weights of each KPI will be sorted by descending to determine priorities. Furthermore, the process of measurement rating of achievement of each KPI by calculating the company's target with the current achievement of the company. KPIs that do not reach the company's target will be further identified, what's the cause of the failure with the concept of 9 waste. Waste that has been identified will be further analyzed and improvements will be made in accordance with the failure that occurred.

This research has resulted 31 KPIs which were obtained by using SCOR perspective on supply chain cement in PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. The result of KPI grouping in SCOR perspective namely 4 KPIs for perspective plan, 8 KPIs for perspective source, 9 KPIs for perspective make, 6 KPIs for perspective deliver, and 4 KPIs for perspective return. The result of the measurement of overall performance obtained 10 KPIs have not achieved the expected performance of the company. Waste that is being the cause of 10 KPIs don't reach the target, namely waste defect, waiting, not utilizing employee knowledge skill and ability and inappropriate processing. Recommendations given to address the waste is to installing fan on conveyor belt, make the planning the purchase early and giving list of quality control products.

Keywords: Performance Measurement, Supply Chain, Lean, SCOR, Waste

BAB I PENDAHULUAN

Dalam melaksanakan penelitian diperlukan hal-hal penting yang digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaannya. Pada bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang mengapa permasalahan ini diangkat, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan manfaat penelitian dilakukan.

1.1 LATAR BELAKANG

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.

Menurut APICS Dictionary (2010) dalam Gaspersz (2013:853), *supply chain* adalah jaringan kerja (*network*) global yang digunakan untuk menyerahkan produk (barang dan/atau jasa) mulai dari bahan baku sampai ke tangan pelanggan akhir melalui suatu aliran informasi, distribusi fisik, dan aliran kas (*cashflow*). *Supply Chain Management* adalah desain, perencanaan, eksekusi, pengendalian, dan pemantauan (*monitoring*) aktivitas-aktivitas *supply chain* yang bertujuan menciptakan nilai bersih (*net value*), membangun infrastruktur yang kompetitif, mengefektifkan *worldwide logistics*, mensinkronkan penawaran (*supply*) dengan permintaan (*demand*), dan mengukur kinerja secara global.

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 merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri persemenan terbesar di Indonesia. PT Semen Indonesia (Persero) Tbk memproduksi berbagai jenis semen. Semen utama yang diproduksi adalah Semen Portland Tipe I (OPC). Di samping itu juga memproduksi berbagai tipe khusus dan semen campuran (*mixed cement*) untuk penggunaan terbatas dan dalam jumlah yang lebih kecil daripada OPC. PT Semen Indonesia (Persero) Tbk memiliki beberapa anak perusahaan yaitu PT Semen Padang, PT Semen Tonasa, dan Thang Long Cement. Saat ini PT Semen Indonesia (Persero) Tbk menguasai 44% pangsa pasar domestik di Indonesia. Untuk dapat terus memenuhi permintaan pasar global dan konsumen domestik terhadap semen, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dalam kurun waktu tiga tahun terakhir selalu meningkatkan kapasitas produksinya. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Kapasitas produksi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk

Tahun	Kapasitas Produksi
2011	20 juta ton
2012	23 juta ton
2013	28,5 juta ton

Sumber: Laporan Tahunan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk

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 kepada United Tractor Semen Gresik (UTSG) pada tahun 2013 masih terdapat selisih pemenuhan kebutuhan.

Tabel 1.2 Data Kebutuhan dan Realisasi Batu Kapur dan Tanah Liat Tahun 2013 (dalam kg)

Bulan	Bahan Baku	RKAP	Realisasi	Selisih	Persentase
Januari	Batu Kapur	1.273.140	1.064.626	208.514	83,6 %
	Tanah Liat	356.865	293.848	63.017	82,3 %
Februari	Batu Kapur	1.159.200	1.032.844	126.356	89,1 %
	Tanah Liat	297.390	286.539	10.851	96,4 %
Maret	Batu Kapur	1.159.200	1.257.499	-98.299	108,5 %
	Tanah Liat	297.390	354.716	-57.326	119,3 %
April	Batu Kapur	1.159.200	878.506	280.694	75,8 %
	Tanah Liat	297.390	230.419	66.971	77,5 %
Mei	Batu Kapur	1.159.200	1.272.411	-113.211	109,8 %
	Tanah Liat	297.390	353.095	-55.705	118,7 %
Juni	Batu Kapur	1.159.200	1.161.148	-1.948	100,2 %
	Tanah Liat	297.390	305.916	-8.526	102,9 %
Juli	Batu Kapur	1.302.000	1.214.795	87.205	93,3 %
	Tanah Liat	334.020	333.208	812	99,8 %
Agustus	Batu Kapur	1.209.600	1.124.697	84.903	93 %
	Tanah Liat	310.040	300.239	9.801	96,8 %
September	Batu Kapur	1.209.600	1263.337	-53.737	104,4 %
	Tanah Liat	310.790	313.577	-2.787	100,9 %
Oktober	Batu Kapur	1.276.800	1.330.176	-53.376	104,2 %
	Tanah Liat	377.540	310.175	67.365	82,2 %
November	Batu Kapur	1.192.800	1.266.561	-73761	106,2 %
	Tanah Liat	306.210	295.660	10.550	96,6 %
Desember	Batu Kapur	1.218.000	1.172.121	45.879	96,2 %
	Tanah Liat	312.230	299.181	13.049	95,8 %

Dari Tabel 1.2 menunjukkan adanya selisih antara Rancangan Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP) dan realisasi pemenuhan kebutuhan dari United Tractor Semen Gresik (UTSG) di setiap bulannya pada tahun 2013 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. Berdasarkan data dari Seksi Jaminan Mutu 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 pemasukan 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, data dapat dilihat pada Tabel 1.3

Tabel 1.3 Data Pengembalian Kemasan Semen pada Tahun 2013

Bulan	Return Kemasan Semen (kantong)
Januari	9.877
Februari	8.944
Maret	11.428
April	13.093
Mei	10.807
Juni	9.877
Juli	7.150
Agustus	8.286
September	9.635
Oktober	6.109
November	8.065
Desember	9.046

Sumber: Seksi *Packer* PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

Dari Tabel 1.3 didapatkan bahwa tingkat pengembalian kemasan semen masih tinggi tiap bulannya pada tahun 2013. 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).

1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Sistem pengukuran kinerja proses inti pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk saat ini masih kurang dari target yang diharapkan.
2. Adanya kekurangan bahan baku yang membuat proses produksi terhambat.
3. Adanya *defect* kemasan semen sehingga membuat proses *packing* menjadi terhambat.

1.3 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Indikator performansi apa saja yang sesuai untuk mengukur kinerja proses inti PT Semen Indonesia (Persero) Tbk berdasarkan metode SCOR?
2. Indikator performansi apa saja yang belum mencapai target perusahaan?
3. Berdasarkan *Lean Six Sigma*, *waste* apa saja yang menjadi penyebab kinerja perusahaan tidak mencapai target?
4. *Improvement* rekomendasi perbaikan seperti apa yang dapat diterapkan pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk setelah ditemukan *waste* dari hasil pengukuran kinerja proses inti perusahaan?

1.4 BATASAN MASALAH

Pada batasan masalah ini bertujuan agar pembahasan masalah lebih terfokus, maka batasan masalah yang digunakan sebagai berikut:

1. Penelitian ini mengukur kinerja proses inti PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dengan lingkup pengukuran adalah internal PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.
2. Tahap implementasi *Lean Six Sigma* hanya sampai pada tahap *improvement*.

1.5 ASUMSI

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kebijakan perusahaan dalam proses produksi dan sistem *supply chain* tidak mengalami perubahan yang signifikan.

1.6 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi indikator performansi kinerja proses inti perusahaan berdasarkan metode SCOR.
2. Mengukur pencapaian indikator performansi perusahaan dengan target yang telah ditetapkan.
3. Menganalisis *waste* penyebab terjadinya kinerja perusahaan tidak mencapai target dengan pendekatan *Lean Six Sigma*.
4. Memberikan rekomendasi perbaikan untuk perusahaan yang bertujuan untuk mengurangi terjadinya *waste* dari hasil pengukuran kinerja proses inti perusahaan.

1.7 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Dari sisi akademik
Dapat memberikan gambaran tentang penerapan Metode SCOR dan proses perbaikan dengan metode *Lean Six Sigma* untuk meningkatkan efisiensi kinerja proses inti pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, serta dapat menjadi wacana bagi ilmu pengetahuan.
2. Dari sisi aplikasi
Metode ini diharapkan dapat memberikan suatu pengembangan pengukuran kinerja proses inti yang sesuai dengan kondisi dan tujuan perusahaan serta memberikan evaluasi terhadap masalah yang terjadi di dalam proses produksi perusahaan agar perusahaan dapat menjaga kualitas produk serta memiliki daya saing yang unggul.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tujuan pustaka yang diperlukan sebagai dasar argumentasi ilmiah yang berhubungan dengan konsep penelitian menggunakan berbagai studi literatur yang dapat membantu penelitian dalam menganalisa permasalahan yang dihadapi.

2.1 PENELITIAN TERDAHULU

Beberapa penelitian telah dilakukan berkenaan dengan pengukuran kinerja *supply chain* yang dapat dijadikan referensi dalam penelitian ini. Berikut merupakan *review* dari beberapa penelitian sebelumnya:

1. Manalu, (2010). Perancangan sistem pengukuran kinerja dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan model SCOR yang menghasilkan 20 KPI yang terdiri dari 4 KPI pada perspektif *plan*, 4 KPI pada perspektif *Source*, 6 KPI pada perspektif *Make*, 3 KPI pada perspektif *Deliver*, dan 3 KPI pada perspektif *Return*. *Scoring system* menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX). Dari hasil pengukuran kinerja yang dilakukan terdapat 2 KPI yang masuk kategori merah yang memiliki tingkat kinerja rendah dan memerlukan prioritas perbaikan yakni pada KPI *Accurancy of Forecast Technique* (AFT) dan *Product Failure in Warehouse* (PFW).
2. Hanugrani, (2013). Perancangan sistem pengukuran kinerja dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan model SCOR yang menghasilkan 37 KPI yang terdiri dari 6 KPI pada perspektif *plan*, 12 KPI pada perspektif *Source*, 8 KPI pada perspektif *Make*, 6 KPI pada perspektif *Deliver*, dan 5 KPI pada perspektif *Return*. *Scoring system* menggunakan metode OMAX. Dari hasil pengukuran kinerja yang dilakukan terdapat 4 KPI yang masuk kategori merah yang memiliki tingkat kinerja rendah dan memerlukan prioritas perbaikan.
3. Primantara, (2010). Perancangan sistem pengukuran kinerja dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan SCOR yang menghasilkan atribut performansi kritis pada *supply chain* di PT. GDS adalah *reliability*, *responsiveness* dan *asset*. Indikator performansi kritis adalah *delivery performance to customer commite date* (*on time delivery*), *make cycle time* (*lead time* produksi plat) dan *inventory days of supply* (*slab inventory*). Dari kinerja rantai pasok ini peneliti melakukan identifikasi *waste* dengan pendekatan *e-downtime* dan dihasilkan *waste* pada *on time delivery* dan *lead*

4. *time* produksi pelat adalah *waiting, non utilizing employee, knowledge, skill and abilities, transportation* dan *excess processing*. Sedangkan *waste* pada *inventory days of supply* adalah *inventory slab*. Penyebab terjadinya *waste* kritis *waste waiting, transportation* dan *excess processing* adalah *work roll aus, hidroulic back up roll bocor* dan indikator pengukur ketebalan pelat kurang ergonomis. Berdasarkan *value* yang didapatkan, perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan performansi indikator *on time delivery* dan *lead time* produksi pelat adalah penentuan interval *preventive maintenance* yang optimum dan untuk meningkatkan performansi indikator *inventory* adalah *forecast* harga slab.

Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran kinerja proses bisnis inti PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dianalisis berdasarkan pendekatan *Lean Six Sigma Supply Chain Management*. Analisis rantai pasok diawali dengan penerapan *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) dimana akan dilakukan pengamatan dan pengukuran proses *supply chain* secara menyeluruh. Dengan terintegrasi metode *Lean Six Sigma* yang dapat diaplikasikan pada manajemen rantai pasok sehingga titik terlemah dari pengukur SCOR ini akan dijadikan target perbaikan. Metode *Lean Six Sigma* memiliki langkah perbaikan DMAIC yang terstruktur. Dengan konsep *Lean*, *waste* yang terjadi akan dapat diminimalisasi. Sedangkan konsep *Six Sigma* digunakan untuk meminimasi variasi produk dan meningkatkan kapabilitas yang ada.

Berikut ini merupakan tabel perbandingan penelitian terdahulu:

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Objek Penelitian	Metode	Proses
Manalu (2010)	PT. Tirta Bahagia	SCOR dan OMAX	– Melakukan pengukuran kinerja <i>supply chain</i> perusahaan – Menentukan performansi kritis dengan OMAX – Memberikan solusi prioritas perbaikan
Hanugrani (2013)	PT. Indonesian Tobacco	SCOR dan OMAX	– Melakukan pengukuran performansi <i>supply chain</i> – Melakukan scoring sistem menggunakan OMAX – Memberikan solusi prioritas perbaikan
Primantara (2010)	PT. Gunawan Dianjaya Steel	SCOR dan Lean Six Sigma	– Melakukan pengukuran performansi <i>supply chain</i> dengan pendekatan SCOR – Melakukan identifikasi <i>waste</i> dengan pendekatan <i>lean six sigma</i> – Memberikan solusi optimum untuk meningkatkan performansi <i>supply chain</i>

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

Peneliti	Objek Penelitian	Metode	Proses
Penelitian ini	PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk	SCOR, Lean Six Sigma, Diagram Pareto, Diagram Fishbone	– Melakukan perancangan dan pengukuran kinerja proses bisnis inti perusahaan dengan pendekatan SCOR – Mengukur pencapaian kinerja saat ini dengan target perusahaan – Mengidentifikasi <i>waste</i> dengan pendekatan <i>lean six sigma</i> – Memberikan solusi untuk meningkatkan kinerja perusahaan

2.2 PENGUKURAN KINERJA

Menurut Whittaker dalam Vanany (2009:6), pengukuran kinerja merupakan suatu alat manajemen yang digunakan untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan dan akuntabilitas, pengukuran kinerja juga digunakan untuk menilai pencapaian dan sasaran perusahaan. Ada empat elemen kunci dari sistem pengukuran kinerja yaitu:

1. Perencanaan dan penetapan tujuan
2. Pengembangan ukuran yang relevan
3. Pelaporan formal dan hasil
4. Penggunaan Informasi

Dengan adanya pengukuran kinerja maka akan dapat dilakukan suatu penilaian atas keberhasilan atau kegagalan pelaksanaan kegiatan atau program yang telah dilaksanakan sesuai dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan.

Berdasarkan definisi sistem pengukuran kinerja, beberapa ahli berhasil memperjelas dan menunjukkan bahwa suatu sistem pengukuran kinerja mengandung beberapa hal yang penting. Neely and Kennerly (2000) dalam Vanany (2009:7) merumuskan beberapa hal yang seharusnya ada dalam sistem pengukuran kinerja adalah:

1. Pengukuran kinerja harus mampu memonitor efisiensi dan keefektifan untuk mencapai tujuan strategi organisasi.
2. Mampu menetapkan dan menggambarkan kinerja organisasi secara menyeluruh.
3. Adanya sarana-sarana pendukung
4. Mendukung tujuan strategi organisasi
5. Memiliki keseimbangan yang tepat
6. Memiliki indikator kinerja terbatas
7. Mudah diterima
8. KPI haruslah terspesifikasi

2.3 PENGUKURAN KINERJA *SUPPLY CHAIN*

Salah satu aspek fundamental dalam *supply chain management* adalah manajemen kinerja dan perbaikan secara berkelanjutan. Untuk menciptakan manajemen kinerja yang efektif diperlukan sistem pengukuran yang mampu mengevaluasi kinerja *supply chain* secara holistik. Sistem pengukuran kinerja *supply chain* bermanfaat untuk:

1. Melakukan monitoring dan pengendalian
2. Mengkomunikasikan tujuan organisasi ke fungsi-fungsi pada *supply chain*
3. Mengetahui dimana posisi suatu organisasi relatif terhadap pesaing
4. Menentukan arah perbaikan untuk menciptakan keunggulan bersaing.

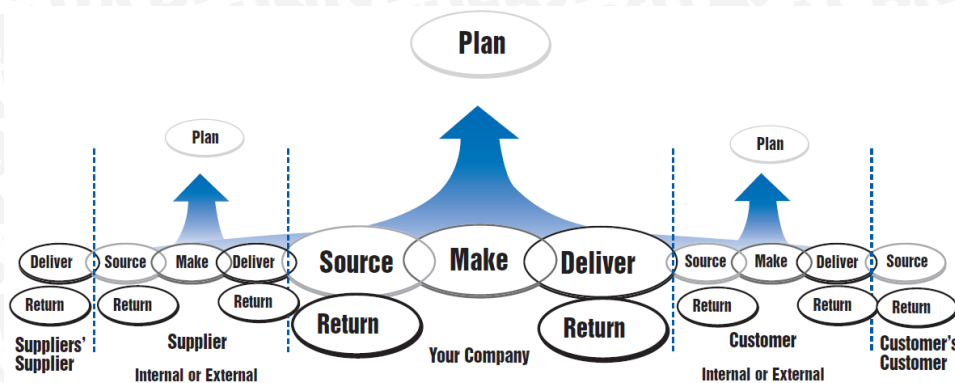
Dalam melakukan pengukuran kinerja *supply chain* biasanya mengacu kepada kegiatan *supply chain* secara umum yang meliputi pengadaan, pemenuhan pemesanan dan pengembalian. Salah satu komponen yang penting dalam pengukuran kinerja adalah metrik. Sistem pengukuran kinerja *supply chain* biasanya merupakan integrasi dari metrik individual maupun kelompok. Namun perlu ditekankan bahwa sistem pengukuran kinerja tidak hanya merupakan kumpulan dari banyak metrik set yang menyusunnya, tetapi juga menjadi alat untuk menciptakan kesesuaian antara metrik sets dengan tujuan strategis organisasi. Hal ini menyiratkan pentingnya sistem pengukuran kinerja yang terintegrasi, bukan hanya di dalam sebuah organisasi maupun lintas organisasi pada suatu *supply chain*. Sehingga sistem pengukuran kinerja juga harus memiliki alat ukur yang bisa digunakan untuk memonitor kinerja secara bersama-sama antara satu organisasi dengan organisasi lainnya pada sebuah *supply chain*.

2.4 *SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE (SCOR)*

Pengertian *Supply Chain Operations Reference (SCOR)* menurut Poluha (2007:39), SCOR adalah model proses referensi yang sudah dikembangkan dan didukung Supply Chain Council (SCC) sebagai standar *de facto* alat diagnostik lintas industri bagi manajemen rantai pasokan. SCOR memungkinkan pemakai untuk mengerjakan, memajukan, dan memberitahukan kenyataan dalam manajemen rantai pasokan dan diantara semua pihak yang berkepentingan.

SCC didirikan pada tahun 1996 dan diprakarsai oleh beberapa organisasi seperti Bayer, Compaq, Procter & Gamble, Lockheed Martin, Nortel, Rockwell Semikonduktor, Texas Instruments, 3M, Cargill, Pitiglio, Rabin, Todd, & McGrath (PRTM), dan AMR yang beranggotakan 69 orang sukarelawan yang terdiri dari para praktisi dunia industri dan para peneliti (Bolstroff, 2003). Pada april 2008 SCC merilis SCOR Model 9.0.

Kelebihan SCOR Model sebagai *Process Reference Model* (PRM) adalah kemampuannya untuk mengintegrasikan *Business Process Reengineering* (BPR), *benchmarking* dan *Best Practice Analyze* (BPA) kedalam kerja rantai pasok.



Gambar 2.1 Lingkup dan Struktur Model SCOR
Sumber: Supply Chain Council (2008)

Model SCOR dapat digunakan untuk mengukur performa manajemen rantai pasok pada pelaku bisnis, meningkatkan kinerjanya, dan mengkomunikasikan kepada pihak-pihak yang terlibat di dalamnya. SCOR merupakan alat manajemen yang mencakup semua pelaku, mulai dari pemasok-pemasoknya, hingga ke konsumen-konsumennya.

2.4.1 Struktur Model SCOR

Model SCOR terdiri empat level. Adapun penjelasan dari setiap level adalah sebagai berikut:

1. Level puncak (tipe proses).
Level ini mendefinisikan ruang lingkup dan isi dari model SCOR. Pada level ini juga menetapkan dasar target kompetisi.
2. Level Konfigurasi (kategori dari proses)
Level ini merupakan konfigurasi *supply chain* perusahaan dari kategori-kategori proses inti.
3. Level Elemen Proses (uraian proses)
Level ini mendefinisikan kemampuan perusahaan untuk sukses bersaing dalam pasar. Level ini terdiri dari:
 - Definisi elemen dari proses
 - Input dan output dari informasi elemen proses
 - Atribut metrik dan definisi ukuran kinerja proses
 - Definisi praktek terbaik

4. Level Implementasi

Pada level ini perusahaan menerapkan praktek-praktek manajemen rantai pasok untuk organisasi mereka. Level implementasi ini terdefinisi berbeda di tiap perusahaan.

Level 1 sampai dengan level 3 termasuk dalam lingkup model SCOR. Level 4 yakni level implementasi berada di luar ruang lingkup model SCOR karena pada level ini terdefinisi berbeda di tiap perusahaan.

Pada level satu, SCOR didasarkan atas lima proses manajemen yang berbeda. Adapun rincian dari lima proses tersebut menurut Supply Chain Council adalah sebagai berikut:

1. Rencana (*Plan*)

Proses permintaan sumber daya untuk mengembangkan tindakan pemenuhan produksi dan seluruh rantai pasok termasuk pengembalian dan proses pelaksanaan dari mendapatkan sumber, pembuatan dan pengiriman.

2. Sumber (*Source*)

Proses pengadaan barang dan jasa untuk memenuhi permintaan yang direncanakan (*engineer-to-order*) atau permintaan aktual (*Make-to-order*).

3. Buat (*Make*)

Proses mengubah produk ke keadaan selesai untuk memenuhi permintaan yang direncanakan atau permintaan aktual.

4. Kirim (*Deliver*)

Proses yang menyediakan barang dan jasa untuk memenuhi penyelesaian permintaan yang direncanakan atau yang aktual, termasuk manajemen pesanan, gudang, transportasi dan distribusi.

5. Kembali (*Return*)

Proses yang terkait dengan pengembalian bahan baku dan penerimaan produk jadi yang dikembalikan.

Pada SCOR level dua, kelima proses diatas terdiri dari tiga tipe proses, adapun tipe tersebut adalah:

1. Perencanaan (*Planning*)

Proses penyelarasan antara perkiraan sumber daya dengan perkiraan permintaan.

2. Pelaksanaan (*Execution*)

Proses yang dipicu oleh permintaan yang direncanakan atau yang actual.

3. Pemungkinan (*Enable*)

Proses penyiapan, pemeliharaan atau pengelolaan informasi yang berhubungan dengan proses perencanaan dan pelaksanaan.

"SCOR Configuration Toolkit"						
		SCOR Process				
		Plan	Source	Make	Deliver	Return
Process Type	Planning	P1	P2	P3	P4	P5
	Execution		S1 - S3	M1 - M3	D1 - D4	S/DR1 - S/DR3
	Enable	EP	ES	EM	ED	ER
						Process Category

Gambar 2.2 SCOR Configuration Toolkit
Sumber: Supply Chain Council (2008)

2.4.2 Atribut Indikator Performansi SCOR

Performansi *supply chain* diukur berdasarkan atribut indikator performansi model SCOR. Atribut indikator performansi SCOR ini dapat mengukur performansi antar proses SCOR (*Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, dan *Return*). Pengukuran dengan menggunakan model ini memiliki sejumlah kelebihan yaitu penggunaan metrik pengukuran yang standar. Dimana tanpa adanya pengukuran yang standar, akan terdapat kesulitan dalam membandingkan performansi antar organisasi. (*benchmarking*).

Tabel. 2.2 Tingkat 1 Performance Attributes

Level 1 Metrik	Atribut Performansi				
	Customer-Facing			Internal-Facing	
	Reliability	Responsiveness	Agility	Cost	Assets
Perfect Order Fulfillment	√				
Order Fulfillment Cycle Time		√			
Upside Supply Chain Flexibility			√		
Upside Supply Chain Adaptability			√		
Downside Supply Chain Adaptability			√		
Supply Chain Management Cost				√	
Cost of Goods Sold				√	
Cash-to-Cash Cycle Time					√
Return on Supply Chain Fixed Assets					√
Return on Working Capital					√

Sumber: Supply Chain Council, 2008

Atribut indikator performansi tingkat satu *supply chain* pada model SCOR memiliki jumlah sepuluh atribut performansi. Atribut performansi ini terbagi menjadi dua, yaitu atribut performansi yang berkaitan dengan konsumen (Eksternal) dan atribut

performansi yang berkaitan dengan perusahaan (Internal). Adapun atribut performansi eksternal adalah *Perfect Order Fulfillment*, *Order Fulfillment Cycle Time*, *Upside Supply Chain Flexibility*, *Upside Supply Chain Adaptability* dan *Downside Supply Chain Adaptability*. Sedangkan atribut performansi internal adalah *Supply Chain Management Cost*, *Cost of Goods Sold*, *Cash-to-Cash Cycle Time*, *Return on Supply Chain Fixed Assets* dan *Return on Working Capital*.

2.5 KONSEP LEAN

Lean didefinisikan sebagai suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan/jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*). *Waste* yang dimaksud disini adalah segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream*. Tujuan *Lean* adalah meningkatkan terus menerus *customer value* melalui peningkatan terus menerus rasio antara nilai tambah terhadap *waste* (*the value-to-waste-ratio*) Gasperz (2011)

APICS *dictionary* mendefinisikan *Lean* sebagai suatu filosofi bisnis yang berlandaskan pada minimisasi penggunaan sumber-sumber daya (termasuk waktu) dalam berbagai aktivitas perusahaan. *Lean* berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktivitas – aktivitas tidak bernilai tambah (*non-value adding activities*) dalam desain, produksi (untuk bidang manufaktur) atau bidang operasi (untuk bidang jasa) dan *supply chain management* yang berkaitan langsung dengan pelanggan.

2.5.1 Prinsip-prinsip Lean

Terdapat lima prinsip dasar *Lean* menurut Gasperz (2011) diantaranya:

1. Mengidentifikasi nilai produk (barang dan/atau jasa) berdasarkan perspektif pelanggan, dimana pelanggan menginginkan produk (barang dan atau jasa) berkualitas superior, dengan harga yang kompetitif dan penyerahan yang tepat waktu.
2. Mengidentifikasi *value stream process mapping* (pemetaan proses pada value stream) untuk setiap produk (barang dan atau jasa).
3. Menghilangkan pemborosan yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas sepanjang proses *value stream* tersebut.

4. Mengorganisasikan agar material, informasi dan produk itu mengalir secara lancar dan efisien sepanjang proses *value stream* menggunakan sistem tarik (*pull system*).

Pendekatan *Lean* berfokus pada terus-menerus *customer value* melalui identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas tidak bernilai tambah yang merupakan pemborosan.

2.5.2 Tipe Aktivitas

Salah satu proses penting dalam pendekatan *Lean* adalah identifikasi aktivitas-aktivitas mana yang memberikan nilai tambah dan mana yang tidak. Tipe aktivitas dalam organisasi dapat dibedakan menjadi tiga (Hines and Taylor, 2000), yaitu:

1. *Value Adding (VA)*, segala aktivitas perusahaan dalam menghasilkan produk atau jasa yang dapat memberikan nilai tambah terhadap proses. Aktivitas ini misalnya *assembly* komponen pembentuk produk.
2. *Non Value Added (NVA)*, segala aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah terhadap proses. Aktivitas ini termasuk *waste* yang dapat merugikan perusahaan dan harus dieliminasi, misalnya waktu tunggu.
3. *Necessary but Non Value Added (NNVA)*, segala aktivitas perusahaan dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah, namun aktivitas ini diperlukan untuk menjamin ekspektasi nilai tambah yang diinginkan, baik oleh perusahaan maupun *customer*. Aktivitas ini misalnya inspeksi dan pengawasan terhadap pekerja.

2.5.3 9 Waste (E-DOWNTIME)

Waste adalah hasil dari penggunaan berlebih sumber daya yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk atau jasa. Dalam buku “Lean Sigma for Manufacturing and Service Industri” Gaspersz (2007), terdapat 9 *waste* yang diidentifikasi dalam sebuah perusahaan atau yang biasa disingkat dengan E-DOWNTIME. Yang membedakan antara *seven waste* dengan E-DOWNTIME adalah penambahan *waste* baru yaitu *Environmental, Health and Safety* dan *Not utilizing employees knowledge, skills and abilities*.

Terdapat sembilan jenis pemborosan E-DOWNTIME yang selalu ada dalam bisnis dan industry, (Gaspersz, 2011) yaitu :

1. E = *Environmental, Health and Safety* (EHS), jenis pemborosan yang terjadi karena kelalaian dalam memperhatikan hal-hal yang berkaitan dengan prinsip-prinsip EHS.
2. D = *Defects*, jenis pemborosan yang terjadi karena kecacatan atau kegagalan produk (barang/jasa)
3. O = *Overproduction*, jenis pemborosan yang terjadi karena produksi melebihi kuantitas yang dipesan oleh pelanggan.
4. W = *Waiting*, jenis pemborosan yang terjadi karena menunggu.
5. N = *Not utilizing employees knowledge, skill and abilities*, jenis pemborosan sumber daya manusia (SDM) yang terjadi karena tidak menggunakan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan karyawan secara optimum.
6. T = *Transportation*, jenis pemborosan yang terjadi karena transportasi yang berlebihan disepanjang *value stream*.
7. I = *Inventories*, jenis pemborosan yang terjadi karena persediaan yang tidak dibutuhkan harus disimpan.
8. M = *Motion*, jenis pemborosan yang terjadi karena pergerakan yang lebih banyak daripada yang seharusnya sepanjang proses *value stream*.
9. E = *Excess Processing*, jenis pemborosan yang terjadi karena langkah-langkah proses yang lebih panjang daripada yang seharusnya sepanjang proses *value stream*.

2.6 Konsep Six Sigma

Six Sigma adalah suatu metodologi yang berfokus pada penurunan variasi dalam proses dan penurunan kegagalan atau kecacatan produk. *Six Sigma* berakar dari konsep sistem manajemen Motorola yang dikembangkan dan diperluas. Menurut Gaspersz (2008), tujuan dalam penerapan *Six Sigma* adalah:

1. Menurunkan variabilitas dalam proses dan mengurangi cacat dalam produk.
2. Hanya memproduksi 3,4 cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau operasi (3,4 DPMO).
3. Melakukan inisiatif-inisiatif peningkatan proses untuk mencapai target kinerja *Six Sigma*.
4. Meningkatkan kepuasan pelanggan.

Keuntungan dari penerapan *Six Sigma* berbeda untuk setiap perusahaan tergantung pada usaha yang dijalankannya, visi dan misi serta strategi perusahaan bersangkutan.

Tetapi umumnya dengan penerapan *Six Sigma* akan ada perbaikan dalam hal-hal berikut ini:

1. Pengurangan biaya
2. Pertumbuhan pangsa pasar
3. Pengurangan waktu siklus
4. Retensi pelanggan atau loyalitas pelanggan
5. Pengurangan kesalahan pada produk atau produk cacat
6. Perubahan budaya kerja
7. Pengembangan produk atau jasa

Metode *Six Sigma* dapat dijelaskan dalam dua perspektif, yaitu:

1. Perspektif statistik, sigma dalam statistik di kenal sebagai standar deviasi yang menyatakan nilai simpangan terhadap nilai tengah. Suatu proses dikatakan baik apabila berjalan pada suatu rentang yang disepakati. Rentang tersebut memiliki batas, batas atas dan batas bawah proses yang terjadi di luar rantang disebut cacat (*defect*). Proses *Six Sigma* adalah proses yang menghasilkan hanya 3,4 *Defect per Million Opportunities* (DPMO).
2. Perspektif Metodologi, *Six Sigma* merupakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan masalah dan peningkatan proses melalui fase *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC). DMAIC merupakan jantung analisis *Six Sigma* yang menjamin *voice of customer* berjaan dalam keseluruhan proses sehingga produk yang dihasilkan memuaskan pelanggan.

2.7 LEAN SIX SIGMA

Lean dan *Six Sigma* adalah kegiatan yang mendukung pengurangan biaya dan peningkatan kualitas. Meskipun program *Lean* dan *Six Sigma* adalah kegiatan terpisah dalam kebanyakan organisasi, perusahaan saat ini melihat bahwa *Lean* dan *Six Sigma* tidak bersaing satu sama lain, melainkan dua hal yang cocok saling melengkapi dan memberikan kegiatan perbaikan secara terus-menerus.

Perbandingan antara metode perbaikan dengan menggunakan pendekatan *Lean Thinking* dan *Six Sigma* dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3 Perbandingan Konsep *Lean Thinking* dan *Six Sigma*

Konsep	<i>Lean Thinking</i>	<i>Six Sigma</i>
Penunjuk aplikasi	Eliminasi Waste	Mengurangi Variasi
	1. Variasi Berkurang	1. <i>Define</i>
	2. Identifikasi <i>Value Stream</i>	2. <i>Measure</i>
	3. Perbaikan Aliran	3. <i>Analysis</i>
	4. <i>Customer Pull</i>	4. <i>Improve</i>
	5. Perbaikan berkesinambungan	5. <i>Control</i>
Focus	Aliran	Masalah
Asumsi	1. Eliminasi waste akan meningkatkan performasi perusahaan	1. Masalah terjadi
	2. Perbaikan kecil lebih baik daripada analisa sistem	2. <i>Output</i> sistem meningkat jika variasi disetiap sistem dikurangi
Efek Utama	Mengurangi waktu	<i>Output</i> sistem seragam
Efek Sekunder	1. Variasi berkurang	1. Waste berkurang
	2. <i>Output</i> yang seragam	2. <i>Fast throughput</i>
	3. Persediaan berkurang	3. Persediaan berkurang
	4. Peningkatan kualitas	4. Peningkatan kualitas
Kelemahan	1. Statistik atau analisa sistem tidak diperlukan	1. Interaksi sistem tidak diperhatikan
		2. Peningkatan proses secara independen

Sumber: Supply Chain Council, 2008

Berdasarkan studi pustaka di atas, dapat dilihat bahwa konsep *Lean* dan *Six Sigma* merupakan suatu konsep yang saling melengkapi. Hal ini diperjelas oleh Bevan dkk. (2006) dalam penelitiannya tentang *Lean Sigma* menjelaskan tentang bagaimana kekuatan *Lean* dan *Six Sigma* apabila digabungkan. Dimana pada awal tahapan *Six Sigma* atau *Lean Sigma* (*Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*), *Lean* dan *Six Sigma* memiliki kekuatan yang berimbang kemudian memasuki tahapan *Define, Measure* dan *Analyze, Six Sigma* memiliki kekuatan yang lebih baik daripada *Lean* sedangkan tahap selanjutnya *Improve* dan *Control. Lean* memiliki kekuatan yang lebih daripada *Six Sigma*. Sehingga metode *Lean* dan *Six Sigma* jika disinergikan akan membuat hasil yang sangat kuat.

2.8 PENERAPAN MODEL SCOR DAN *LEAN SIX SIGMA* PADA *SUPPLY CHAIN*

Kombinasi antara konsep SCOR dengan *Lean Six Sigma* dikemukakan oleh Supply Chain Council pada seminar internasional yang diselenggarakan di USA. Menurut Supply Chain Council, SCOR digunakan untuk menganalisis dan mengidentifikasi peluang perbaikan pada aliran material dan informasi pada sistem *supply chain* sebelum dilakukan pendekatan *Lean Six Sigma* untuk menyelesaikan permasalahan. Pendekatan *Lean Six Sigma* akan mendapatkan banyak nilai tambah dengan menggunakan model SCOR sebagai alat untuk menentukan dan mengidentifikasi potensi permasalahan dan

mengukur kesuksesan proyek perbaikan yang telah dilakukan.

Kent dan Attri (2009) telah menganalisa hubungan antara konsep model SCOR, *Lean* dan *Six Sigma*. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan dari masing-masing prinsip tersebut.

- SCOR

Model SCOR memiliki kelebihan berupa:

1. Memiliki metodologi terstruktur untuk menentukan target perbaikan pada sistem *supply chain*
2. Memiliki indikator performansi yang standar
3. Mampu mengukur aliran material, informasi dan uang secara menyeluruh pada sistem *supply chain* perusahaan
4. Memiliki bahasa yang standar untuk mengkomunikasikan definisi *supply chain* dan indikator performansi *supply chain* kepada semua pihak yang memiliki kepentingan dalam sistem *supply chain*.

Adapun kekurangan dari model SCOR adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya metode terstruktur untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diidentifikasi oleh SCOR.
2. Kurangnya alat-alat analisa permasalahan untuk menyelesaikan permasalahan.

- *Lean*

Konsep *Lean* memiliki kelebihan berupa:

1. Memiliki metode terstruktur untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste*
2. Fokus pada perbaikan proses dan pengurangan biaya
3. Memiliki metode yang sangat baik untuk pemetaan proses dan identifikasi akar permasalahan.

Adapun kekurangan dari konsep *Lean* adalah:

1. Kurangnya metode penentuan prioritas permasalahan
2. Kurangnya analisis finansial
3. Tidak memperhitungkan sistem *supply chain* secara keseluruhan

- *Six Sigma*

Konsep *Six Sigma* memiliki kelebihan berupa:

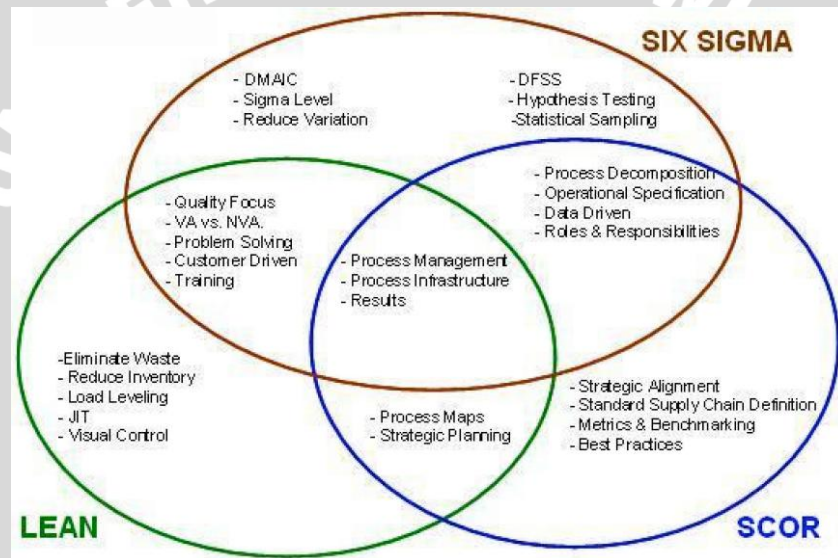
1. Memiliki pendekatan dan metodologi yang terstruktur untuk pengurangan cacat dan variasi pada setiap proses
2. Fokus pada pelanggan

3. Penyelesaian permasalahan berdasarkan data
4. Memiliki penyelesaian permasalahan yang baku dengan memperhatikan aspek finansial

Adapun kekurangan dari konsep *Six Sigma* adalah:

1. Kurangnya metode penentuan proyek perbaikan yang akan dilakukan
2. Analisa akan sulit dilakukan apabila data tidak tersedia.

Berdasarkan uraian mengenai kelebihan dan kekurangan masing-masing konsep, Kent dan Attri (2009) menggambarkan penggabungan konsep model SCOR, *Lean* dan *Six Sigma* dengan memperhatikan kelebihan dan kekurangannya sebagaimana digambarkan pada diagram perpotongan berikut:



Gambar 2.3 Pertemuan Konsep *Lean*, *Six Sigma* dan SCOR
Sumber: Kent dan Attri 2009

Menurut Kent dan Attri (2009) ketiga konsep ini saling melengkapi. Dengan menggabungkan SCOR, *Lean* dan *Six Sigma* akan didapatkan perbaikan proses secara keseluruhan.

2.9 ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk mendapatkan bobot kinerja berdasarkan bagaimana preferensi dari pengambilan keputusan (direksi dan manajer) terhadap tingkat kepentingan dari masing-masing perspektif, kelompok matriks dan KPI. Kriteria dan sub kriteria dalam konteks sistem pengukuran kinerja dengan menggunakan model *Balanced Scorecard* adalah berupa perspektif, kelompok metrik dan

indikator kinerja kunci. Pada setiap perspektif kemungkinan ada beberapa kelompok metrik, sedangkan pada setiap kelompok metrik terdiri dari beberapa indikator kunci (KPI) sebagai metrik dasar sebuah pengukuran kinerja.

Aplikasi AHP membutuhkan struktur pengukuran kinerja yang terdiri dari beberapa perspektif, kelompok metrik, dan KPI serta bagaimana keterkaitannya. Hasil pembobotan dengan metode AHP akan berupa bobot kinerja pada perspektif, kelompok metrik, dan KPI. Sering kali hasil pembobotan tersebut akan disebut dengan struktur hirarki pengukuran kinerja berbobot.

2.9.1 Prinsip-prinsip Dasar Metode AHP

Prinsip-prinsip dasar metode AHP adalah berpikir analitis dalam pengambilan keputusan dengan berdasarkan pada tiga prinsip pokok sebagaimana dijelaskan di bawah ini:

1. Penyusunan hirarki

Penyusunan hirarki dari masalah yang ada adalah langkah awal untuk mendefinisikan permasalahan yang kompleks ke dalam sub sistem, elemen, sub elemen dan seterusnya. Konsekuensi dari langkah ini adalah semakin banyak level yang digunakan akan semakin jelas dan detail masalah yang hendak dipecahkan. Hirarki keputusan disusun berdasarkan pandangan pihak-pihak yang memiliki keahlian (*expert*) dan pengetahuan di bidang yang bersangkutan. Keputusan yang akan diambil dijadikan sebagai tujuan yang dijabarkan menjadi elemen-elemen yang lebih rinci hingga mencapai suatu tahapan yang paling operasional atau terukur. Hirarki permasalahan yang terstruktur akan mempermudah pengambilan keputusan untuk menganalisis dan mengambil keputusan terhadap *problem* tersebut.

2. Penentuan prioritas

Penentuan prioritas terdiri dari elemen-elemen criteria dapat dipandang sebagai bobot atau kontribusi elemen tersebut terhadap tujuan pengambilan keputusan. Metode AHP melakukan analisis prioritas elemen dengan cara perbandingan berpasangan antar dua elemen hingga semua elemen yang ada tercakup. Prioritas ini ditentukan berdasarkan pandangan para pakar dan pihak-pihak yang berkepentingan terhadap keputusan tersebut, baik secara langsung (diskusi, wawancara) ataupun tidak (kuesioner).

3. Konsistensi logis

Konsistensi jawaban para responden dalam menentukan prioritas elemen merupakan prinsip pokok yang akan menentukan validitas data dan hasil pengambilan keputusan. Secara umum, responden harus memiliki konsistensi dalam perbandingan elemen. Menurut Saaty dalam Iwan Vanany (2009:169), hasil penilaian yang didapat diterima adalah yang mempunyai rasio konsistensi lebih kecil atau sama dengan 10%, jika lebih besar dari itu, berarti penilaian yang telah dilakukan ada yang *random*, dengan demikian perlu diperbaiki.

2.9.2 Prosedur dalam Metode AHP

Prosedur *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat dikelompokkan ke dalam lima langkah yaitu :

1. Pembentukan hirarki

Hirarki digunakan untuk memperlihatkan pengaruh dari tujuan tingkat tertinggi sampai ke tingkat yang paling rendah. Sebuah hirarki juga dapat digunakan untuk mendekomposisi suatu permasalahan yang kompleks sehingga masalah tersebut menjadi terstruktur dan sistematis.

Secara umum hirarki dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

- a. Hirarki struktural, yaitu masalah yang kompleks diuraikan menjadi bagian-bagiannya atau elemen-elemen menurut ciri atau besaran tertentu. Hirarki ini erat kaitanya dengan menganalisa masalah yang kompleks melalui pembagian objek yang diamati menjadi kelompok-kelompok yang lebih kecil.
- b. Hirarki fungsional, menguraikan masalah yang kompleks menjadi bagian-bagiannya sesuai hubungan esensialnya. Hirarki ini membantu mengatasi masalah atau mempengaruhi sistem yang kompleks untuk mencapai tujuan yang diinginkan seperti penentuan prioritas tindakan, alokasi sumber daya.

2. Perbandingan berpasangan (*pair-wise comparison*)

Perbandingan berpasangan ini digunakan untuk mempertimbangkan faktor-faktor keputusan atau tujuan dan alternatif-alternatif dengan memperhitungkan hubungan antara faktor/sub faktor yang lainya ataupun kriteria/sub kriteria.

3. Pengecekan konsistensi

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengecekan apakah perbandingan berpasangan yang dibuat oleh pembuat keputusan masih dalam batas kontrol

penerimaan atau tidak. Terdapat batas penerimaan yang disarankan dan dilakukan pengkajian lagi apakah konsistensi tersebut dapat diterima atau tidak.

4. Evaluasi dari seluruh pembobotan

Penilaian merupakan sintesis (penempatan bersama-sama) dari model dengan menggunakan pembobotan dan penambahan proses untuk mengetahui bobot seluruh alternatif. Bobot dinormalisasi pada setiap matriks perbandingan berpasangan. Alternatif terbaik adalah alternatif yang memiliki bobot tertinggi sebagai prioritas terbaik yang dipilih dalam pengambilan keputusan.

5. Pengelompokan keputusan dan penilaian

Untuk mengetahui hasil dari penilaian secara berkelompok setiap anggota kelompok membuat seluruh penilaian model dan mengkombinasikan hasilnya. Kombinasi dapat diperoleh dari beberapa cara, metode yang sering digunakan adalah *Geometric Mean* (GM).

2.9.3 Skala Penilaian Perbandingan

Perbandingan berpasangan memiliki skala relatif yang dapat dilihat pada Tabel 2.4. Pada Tabel 2.4 ditunjukkan beberapa skala tingkat kepentingan dengan memperhatikan kemampuan manusia dalam membedakan jumlah skala penilaian perbandingan. Semakin banyak skala penilaian perbandingan, maka akan semakin sukar pihak manajer menentukan pilihannya. Jumlah skala penilaian perbandingan ada lima buah. Jumlah ini dianggap jumlah yang proposional bagi manajer/responden untuk membedakan antara kriteria yang ada. Adapun skala penilaian diantara skala yang ada ditunjukkan sebagai nilai genap dari kedua skala yang ada.

Tabel 2.4 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1 (sama)	Kedua elemen sama penting	Kedua elemen menyumbang sama besar pada sifat tersebut
3 (lemah)	Satu elemen sedikit lebih penting dari pada elemen yang lain	Pengalaman menyatakan sedikit memihak pada satu elemen
5 (kuat)	Satu elemen sesungguhnya lebih penting dari elemen yang lain	Pengalaman menunjukkan secara kuat memihak pada satu elemen
7 (sangat kuat)	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lain	Pengalaman menunjukkan secara kuat disukai & didominasi satu elemen sangat jelas lebih penting
9 (mutlak kuat)	Satu elemen mutlak lebih penting dari pada elemen yang lain	Pengalaman menunjukkan satu elemen sangat jelas lebih penting

Tabel 2.4 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan (Lanjutan)

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua penilaian yang berdampingan	Nilai ini diperlukan jika diperlukan kompromi
Kebalikan dari angka tingkat kepentingan diatas		Bila elemen ke-ij pada faktor mendapat nilai x maka elemen ke-ji pada faktor ke - j mendapat nilai 1/x

Sumber: Iwan Vanany (2009)

2.9.4 Perhitungan Konsistensi AHP

Pengukuran konsistensi AHP dilakukan dalam dua tahap yaitu: tahap pengukuran konsistensi setiap matriks perbandingan, pengukuran ini didasarkan pada *eigenvalue* maksimum.

$$\text{Consistency Index (CI)} = \left(\frac{\tau_{\max} - n}{n-1} \right) \quad (2-1)$$

Dengan: n = ukuran matriks

Makin dekat eigenvalue dengan besarnya matriks, makin konsisten matriks tersebut.

$$\text{Consistency Ratio (CR)} = \text{CI} / \text{RI} \quad (2-2)$$

Dengan: RI = Random Index

Berikut ini indeks random untuk beberapa ukuran matriks:

Tabel 2.5 Nilai Index Random (RI)

N	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber: Iwan Vanany (2009)

Batasan diterima tidaknya konsistensi suatu matrik sebenarnya tidak ada yang baku, hanya menurut beberapa eksperimen dan pengalaman inkonsistensi sebesar 10% atau 0,1 ke bawah ialah tingkat inkonsistensi yang masih bisa diterima.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan cara atau prosedur beserta tahapan-tahapan yang jelas dan disusun secara sistematis dalam proses penelitian. Penelitian harus mempunyai tujuan dan arah yang jelas. Oleh karena itu perlukan sistematika kegiatan yang akan dilaksanakan dengan metode dan prosedur yang tepat mengarah kepada sasaran atau target yang telah ditetapkan. Pada bab ini menguraikan mengenai jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, tahapan penelitian, tahap pengumpulan dan pengolahan data, tahap analisis dan pembahasan, dan diagram alir penelitian.

3.1 JENIS PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antarfenomena yang diselidiki (Nazir, 2003).

3.2 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk yang berlokasi di JL. Veteran Gresik. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2014 sampai dengan Februari 2015.

3.3 PENGUMPULAN DATA

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat diartikan sebagai proses atau kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mendapatkan informasi atau kondisi lokasi penelitian sesuai dengan ruang lingkup penelitian. Data dan informasi yang dikumpulkan harus relevan dengan persoalan yang diangkat. Data ini menjadi input pada tahap pengolahan data. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan pengamatan, studi pustaka, serta dokumen-dokumen perusahaan yang terkait dengan topik penelitian.

Dalam penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data ini didapat dari hasil pengamatan dan pencatatan secara langsung yang dilakukan selama penelitian. Data ini sangat penting karena merupakan data utama yang akan diolah oleh penulis. Dalam penelitian ini, data primer didapatkan dengan cara wawancara dengan kepala biro perencanaan pengadaan, pegawai biro *packer*, pegawai biro produksi *clinker* dan pengamatan langsung. Data primer yang diambil meliputi pengamatan langsung terhadap sistem *supply chain* PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dan data *brainstorming* untuk mengetahui penyebab *waste* hingga penentuan *waste* kritis.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat tidak secara langsung dari objek penelitian. Biasanya data sekunder berupa dokumen, file, arsip, atau catatan-catatan perusahaan. Adapun data sekunder yang dibutuhkan adalah:

- 1) Data profil perusahaan
- 2) Data KPI perusahaan
- 3) Data persediaan barang baku di gudang
- 4) Data persediaan produk jadi di gudang
- 5) Data pengiriman bahan baku dari supplier
- 6) Data pengembalian produk jadi
- 7) Data pengembalian material
- 8) Data produksi harian atau bulanan

3.4 LANGKAH-LANGKAH PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Tahap Pendahuluan

Pengumpulan data dilakukan untuk memproleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi kebutuhan penelitian. Penjelasan mengenai tahapan pendahuluan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi Lapangan

Langkah awal yang perlu dilakukan adalah melakukan observasi langsung di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk untuk mendapatkan gambaran sebenarnya mengenai

objek yang akan diteliti. Hal ini akan bermanfaat bagi peneliti karena dapat memberikan gambaran yang jelas tentang objek penelitiannya.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mempelajari teori dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan permasalahan yang ada pada objek yang diteliti. Adapun sumber pustaka yang diperoleh dari buku, jurnal ilmiah, tugas akhir dan internet. Dalam penelitian ini studi pustaka yang dikaji antara lain mengenai performansi, *Supply Chain*, pengukuran performansi *Supply Chain*, *Supply Chain Operations Reference* (SCOR), konsep *Lean*, konsep *Six Sigma*, konsep *Lean Six Sigma*, penerapan *Lean Six Sigma* dan SCOR pada *Supply Chain*.

3. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan awal pemahaman terhadap permasalahan yang timbul untuk mencari solusi permasalahan tersebut. Pada tahap ini akan mengacu pada kinerja *supply chain* perusahaan dengan pendekatan metode *Lean Six Sigma*.

4. Perumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan rincian dari permasalahan yang dikaji setelah melakukan identifikasi masalah yang ada pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dan berorientasi pada kepentingan perusahaan sehingga penelitian yang dilaksanakan memiliki arah dan sasaran yang tepat.

5. Penetapan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditetapkan berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya. Hal ini ditujukan agar mempermudah peneliti untuk menentukan batasan-batasan yang perlu dalam pengolahan dan analisis data selanjutnya.

3.4.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat diartikan sebagai proses atau kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mendapatkan informasi atau kondisi lokasi penelitian sesuai dengan ruang lingkup penelitian. Data dan informasi yang dikumpulkan harus relevan dengan persoalan yang diangkat. Data ini menjadi input pada tahap pengolahan data. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan pengamatan, studi pustaka, serta dokumen-dokumen perusahaan yang terkait dengan topik penelitian.

Dalam penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.

c. Data Primer

Data ini didapat dari hasil pengamatan dan pencatatan secara langsung yang dilakukan selama penelitian. Data ini sangat penting karena merupakan data utama yang akan diolah oleh penulis. Dalam penelitian ini, data primer didapatkan dengan cara wawancara dengan kepala biro perencanaan pengadaan, pegawai biro *packer*, pegawai biro produksi *clinker* dan pengamatan langsung. Data primer yang diambil meliputi pengamatan langsung terhadap sistem *supply chain* PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dan data *brainstorming* untuk mengetahui penyebab *waste* hingga penentuan *waste* kritis.

d. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat tidak secara langsung dari objek penelitian. Biasanya data sekunder berupa dokumen, file, arsip, atau catatan-catatan perusahaan. Adapun data sekunder yang dibutuhkan adalah:

- 9) Data profil perusahaan
- 10) Data KPI perusahaan
- 11) Data persediaan barang baku di gudang
- 12) Data persediaan produk jadi di gudang
- 13) Data pengiriman bahan baku dari supplier
- 14) Data pengembalian produk jadi
- 15) Data pengembalian material
- 16) Data produksi harian atau bulanan

2. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan metode *Lean Six Sigma* dengan tahapan DMAIC. Langkah pengolahan data dimulai:

1. Tahap *Define*

Adapun hal-hal yang dilakukan pada tahap *Define* ini meliputi:

- a. Menggambarkan kondisi eksisting sistem kinerja PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dengan menggambarkan proses produksi serta aliran informasi dan aliran fisik mulai dari datangnya pesanan oleh konsumen hingga produk dikirim kepada *end user*.
- b. Mendefinisikan indikator performansi kinerja perusahaan dengan metode SCOR sesuai dengan keadaan perusahaan.

- c. Melakukan pengukuran performansi kinerja perusahaan dengan metode SCOR. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan data yang sudah ada. Untuk sejumlah indikator performansi yang tidak terdapat pada data yang diberikan perusahaan maka dilakukan pengambilan data melalui kuesioner terhadap departemen yang berkaitan dengan indikator performansi tersebut. Setelah melakukan pengukuran performansi akan dilakukan pembobotan dengan metode AHP pada indikator performansi model SCOR.
 - d. Menentukan indikator performansi kritis pada kinerja perusahaan berdasarkan hasil pengukuran SCOR dan pembobotan dengan metode AHP.
2. Tahap *Measure*
- Adapun hal-hal yang dilakukan pada tahap *Measure* ini meliputi:
- a. Melakukan perhitungan nilai kinerja aktual KPI dan membandingkan dengan target perusahaan.
 - b. Mengidentifikasi *waste* yang terjadi pada indikator performansi yang tidak mencapai target. Ada 9 macam *waste* yang diteliti yaitu E-DOWNTIME.

3.4.3 Tahap Pembahasan dan Analisis

1. Tahap *Analyze*

Tahapan selanjutnya adalah analisis dan interpretasi data berdasarkan hasil yang diperoleh dari tahap pengolahan data. Adapun hal-hal yang dilakukan pada tahap *analyze* ini meliputi:

- a. Analisis mengenai *critical waste* yang terjadi pada indikator performansi yang tidak mencapai target.
- b. Analisis penyebab *waste* yang kritis dengan menggunakan diagram *fishbone* dan diagram pareto.

2. Tahap *Improve*

Merupakan tahap pemberian rekomendasi perbaikan terhadap masalah-masalah yang telah diteliti. Rekomendasi perbaikan ini diberikan kepada masing-masing perspektif.

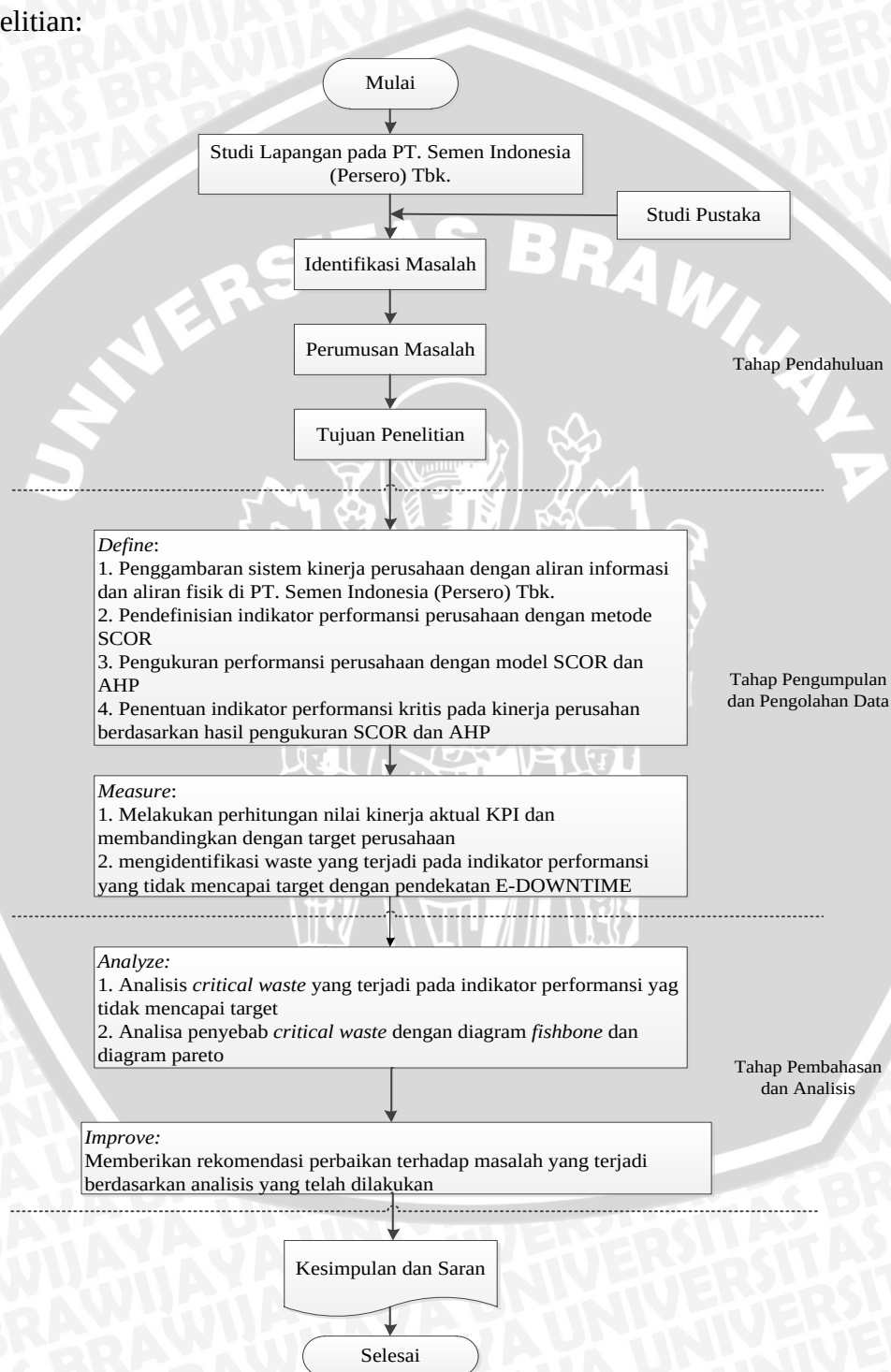
3.4.4 Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk untuk menjawab tujuan yang telah

dirumuskan. Serta saran yang diperoleh dari hasil penelitian ini berupa masukan untuk perusahaan dan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

3.5 DIAGRAM ALIR PENELITIAN

Berikut ini adalah diagram alir penelitian yang akan dilakukan sebagai tahapan penelitian:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai gambaran umum perusahaan dan pengolahan data menggunakan teori-teori yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya serta pembahasan hasil analisis, sehingga nantinya dapat memberikan usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis permasalahan tersebut

4.1 GAMBARAN UMUM PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk sebelumnya memiliki nama PT Semen Gresik (Persero) Tbk merupakan perusahaan yang bergerak dalam di bidang industri semen. Perusahaan diresmikan di Gresik pada tanggal 7 Agustus 1957 oleh Presiden RI pertama dengan kapasitas terpasang 250.000 ton semen per tahun. Pada tanggal 8 Juli 1991 saham Semen Gresik tercatat di Bursa Efek Jakarta dan Bursa Efek Surabaya (kini menjadi Bursa Efek Indonesia) serta merupakan BUMN pertama yang go public dengan menjual 40 juta saham lembar saham kepada masyarakat. Komposisi pemegang saham pada saat itu: Negara RI 73% dan masyarakat 27%. Pada bulan September 1995, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk melakukan Penawaran Umum Terbatas I (Right Issue I) yang mengubah komposisi kepemilikan saham menjadi Negara RI 65% dan masyarakat 35%. Pada tanggal 15 September 1995 PT Semen Gresik berkonsolidasi dengan PT Semen Padang dan PT Semen Tonasa. Total kapasitas terpasang PT Semen Indonesia (Persero) Tbk saat itu sebesar 8,5 juta ton semen per tahun.

Pada April tahun 2012, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk berhasil menyelesaikan pembangunan pabrik Tuban IV berkapasitas 3 juta ton. Setelah menjalani masa *commissioning* pada bulan Juli 2012 pabrik baru tersebut diserahterimakan, diikuti peresmian operasional komersial pada bulan Oktober 2012. Selanjutnya, pada kuartal ketiga 2012, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk juga berhasil menyelesaikan pembangunan pabrik Semen Tonasa V di Sulawesi. Pabrik baru berkapasitas 3 juta ton tersebut menjalani masa *commissioning* sejak September 2012, dan ditargetkan mulai beroperasi komersial pada kuartal pertama 2013. Pada tanggal 18 Desember 2012, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk resmi mengambil alih 70% kepemilikan saham Thang Long Cement Join Stock Company (TLC) dari Hanoi General Export-Import Join Stock Company (Geleximco) di Vietnam, berkapasitas 2,3 juta ton. Tindakan tersebut menjadikan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk tercatat sebagai BUMN multinasional

yang pertama di Indonesia. Pada tanggal 20 Desember 2012 PT Semen Indonesia (Persero) Tbk resmi berperan sebagai *strategic holding company* sekaligus mengubah nama dari PT Semen Gresik (Persero) Tbk menjadi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

4.1.1 Visi dan Misi

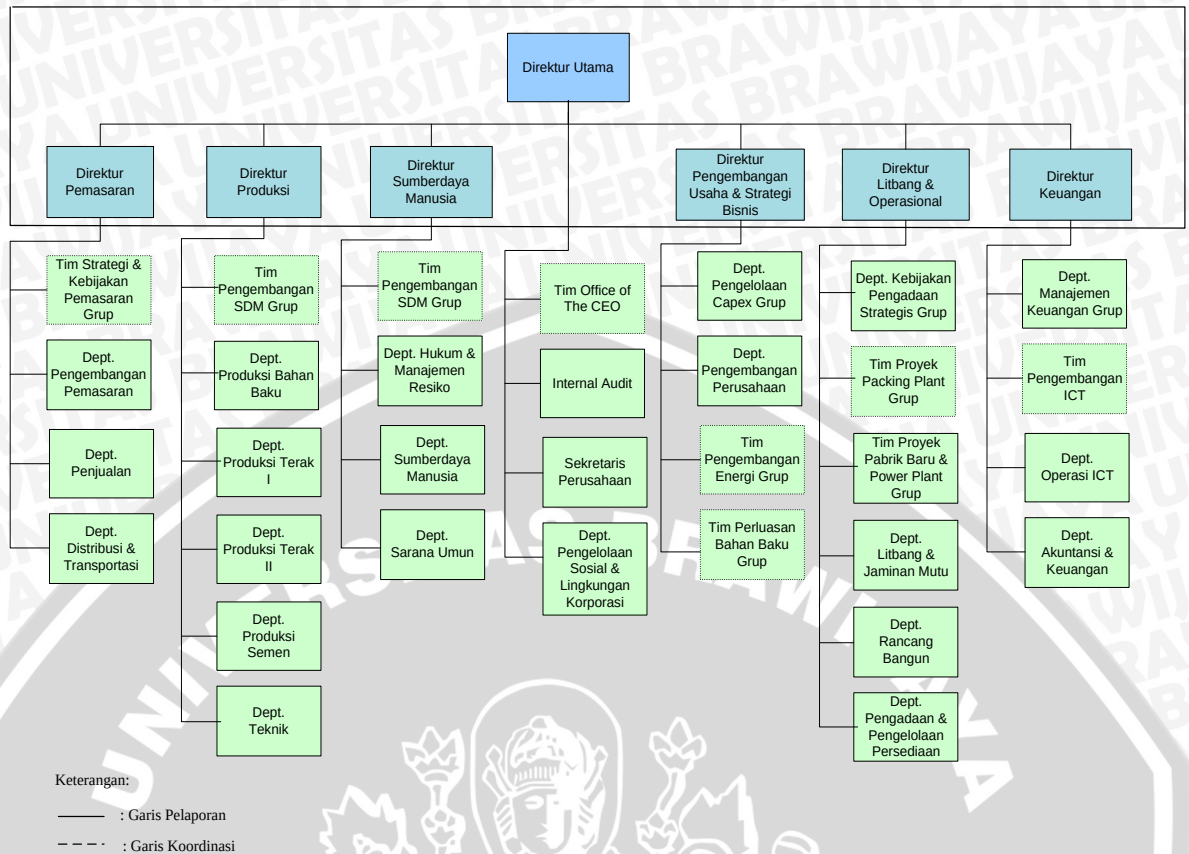
Visi dari PT Semen Indonesia (Persero) Tbk adalah “Menjadi Perusahaan Persemenan Terkemuka di Indonesia dan Asia Tenggara”. Visi ini mencerminkan dua hal, yakni domain batasan bisnis dan ambisi dari perusahaan. Kalimat “Perusahaan Persemenan” menjelaskan bahwa PT Semen Indonesia (Persero) Tbk merupakan perusahaan yang bergerak dibidang bisnis semen dan produk terkait semen lainnya. Sedangkan pada kalimat “Menjadi yang Terkemuka di Indonesia dan Asia Tenggara” mencerminkan bahwa perusahaan ingin menjadi yang terkemuka dalam hal kinerja keuangan, kapasitas produksi terbesar, lokasi pabriknya yang menyebar di Indonesia dan Asia Tenggara, maupun kemampuan untuk tumbuh dan mengembangkan bisnisnya secara bijaksana di Indonesia dan Asia Tenggara.

Misi perusahaan terdiri dari 5 poin misi, yakni sebagai berikut:

1. Memproduksi, memperdagangkan semen dan produk terkait lainnya yang berorientasikan kepuasan konsumen dengan menggunakan teknologi ramah lingkungan.
2. Mewujudkan manajemen perusahaan berstandar internasional dengan menjunjung tinggi etika bisnis dan semangat kebersamaan, serta bertindak proaktif, efisien dan inovatif dalam setiap karya.
3. Meningkatkan keunggulan bersaing dalam industri semen domestik dan internasional.
4. Memberdayakan dan mensinergikan unit-unit usaha strategik untuk meningkatkan nilai tambah secara berkesinambungan.
5. Mengembangkan komitmen terhadap peningkatan kesejahteraan pemangku kepentingan (*stakeholders*) terutama pemegang saham, karyawan dan masyarakat sekitar.

4.1.2 Struktur Organisasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dipimpin oleh direktur utama. Dalam struktur organisasinya, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk terdiri dari beberapa departemen. Struktur organisasi secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Struktur organisasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk
Sumber: Arsip Kepegawaian PT Semen Indonesia (Persero) Tbk

4.2 PROSES PRODUKSI

Proses produksi merupakan teknik mengubah input menjadi output, sehingga hasil yang diperoleh baik berupa barang ataupun jasa memiliki nilai tambah yang lebih tinggi.

4.2.1 Bahan Baku Produksi

Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi pembuatan semen PT Semen Indonesia (Persero) Tbk terdiri dari bahan baku utama dan bahan baku penunjang.

1. Bahan baku Utama

Bahan-bahan utama yang dipergunakan adalah batu kapur dan tanah liat.

a. Batu Kapur

Batu kapur yang dipakai diperoleh dengan cara ditambang oleh Unit Tambang Semen Gresik (UTSG). Batu kapur yang digunakan memiliki kemurnian 55%-60%. Daerah penambangan batu kapur terletak di daerah Sumberarum dan Pongpongan.

b. Tanah Liat

Tanah liat yang dipakai diperoleh dengan cara ditambang oleh Unit Tambang Semen Gresik (UTSG). Batu kapur yang digunakan memiliki kemurnian 65%-70%. Daerah penambangan tanah liat terletak di desa Tobo, Sugihan, Temandang, Sumberarum, dan Pongpongan.

2. Bahan Baku Penunjang

a. *Cooper slag*

Cooper slag di datangkan melalui vendor dengan kemurnian 50-55%.

b. Pasir silika

Pasir silika kemurnian 85-90%. Pasir silika di datangkan dari Bangkalan, Cilacap, Banyuwangi dan daerah sekitar Tuban

c. *Gypsum*

Gypsum diperoleh dari vendor yaitu PT. Petrokimia Gresik.

d. Kantong semen.

Kantong semen yang dipakai di produksi sendiri oleh anak perusahaan yaitu Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG).

4.2.2 Proses Produksi

1. Tahap Penyiapan Bahan Baku (*Crusher*)

Proses pembuatan semen bermula dari pengambilan batu kapur di lokasi tambang sekitar pabrik, kemudian dihancurkan dengan mesin pemecah batu kapur, di tempat lain tanah liat ditambang dan diangkat ke lokasi pabrik.

2. Tahap Pencampuran Bahan Baku (*Raw Mill*)

Tanah liat kemudian dicampur dengan butiran kapur, batu kapur dan tanah liat yang sudah bercampur ditampung di tempat penyimpanan yang dilengkapi dengan mesin Ricklaming Scamer. Pasir silika dan pasir besi disiapkan sesuai dengan kebutuhan, setelah komponen siap proses semen memasuki tahap penggilingan bahan baku sebelum digiling keempat bahan baku yakni batu kapur, tanah liat, pasir silica dan pasir besi ditentukan prosentasenya dan dikontrol dengan sistem komputerisasi dan siap digiling dalam mesin penggilingan bahan baku hingga mencapai kehalusan 90 mikron, bahan yang keluar dari mesin *Raw Mill* ini kemudian disimpan pada silo-silo pencampur sampai bahan mencapai kondisi homogen dan siap untuk memasuki tahap selanjutnya.

3. Tahap Pembakaran (*Klin Mill*)

Dari silo pencampuran bahan yang sudah *homogeny* kemudian masuk ke alat pemanas awal, kemudian masuk ke tendon putar. Di dalam tendon putar material dibakar dengan suhu 1350°C - 1400°C. hasilnya adalah butiran-butiran yang dinamakan terak atau klinker. Setelah dipanaskan pada suhu yang sangat tinggi terak kemudian didinginkan secara mendadak dengan mesin pendingin. Terak tersebut kemudian disimpan daam silo penyimpanan untuk masuk ke tahap selanjutnya.

4. Tahap Penggilingan Akhir (*Finish Mill*)

Terak kemudian masuk ke penggilingan akhir kemudian inilah hasilnya semen *Portland*. Hasil dari penggilingan akhir yang berupa semen masuk kedalam silo-silo penyimpanan semen dan kemudian masuk ke dalam tahap pengemasan.

5. Tahap pengemasan

Semen kemudian dikemas dalam bentuk kemasan kantong semen ukuran 40 kg dan 50 kg ataupun dalam bentuk curah untuk kemudian didistribusikan melalui angkutan darat dan angkutan laut.

4.3 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.

4.3.1 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*.

4.3.2 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). Aktivitas-aktivitas proses produksi semen ditunjukkan pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Identifikasi Aktivitas Proses Produksi Semen di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk

Proses	Sub-proses	Aktivitas	VA	NNVA	NVA
Plan	Peramalan permintaan	Perencanaan jumlah bahan baku yang akan dipesan		√	
		Penyusunan jadwal pemesanan		√	
	Perencanaan produksi	Penyusunan jadwal perencanaan produksi		√	
Source	Pengadaan	Pembuatan surat pembelian		√	
		Pembelian bahan baku		√	
		Penimbangan bahan baku yang diterima		√	
		Verifikasi jumlah bahan baku yang diterima dengan bahan baku yang dipesan		√	
		Pengiriman bahan baku dari <i>supplier</i> ke gudang bahan baku		√	
		Pemindahan bahan baku khusus terak <i>clinker</i> ke silo terak		√	
	Evaluasi pemasok dan pengembangan	Inspeksi bahan baku yang telah diterima			√
Make	Pelaksanaan produksi dan kontrol produksi	Penerimaan bahan baku yang dikirim dari gudang bahan baku		√	
		Pemindahan bahan baku dari gudang ke <i>raw mill</i> (pengolahan bahan)		√	
		Penggilingan batu kapur, tanah liat, <i>cooper slag</i> dan pasir silika di dalam <i>raw mill</i>	√		
		Pengeringan batu kapur, tanah liat, <i>cooper slag</i> dan pasir silika di dalam <i>raw mill</i> dengan kehalusan 90% lolos ayakan mikron dan kandungan air kurang dari 1%	√		
		Pemindahan produk <i>raw mill</i> ke dalam <i>blending</i> silo		√	
		Penyetaraan komposisi kimia dari produk <i>raw mill</i> di dalam <i>blending</i> silo	√		
		Pemindahan produk <i>raw mill</i> ke kiln (pembakaran)		√	
		Pembakaran produk <i>raw mill</i> di kiln	√		
		Pelepasan air <i>hidrat clay</i> (tanah liat) pada suhu 500-600°C	√		
		Proses kalsinasi pada suhu 700-900°C	√		
		Pembentukan senyawa semen pada suhu hingga 1455°C	√		
		Pendinginan <i>clinker</i> di dalam <i>cooler</i>	√		
		Penambahan <i>gypsum</i> dengan perbandingan 96:4	√		
		Penggilingan di dalam <i>hidroulic rollcrusher</i>	√		
		Penggilingan di dalam <i>ball mill</i> hingga memiliki tingkat kehalusan 325 mesh dan lolos ayakan 90%	√		

Tabel 4.1 Identifikasi Aktivitas Proses Produksi Semen di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk (Lanjutan)

Proses	Sub-proses	Aktivitas	VA	NNVA	NVA
Make	Pelaksanaan produksi dan kontrol produksi	<i>Finish mill</i> diangkut oleh <i>air slide</i> ke semen silo		√	
		Pemisahan semen di <i>vibrating screen</i> dari kotoran pengganggu seperti logam, kertas, plastic atau bahan lain yang terikat dalam semen	√		
		Pemindahan semen ke dalam bin semen		√	
	Proses pengemasan	Pengisian dan pengantongan semen.	√		
Deliver	Pengiriman produk ke distributor	Pengiriman semen ke distributor		√	
Return	Penanganan kemasan reject	Penerimaan kembali dari <i>supplier</i> kemasan semen	√		
	Penanganan kembali dari distributor	Penyelesaian komplain dari distributor			√
Total			14	16	2
Persentase Total			48%	51%	7%

Dari identifikasi aktivitas proses produksi pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk 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 PT Semen Indonesia (Persero) Tbk memberikan nilai tambah, namun aktivitas pada perusahaan masih teridentifikasi adanya waste yang ditunjukkan adanya aktivitas aktivitas *non value added*. Identifikasi proses produksi juga akan digunakan sebagai dasar pembuatan *key performance indicator* yang digunakan untuk mengukur kinerja pada perusahaan. Dengan Identifikasi proses produksi pembuatan *key performance indicator* menjadi lebih rinci untuk tiap proses.

4.3.2.1 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 di silo bahan baku tidak mencukupi. Jika hal ini terjadi. Seksi finish mill akan meminta ke seksi pengolahan bahan dan pembakaran untuk memasukkan bahan baku dari gudang bahan baku ke silo bahan baku.
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 di gudang 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. Kemudian evaluasi tersebut dianalisa untuk mencari *supplier* mana yang sesuai dengan permintaan dan untuk menentukan 3 *supplier* dengan harga yang paling murah. Setelah itu seksi pengadaan akan melakukan nego dengan *supplier*. Dari jawaban yang diberikan *supplier* dilakukan evaluasi lagi. Setelah itu dibuat lembar persetujuan dari bagian pengadaan akan jumlah bahan baku yang akan dipesan, kemudian seksi pengadaan melakukan order pembelian.
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. RKAP ini dibuat berdasarkan peramalan akan permintaan produk semen dari konsumen yang diterima setiap bulan. Dengan adanya RKAP tertulis dengan jelas rencana produksi semen

yang harus diproduksi oleh seksi *finish mill* setiap hari. Berdasarkan jadwal produksi semen harian tersebut maka bahan baku yang harus tersedia juga sudah jelas sehingga bagian pengadaan dapat melakukan pembelian bahan baku sesuai dengan RKAP yang ada. Untuk menjaga kebutuhan bahan baku seksi *finish mill*, seksi pengolahan bahan dan pembakaran melakukan pengisian ke silo bahan baku sesuai dengan jumlah kebutuhan bahan baku seksi *finish mill* setiap hari. Pengisian ke silo bahan baku dapat dilakukan setiap hari, 2 kali seminggu atau 3 kali seminggu, yang penting kebutuhan bahan baku tetap terpenuhi sesuai dengan jadwal produksi yang terdapat dalam RKAP.

4.3.2.2 Aliran Fisik Proses Produksi

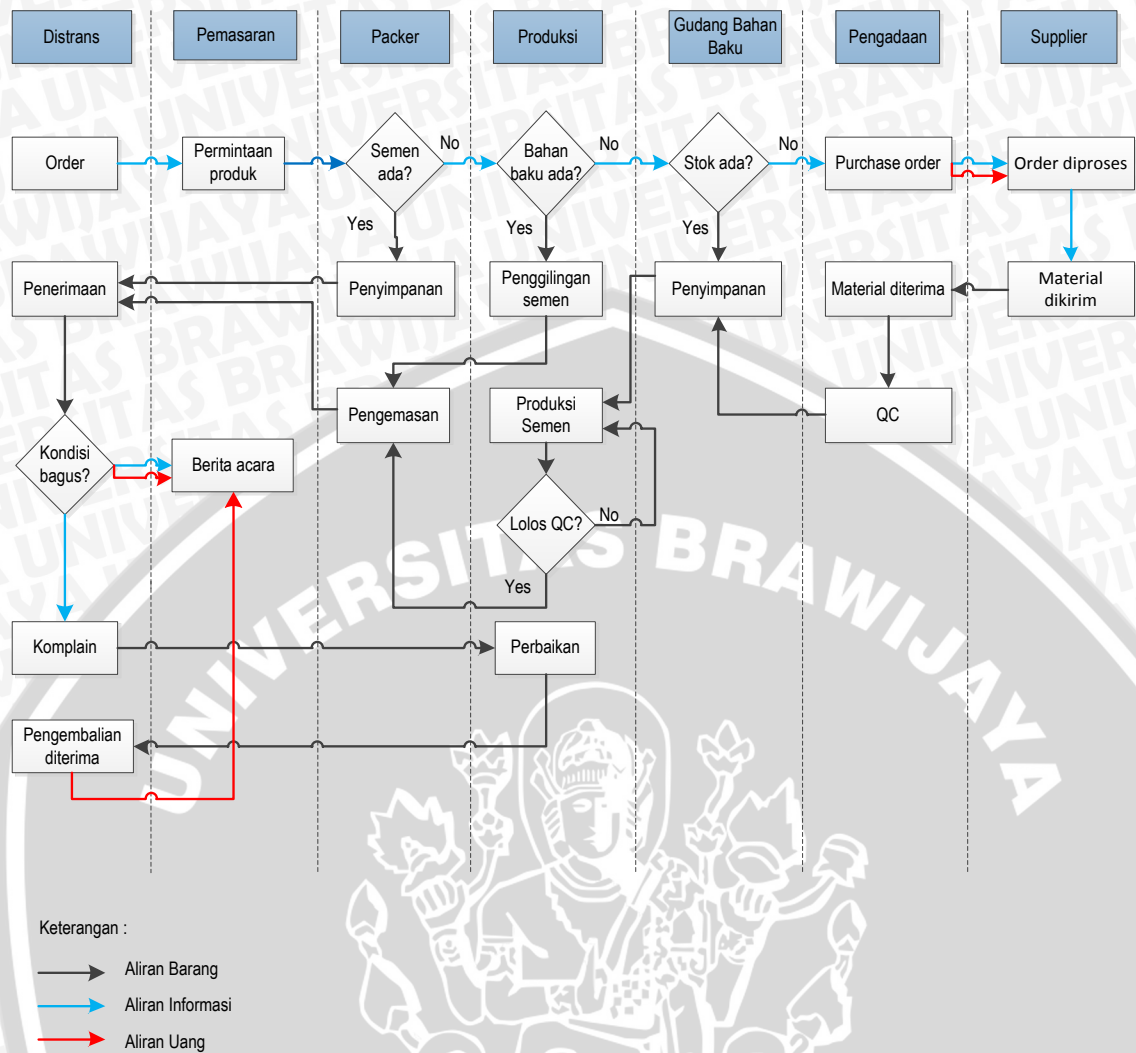
Untuk memenuhi permintaan yang akan datang dari konsumen sebagaimana dijelaskan pada aliran informasi, perusahaan harus menyiapkan bahan baku yang akan digunakan untuk diolah menjadi produk yang sesuai dengan keinginan konsumen. Aliran penyediaan bahan baku sampai proses pengolahan bahan baku menjadi 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*. Proses pembuatan semen mulai dari pengolahan bahan baku berupa batu kapur, tanah liat, pasir silika dan pasir besi sampai menjadi *clinker* dan kemudian digiling dengan tambahan *trass* dan *gypsum* sampai akhirnya menjadi semen, sekarang proses produksi mulai dari pengolahan bahan baku batu kapur, tanah liat, pasir *silica* dan pasir besi sampai menjadi *terak/clinker* dilakukan di tuban, dan proses selanjutnya sampai menjadi produk semen tetap dilakukan di pabrik semen tuban, sedangkan kedatangan *trass* rata-rata 3 kali dalam seminggu yang berasal dari 5 *supplier* dan kedatangan *gypsum* setiap hari.
2. Bahan baku yang datang diterima oleh seksi penerimaan dan gudang, bahan baku tersebut ditimbang kemudian diletakkan di gudang bahan baku. Khusus *terak/clinker* diletakkan di *apron feeder* dan dialirkan langsung ke silo terak. Setelah truk yang memuat bahan baku tersebut dikosongkan dilakukan penimbangan kembali untuk mengukur berat truk sebelum dan sesudah bahan baku diturunkan. Selisih tersebut kemudian di hitung untuk mendapatkan jumlah bahan baku yang diterima oleh seksi penerimaan dan gudang.

3. Dilakukan inspeksi untuk setiap bahan baku yang datang oleh seksi jaminan mutu, untuk memastikan mutu bahan baku yang diterima. Dari tingkat mutu/kualitas bahan baku tersebut kemudian seksi jaminan mutu menetapkan harga yang harus dibayar oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk sesuai dengan jumlah yang di terima.
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. Contoh tersebut diuji komposisi kimianya dengan menggunakan *X-Ray Spectrometer* serta *free lime* setiap 1 shift sekali oleh analis kimia. Bila hasil uji kimia tidak sesuai dengan kontrak pembelian atau rencana mutu yang ditetapkan maka terhadap terak tersebut diambil tindakan koreksi. Terak tidak sesuai persyaratan dicampur dengan terak yang memenuhi persyaratan dengan proporsi tertentu hingga diperoleh kualitas semen yang sesuai persyaratan umum yang ditetapkan.
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. Inspeksi oleh seksi pengendalian proses dilakukan tiap 2 jam sekali untuk memastikan kualitas semen yang dihasilkan, lalu komposit semen dalam sehari dari seksi pengendalian proses diberikan ke seksi jaminan mutu untuk diinspeksi.
8. Dari hasil inspeksi tersebut dapat diketahui apakah kualitas semen yang dihasilkan memenuhi standar atau tidak. Jika semen yang dihasilkan tidak memenuhi standar seksi jaminan mutu akan memberi peringatan ke seksi pengendalian proses dan seksi pengendalian proses akan menghubungi seksi *finish mill* tentang hal-hal yang harus dilakukan oleh seksi *finish mill* untuk mengendalikan mutu/kualitas semen yang dihasilkan tetap memenuhi standar.
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*. Dilakukan pencatatan di silo mana produk tersebut disimpan. Dilakukan perubahan proporsi bahan baku atau proses sehingga diperoleh produk yang memenuhi persyaratan berdasarkan data yang ada atau *check* lapangan.

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. Produk dinyatakan tidak sesuai bila dari hasil pengujian kualitas semen berada di luar standar mutu yang ditetapkan direncanakan mutu, hasil pengujian diinformasikan kepada unit kerja yang menghasilkan produk melalui telepon oleh analisis kimia atau kartu pengendalian proses dan dilakukan pencatatan dimana produk tersebut disimpan, pencatatan dilakukan pada lembar pengujian. Untuk memperoleh produk yang memenuhi persyaratan, pengendalian dilakukan dengan merubah proporsi bahan, pencampuran antara produk tidak sesuai dengan produk yang memenuhi syarat kualitas dengan proporsi tertentu atau dengan merubah parameter operasi. Pengendalian diupayakan untuk memperoleh produk yang memenuhi persyaratan mutu pada setiap tahapan proses produksi.
12. Kemudian seksi *packer* melakukan *packing* semen sesuai dengan permintaan konsumen yang diterima. *Packing* yang dilakukan oleh seksi *packer* menggunakan mesin *packer* yang berjumlah 12 mesin, ada 2 jenis kemasan yang dihasilkan, yaitu kemasan 40 kg dan 50 kg untuk tipe semen PPC. Selain kemasan 40 kg dan 50 kg dalam bentuk zak tersebut, juga terdapat semen curah untuk jenis semen OPC yaitu semen yang langsung dimuat dalam truk dengan kapasitas antara 20-40 ton/truk tergantung permintaan konsumen.
13. Setelah proses *packing* selesai produk semen PT Semen Indonesia (Persero) Tbk siap dikirim kepada konsumen. Pengiriman dilakukan oleh departemen distribusi dan transportasi dengan menggunakan sarana transportasi berupa kendaraan truk yang telah disediakan oleh distributor semen PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.



Gambar 4.2 Konfigurasi Aktivitas Supply Chain PT Semen Indonesia (Persero) Tbk

4.3.3 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.

4.3.4 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. 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*. Untuk lebih jelasnya KPI-KPI yang sudah divalidasi oleh pihak manajemen perusahaan dapat dilihat pada Table 4.2

Tabel 4.2 Rekapitan Validasi KPI

Perspektif	Dimensi	KODE	KPI
<i>Plan</i>	<i>Reliability</i>	P1 02	Persentase kesesuaian perencanaan bahan baku dengan jumlah bahan baku yang diterima
		P1 03	Persentase kesesuaian jumlah hasil produksi dengan jumlah produk yang telah direncanakan
		P1 05	Persentase kesesuaian penjualan semen dengan pemasaran produk
	<i>Agility</i>	P3 01	Kesesuaian waktu yang dibutuhkan untuk membuat perubahan atau perencanaan ulang jadwal produksi
<i>Source</i>	<i>Reliability</i>	S1 01	Persentase jumlah bahan baku yang dapat dipenuhi oleh <i>supplier</i>
		S1 02	Persentase jumlah bahan baku yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan
		S1 03	Persentase jumlah semen yang didistribusikan ke distributor tiap bulannya.
		S1 04	Persentase jumlah bahan baku yang dikenakan pemotongan mutu pada <i>supplier</i>
	<i>Responsiveness</i>	S2 01	Waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan surat pembelian (<i>Purchase Order</i>)
		S2 02	Waktu tunggu untuk melakukan pemesanan bahan baku pada <i>supplier</i>
	<i>Agility</i>	S3 01	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman bahan baku tambahan dari <i>supplier</i> karena perubahan jumlah kebutuhan bahan baku
	<i>Asset</i>	S5 02	Lama hari terbayar (<i>invoice/kwitansi</i>) sampai dengan dibayar oleh perusahaan kepada <i>supplier</i>
<i>Make</i>	<i>Reliability</i>	M1 01	Persentase kesesuaian jumlah bahan baku dengan jumlah kemasan semen yang diproduksi
		M1 02	Persentase kesesuaian jumlah semen yang dihasilkan dengan jumlah permintaan distributor
		M1 03	Persentase jumlah produk yang lolos uji kualitas
		M1 04	Persentase frekuensi kerusakan mesin produksi selama proses produksi
		M1 05	Persentase kesesuaian massa semen dengan yang ada di pasaran
		M1 08	Efektifitas waktu pengecekan mesin yang rusak
	<i>Responsiveness</i>	M2 01	Persentase keterlambatan produksi sehingga menghambat aktivitas pengiriman semen
	<i>Agility</i>	M3 01	Persentase kesesuaian waktu produksi untuk memenuhi target produksi tiap bulan
	<i>Cost</i>	M4 01	Kesesuaian biaya yang dikeluarkan dengan biaya yang tersedia untuk melakukan produksi
<i>Deliver</i>	<i>Reliability</i>	D1 01	Persentase pemenuhan pesanan distributor rata-rata perbulan
		D1 02	Keakuratan dokumen pengiriman
	<i>Responsiveness</i>	D2 01	Lamanya waktu semen diambil dari bagian produksi hingga terjual
		D2 02	Persentase keterlambatan pengiriman produk ke distributor

	Cost	D4 01	Lamanya waktu untuk pembayaran dari distributor kepada perusahaan
--	-------------	-------	---

Tabel 4.2 Rekapitan Validasi KPI (Lanjutan)

Perspektif	Dimensi	KODE	KPI
Deliver	Assets	D5 02	Nilai persediaan produk jadi yang belum terjual
Return	Reliability	R1 02	Persentase <i>reject</i> kantong semen
		R1 03	Jumlah komplain dari konsumen
		R1 04	Jumlah komplain dari bagian <i>packing</i> ke <i>supplier</i> kantong semen
		R2 02	Batas waktu komplain ke pihak perusahaan

Adapun penjelasan masing-masing KPI pada Tabel 4.2 adalah sebagai berikut.

1. Perspektif *Plan*

- KPI P102 persentase kesesuaian perencanaan bahan baku dengan jumlah bahan baku yang diterima. Nilai pencapaian KPI ini didapatkan dengan membandingkan antara jumlah bahan baku yang di order dengan jumlah bahan baku yang diterima tiap PO.
- KPI P103 persentase kesesuaian jumlah hasil produksi dengan jumlah produk yang telah direncanakan. Nilai pencapaian KPI ini didapatkan dengan membandingkan antara jumlah order dengan jumlah produk yang diproduksi tiap harinya.
- KPI P105 persentase kesesuaian penjualan semen dengan pemasaran produk. Nilai pencapaian KPI ini didapat dengan membandingkan jumlah produk yang laku terjual per bulannya dengan jumlah order ke bagian pemasaran.
- KPI P301 kesesuaian waktu yang dibutuhkan untuk membuat perubahan atau perencanaan ulang jadwal produksi. Nilai pencapaian ini merupakan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perencanaan ulang, nilai ini didapat dari waktu setelah perubahan perencanaan jadwal dikurangi dengan waktu sebelum perencanaan jadwal.

2. Perspektif *Source*

- KPI S101 persentase jumlah bahan baku yang dapat dipenuhi oleh *supplier*. Data diperoleh dengan cara *interview* kepada kepala pembelian. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor antara 0 sampai 100%.
- KPI S102 persentase jumlah bahan baku yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Spesifikasi tersebut ditentukan oleh bagian pengendalian mutu. Apabila bahan baku tidak sesuai dengan spesifikasi, maka bahan baku tersebut akan dikenakan pemotongan

kualitas pada *supplier* karena tidak memenuhi syarat yang telah ditetapkan pihak perusahaan.

- c. KPI S103 Persentase jumlah produk yang didistribusikan ke distributor tiap bulannya. Nilai pencapaian KPI ini didapatkan dari perbandingan antara jumlah rata-rata produk yang dikirim tiap harinya dengan jumlah rata-rata produk yang didapat dari gudang produk jadi. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut.
- d. KPI S104 Persentase jumlah bahan baku yang dikenakan pemotongan mutu pada *supplier*. Bahan baku yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang diminta akan dikenakan pemotongan kualitas pada *supplier*. Dengan adanya bahan baku yang dikenakan pemotongan kualitas, maka akan memberikan waktu tunggu dan proses lanjutan bagi perusahaan untuk memperoleh bahan baku yang sesuai dengan standar.
- e. KPI S201 Waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan surat pembelian (*Purchase Order*). Pembuatan *purchase order* merupakan langkah awal untuk melakukan pemesanan bahan baku pada *supplier*. Perusahaan memiliki target waktu yang digunakan untuk menyusun surat pembelian. Pengukuran pada KPI ini dilakukan dengan melihat waktu yang digunakan untuk menyusun surat pembelian apakah sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.
- f. KPI S202 Waktu tunggu untuk melakukan pemesanan bahan baku pada *supplier*. Waktu tunggu berkaitan dengan keterlambatan pemesanan bahan baku pada *supplier* sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Apabila dalam pemesanannya sudah terlambat, maka sampainya bahan bakupun juga akan terlambat. KPI ini akan dilihat dari banyaknya SPJ yang diminta oleh bagian pembelian
- g. KPI S301 Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman bahan baku tambahan dari *supplier* karena perubahan jumlah kebutuhan bahan baku. Bahan baku tambahan dibutuhkan pihak perusahaan apabila dalam pengiriman bahan baku yang pertama, *supplier* tidak dapat memenuhi jumlah bahan baku yang telah dipesan atau perusahaan membutuhkan bahan baku tambahan karena bahan baku yang sudah ada dirasa masih kurang.
- h. KPI S502 Lama hari terbayar (*invoice/kwitansi*) sampai dengan dibayar oleh perusahaan kepada *supplier*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui ketepatan waktu dalam melakukan pembayaran kepada *supplier*. Data ini didapatkan dari bagian keuangan.

3. Perspektif *Make*

- a. KPI M101 Persentase kesesuaian jumlah bahan baku dengan jumlah kantong semen yang diproduksi. Nilai pencapaian KPI ini didapatkan dengan membandingkan antara jumlah bahan baku yang diambil dari persediaan dengan volume produksi perkantong semen.
- b. KPI M102 Persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan jumlah permintaan distributor. Apabila jumlah produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan permintaan maka akan dilakukan produksi lagi untuk memenuhi permintaan distributor tersebut.
- c. KPI M103 Persentase jumlah produk yang lolos uji kualitas. Pada tahap akhir proses produksi, produk yang sudah jadi tidak langsung di kemas, melainkan diuji kualitasnya terlebih dahulu oleh bagian Jaminan Mutu. Jika tidak lolos uji akan dilakukan *rework*.
- d. KPI M104 Persentase frekuensi kerusakan mesin produksi selama proses produksi. Nilai pencapaian dari KPI ini didapatkan dengan membandingkan antara jumlah kerusakan mesin yang terjadi dengan jumlah hari produksi dalam satu bulan. Kerusakan yang dimaksud adalah kerusakan yang sekiranya dapat mengganggu produksi. Selama tahun 2013 kerusakan fatal hingga mengganggu aktivitas produksi sampai sehari-hari tidak pernah terjadi. Nilai perhitungan dihitung tiap bulan.
- e. KPI M105 Persentase kesesuaian massa semen dengan yang ada di pasaran. Nilai pencapaian KPI ini didapatkan dengan membandingkan massa semen yang ada dalam zak yaitu 50 Kg. Data diambil secara sampel di bagian gudang sebelum dilakukan pengiriman ke distributor.
- f. KPI M108 Efektifitas waktu pengecekan mesin yang rusak. Perusahaan memiliki jadwal rutin untuk melakukan pengecekan mesin secara berkala. Pada saat pengecekan mesin down selama beberapa saat, dengan demikian waktu pengecekan mesin harus diminimalisasi agar tidak menghambat proses produksi.
- g. KPI M201 Persentase keterlambatan produksi sehingga menghambat aktivitas pengiriman produk. Kegiatan produksi yang terhambat tentunya akan berakibat buruk nantinya pada aktivitas pengiriman. Kemungkinan yang dapat terjadi adalah terlambatnya pengiriman produk ke distributor. Hal ini akan berdampak kepada berkurangnya kepuasan konsumen.

- h. KPI M301 Kesesuaian waktu produksi untuk memenuhi target produksi tiap bulan. Perusahaan mempunyai target produksi sesuai dengan RKAP. Target tersebut disesuaikan dengan kondisi dan kemampuan *source* yang ada untuk melakukan produksi.
- i. KPI M401 Kesesuaian biaya yang dikeluarkan dengan biaya yang tersedia untuk melakukan produksi. Perusahaan sebelumnya sudah menganggarkan biaya yang diperlukan untuk melakukan aktivitas produksinya selama 1 tahun. Diharapkan dana yang dipakai tidak melebihi anggaran yang disediakan oleh perusahaan.

4. Perspektif *Deliver*

- a. KPI D101 Persentase pemenuhan pesanan distributor rata-rata perbulan. Apabila jumlah pesanan yang diminta oleh distributor tidak dipenuhi, maka perusahaan akan mengalami kerugian. Perusahaan diminta untuk melakukan produksi sesuai dengan permintaan.
- b. KPI D102 Keakuratan dokumen pengiriman. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan pengiriman semen yang nantinya akan berdampak pada kerugian yang dialami perusahaan ataupun distributor.
- c. KPI D202 Persentase keterlambatan pengiriman produk ke distributor. Jika mengalami keterlambatan pengiriman perusahaan akan dikenakan sanksi yang sudah disepakati sebelumnya oleh pihak distributor.
- d. KPI D401 Lamanya waktu untuk pembayaran dari distributor kepada perusahaan. Tenggat waktu yang diberikan kepada distributor dari perusahaan sudah ditetapkan. Apabila distributor tidak melakukan pembayaran sesuai tenggat waktu yang diberikan maka akan dikenakan sanksi oleh perusahaan.
- e. KPI D502 Nilai persediaan produk jadi yang belum terjual. Nilai ini didapatkan ketika produk jadi belum dikirim ke distributor. Lamanya waktu dan banyaknya produk menjadi tolak ukur untuk pencapaian KPI ini.

5. Perspektif *Return*

- a. KPI R102 persentase *reject* kantong semen. Nilai pencapaian KPI ini didapatkan dengan membandingkan antara jumlah pengiriman kantong semen dalam satu bulan dengan jumlah *reject* kantong semen dalam satu bulan.
- b. KPI R103 jumlah komplain dari konsumen kepada pihak PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Nilai pencapaian KPI ini didapatkan dari bagian komunikasi pemasaran. Makin banyaknya komplain yang datang ke pihak perusahaan makin buruk kinerja yang diberikam perusahaan.

- c. KPI R104 jumlah komplain dari bagian *packing* ke *supplier* kemasan semen. Nilai pencapaian ini didapatkan dari bagian *packing* semen. Kejadian ini dapat menghambat proses *packing* yang dapat berakibat fatal pada terlambatnya pengiriman semen ke pihak konsumen.
- d. KPI R202 batas waktu komplain atau pengembalian ke pihak PT. Semen Indonesia. Data dalam KPI ini didapat dengan melakukan interview ke Kepala Penjualan. Dalam melakukan komplain dari distributor maupun agen harus ada batas waktunya.

4.4.4 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 *Analytichal Hierarchy Process* (AHP) yang proses pengolahannya dibantu dengan *Software Expert Choice* 11.

Pada proses pembobotan ini data dikumpulkan dalam bentuk kuesioner. Kuesioner berupa pembobotan terdiri dari masing-masing level. Adapun level-levelnya adalah:

1. Level 1 merupakan pembobotan untuk masing-masing perspektif yakni antara perspektif *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return*.
2. Level 2 merupakan pembobotan untuk masing-masing dimensi dari masing-masing perspektif *supply chain*. Adapun dimensi-dimensi tersebut adalah dimensi *reliability*, *responsiveness*, *agility*, *cost* dan *asset* pada tiap perspektif *supply chain* pada.
3. Level 3 merupakan pembobotan untuk masing-masing KPI dari masing-masing dimensi dalam masing-masing perspektif.

Adapun bentuk kuesioner pembobotan level 1, level 2 dan level 3 dapat dilihat pada Lampiran 2. Kuesioner tersebut diberikan pada pihak manajemen yang paling mengetahui kondisi perusahaan yaitu kepala seksi pengadaan dan pembelian barang. Hasil pembobotan untuk masing-masing level dapat dilihat pada Tabel 4.3 sampai Tabel 4.5. 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 4.3 Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 1

Perspektif	Bobot
<i>Plan</i>	0,07
<i>Source</i>	0,20
<i>Make</i>	0,43
<i>Deliver</i>	0,20
<i>Return</i>	0,10
Jumlah	1
Inconsistency Ratio	0,08
Kesimpulan	Konsisten

Adapun contoh perhitungan manual bobot tiap perspektif yaitu:

Rumus: Rata-rata Geometrik = $(\text{Plan} \times \text{Source} \times \text{Make} \times \text{Deliver} \times \text{Return})^2$

VPI = Rata-rata Geometrik per perspektif : Total Rata-rata Geometrik

VA = $\sum (\text{Nilai per perspektif} \times \text{VPI})$

$\lambda = \frac{VA}{VPI}$

INPUT	Plan	Source	Make	Deliver	Return	Rata-Rata Geometrik	VPI	VA	λ	$\lambda_{\max}$	CI	CR
Plan	1	0,33	0,33	0,33	0,33	0,41	0,07	0,37	5,59	5,10	0,03	0,02
Source	3	1	0,33	1	3	1,24	0,20	1,03	5,10			
Make	3	3	1	3	5	2,67	0,43	1,85	4,26			
Deliver	3	1	0,33	1	3	1,24	0,20	1,03	5,10			
Return	3	0,33	0,2	0,33	1	0,58	0,10	0,52	5,47			
TOTAL						6,15	1,00					

Dari Tabel 4.3 diketahui bahwa perspektif *make* memiliki tingkat kepentingan yang harus lebih diprioritaskan karena memiliki bobot yang lebih tinggi dibanding empat perspektif yang lainnya. Dengan adanya tingkat prioritas yang lebih tinggi pada perspektif *make* bukan berarti mengesampingkan keempat perspektif lainnya hanya saja lebih memprioritaskan peningkatan kinerja pada perspektif *make*. Pembobotan kelima perspektif memiliki *inconsistency ratio* 0,08. Nilai tersebut dapat diterima karena memenuhi batas maksimal *inconsistency ratio* sebesar 0,1.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 2

Perspektif	Dimensi	Bobot
<i>Plan</i>	<i>Reliability</i>	0,875
	<i>Agility</i>	0,125
Jumlah		1
Inconsistency Ratio		0
Kesimpulan		Konsisten
<i>Source</i> <i>Source</i>	<i>Reliability</i>	0,487
	<i>Responsiveness</i>	0,208
	<i>Agility</i>	0,208
	<i>Assets</i>	0,096
Jumlah		1

Inconsistency Ratio	0,06
Kesimpulan	Konsisten

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 2 (Lanjutan)

Perspektif	Dimensi	Bobot
Make	Reliability	0,613
	Responsiveness	0,089
	Agility	0,089
	Cost	0,208
Jumlah		1
Inconsistency Ratio		0,06
Kesimpulan		Konsisten
Deliver	Reliability	0,118
	Responsiveness	0,276
	Cost	0,487
	assets	0,118
Jumlah		1
Inconsistency Ratio		0,06
Kesimpulan		Konsisten
Return	Reliability	0,25
	Responsiveness	0,75
Jumlah		1
Inconsistency Ratio		0
Kesimpulan		Konsisten

Berdasarkan Tabel 4.4, setiap dimensi pada masing-masing perspektif memiliki tingkat kepentingan yang berbeda-beda. Hal ini dapat dilihat dari beragamnya bobot yang dihasilkan. Pada penbobotan untuk perspektif *plan*, dimensi *reliability* memiliki nilai bobot 0,875 dan *agility* memiliki nilai bobot 0,125 dengan *inconsistency ratio* sebesar 0. Sehingga dapat dikatakan bahwa pada perspektif *plan* dimensi *reliability* memiliki tingkat kepentingan yang lebih tinggi dibandingkan dengan dimensi *agility*, untuk pembobotan pada perspektif *source*, dimensi *reliability* nilai bobot sebesar 0,487, untuk dimensi *responsiveness* dan *agility* memiliki nilai bobot yang sama yaitu 0,208 dan untuk dimensi *assets* memiliki nilai bobot 0,09 dengan *inconsistency ratio* 0,06. Pada perspektif *source*, dimensi *reliability* juga memiliki tingkat kepentingan yang lebih tinggi dibandingkan ketiga dimensi yang lainnya.

Pada pembobotan untuk perspektif *make*, dimensi *reliability* memiliki nilai bobot 0,613, untuk dimensi *responsiveness* dan *agility* memiliki nilai bobot yang sama yaitu 0,089 sedangkan pada dimensi *cost* memiliki nilai bobot 0,208 dengan *inconsistency ratio* pada perspektif ini sebesar 0,06. Pada perspektif *make*, dimensi *reliability* juga memiliki tingkat kepentingan yang lebih tinggi dibandingkan dengan dimensi *responsiveness*, *agility* maupun *cost*. Pada pembobotan untuk perspektif *deliver*, dimensi *reliability* memiliki nilai bobot sebesar 0,118, untuk dimensi *responsiveness* memiliki

nilai bobot 0,276, sedangkan untuk dimensi *cost* memiliki nilai bobot 0,487 dan untuk dimensi *assets* memiliki nilai bobot 0,118. Nilai *inconsistency ratio* untuk perspektif ini sebesar 0,06. Karena nilai bobot dimensi *cost* lebih besar, maka dimensi tersebut memiliki tingkat kepentingan yang lebih tinggi dari pada dimensi lainnya. Pembobotan untuk perspektif *return*, dimensi *reliability* dan *responsiveness* memiliki nilai bobot berturut-turut yaitu sebesar 0,21 dan 0,75 dengan *inconsistency ratio* sebesar 0. Karena nilai bobot dimensi *responsiveness* lebih besar, maka dimensi tersebut memiliki tingkat kepentingan yang lebih tinggi daripada dimensi *reliability*.

Keseluruhan dimensi memiliki nilai *inconsistency ratio* dibawah 0,1. Hal ini menunjukkan bahwa nilai tersebut masih dapat diterima karena berada di bawah batas maksimal *inconsistency ratio* yang diijinkan yaitu 0,1.

Table 4.5 Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 3

Perspektif	Dimensi	KPI	Bobot	Inconsistency Ratio
Plan	Reliability	P1 02	0,174	0,01
		P1 03	0,192	
		P1 05	0,634	
	Agility	P3 02	1	0
Source	Reliability	S1 01	0,413	0,01
		S1 02	0,120	
		S1 03	0,360	
		S1 04	0,106	
	Responsiveness	S2 01	0,5	0
		S2 02	0,5	
Source	Agility	S3 01	1	0
	Assets	S5 02	1	0
Make	Reliability	M1 01	0,122	1,00
		M1 02	0,222	
		M1 03	0,313	
		M1 04	0,170	
		M1 05	0,102	1,00
		M1 08	0,071	
	Responsiveness	M2 01	1	0
	Agility	M3 01	1	0
	Cost	M4 01	1	0
Deliver	Reliability	D1 01	0,75	0
		D1 02	0,25	
	Responsiveness	D2 01	0,75	0
		D2 02	0,25	
	Cost	D4 01	1	0
	Assets	D5 02	1	0
Return	Reliability	R1 02	0,143	0
		R1 03	0,429	
		R1 04	0,429	
		R2 02	1	0

Pada Tabel 4.5 diketahui bahwa dari 31 KPI yang teridentifikasi dalam sistem

pengukuran kinerja *supply chain* perusahaan, masing-masing KPI memiliki tingkat kepentingan yang berbeda. KPI S502, D101, dan D201 memiliki bobot paling tinggi dengan bobot 0,75, sedangkan KPI M108 memiliki bobot paling rendah dengan bobot 0,071.

Untuk memperoleh pembobotan yang mencakup nilai bobot masing-masing KPI maka dilakukan perhitungan untuk perkalian bobot dari ketiga level tersebut. Adapun contoh perhitungan pembobotan KPI adalah seperti berikut:

Bobot total KPI P102 = Bobot perspektif *plan* X Bobot Dimensi *Reliability* X bobot KPI

Bobot total KPI P102 = 0,071 X 0,875 X 0,174 = 0,0108098

Setelah semua KPI valid dihitung seperti contoh di atas, maka didapatkan hasil nilai bobot KPI untuk pengukuran kinerja *supply chain* perusahaan seperti Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Nilai Pembobotan Masing-masing KPI

KPI	Bobot Perspektif	Bobot Dimensi	Bobot KPI	Bobot total
P1 02	0,71	0,875	0,174	0,0108098
P1 03			0,192	0,011928
P1 05			0,634	0,0393873
P3 02		0,125	1	0,008875
S1 01	0,197	0,487	0,413	0,0396228
S1 02			0,120	0,0115127
S1 03			0,360	0,034538
S1 04			0,106	0,0101695
S2 01		0,208	0,5	0,020488
S2 02			0,5	0,020488
S3 01		0,208	1	0,040976
S5 02		0,096	0,75	0,018876
M1 01		0,613	0,122	0,032606696
M1 02			0,222	0,059333496
M1 03			0,313	0,083654884
M1 04			0,170	0,04543556
M1 05			0,102	0,027261336
M1 08			0,071	0,018976028
M2 01		0,089	1	0,038804
M3 01		0,089	1	0,038804
M4 01		0,208	1	0,090688
D1 01	0,197	0,118	0,75	0,0174345
D1 02			0,25	0,0058115
D2 01		0,276	0,75	0,040779
D2 02			0,25	0,013593
D4 01		0,487	1	0,095939
D5 02		0,118	1	0,023246
R1 02	0,1	0,25	0,143	0,003575
R1 03			0,429	0,010725
R1 04			0,429	0,010725

R2 02		0,75	1	0,075
-------	--	------	---	-------

Berdasarkan Tabel 4.6 didapatkan bahwa KPI D401 memiliki bobot paling tinggi dengan bobot 0,095939, sedangkan KPI R102 memiliki bobot paling rendah dengan bobot 0,003575. Dari perhitungan dan rekapitulasi di atas didapatkan bahwa bobot dari KPI P102 adalah sebesar 0,0108098, bobot dari KPI P103 adalah sebesar 0,011928 dan seterusnya. Jika semua bobot dari masing-masing KPI di atas dijumlahkan maka total seluruh bobot dari masing-masing KPI tersebut adalah 1. Perhitungan bobot total tersebut digunakan untuk menentukan pencapaian kinerja *supply chain* perusahaan secara keseluruhan.

4.4 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.

4.4.1 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:

Tabel 4.7 Data Target dan Pencapaian KPI Perusahaan

KPI	Pencapaian Aktual 2013	Target Pencapaian Tahun 2013	Nilai Pencapaian Minimum	Satuan	Pengukuran	Pencapaian
P102	96,16	100	70	%	Larger better	Tidak tercapai
P103	82	85	80	%	Larger better	Tidak tercapai
P105	95	90	70	%	Larger better	Tercapai
P301	7	5	5	Hari	Larger better	Tercapai
S101	90,9	100	85	%	Larger better	Tidak tercapai
S102	7	5	5	%	Smaller better	Tidak tercapai
S103	100	100	100	%	Larger better	Tercapai
S104	7,3	5	5	%	Smaller better	Tidak tercapai
S201	1	2	2	Hari	Smaller better	Tercapai
S202	1	2	2	Hari	Smaller better	Tercapai
S301	7	10	10	Hari	Smaller better	Tercapai

S502	7	10	10	Hari	<i>Smaller better</i>	Tercapai
M101	86,3	85	80	%	<i>Larger better</i>	Tercapai
M102	98,7	100	85	%	<i>Larger better</i>	Tidak tercapai
M103	96,16	100	60	%	<i>Larger better</i>	Tidak tercapai

Tabel 4.7 Data Target dan Pencapaian KPI Perusahaan (Lanjutan)

KPI	Pencapaian Aktual 2013	Target Pencapaian Tahun 2013	Nilai Pencapaian Minimum	Satuan	Pengukuran	Pencapaian
M104	3,8	4,6	4	%	<i>Smaller better</i>	Tercapai
M105	87,66	100	90	%	<i>Larger better</i>	Tidak tercapai
M108	15	12	10	Kali	<i>Smaller better</i>	Tidak tercapai
M201	3,2	5	5	%	<i>Smaller better</i>	Tercapai
M301	96,43	95	90	%	<i>Larger better</i>	Tercapai
M401	344938	345090	345090	Rp/Ton	<i>Smaller better</i>	Tercapai
D101	100	100	80	%	<i>Larger better</i>	Tercapai
D102	10	10	8	Skala 0 - 10	<i>Larger better</i>	Tercapai
D201	1	2	2	Hari	<i>Smaller better</i>	Tercapai
D202	6,3	5	8	%	<i>Smaller better</i>	Tidak tercapai
D401	10	45	45	Hari	<i>Smaller better</i>	Tercapai
D502	8,31	26,6	25	Rp (miliar)	<i>Smaller better</i>	Tercapai
R102	68,6	50	50	%	<i>Smaller better</i>	Tidak tercapai
R103	7	10	10	Kali	<i>Smaller better</i>	Tercapai
R104	17	15	10	Kali	<i>Smaller better</i>	Tidak tercapai
R202	4	5	5	Hari	<i>Smaller better</i>	Tercapai

Dilihat dari pencapaian aktual PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pada Tabel 4.7, terdapat 12 KPI yang tidak tercapai. KPI tersebut memiliki performa jauh di bawah target yang telah ditetapkan sehingga harus mendapatkan prioritas tindakan perbaikan.

4.5 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.

4.5.1 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 yaitu:

1. P102 Persentase kesesuaian perencanaan bahan baku dengan jumlah bahan baku yang diterima. Pada KPI ini teridentifikasi adanya *waste waiting* pada kedatangan bahan baku karena jumlah yang tidak sesuai dengan yang dipesan.

2. P103 Persentase kesesuaian jumlah hasil produksi dengan jumlah produk yang telah direncanakan. Pada KPI ini teridentifikasi adanya *waste not utilizing employees*, karena ketidakmampuan karyawan pada bidang perencanaan produksi untuk membuat perencanaan jumlah hasil produksi.
3. S101 Persentase jumlah bahan baku yang dapat dipenuhi oleh *supplier*. Teridentifikasi adanya *waste waiting* karena menunggu jumlah bahan baku sesuai dengan permintaan.
4. S102 Persentase jumlah bahan baku yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Pada KPI ini teridentifikasi adanya *waste defect* karena masih adanya bahan baku yang cacat dari *supplier*.
5. S104 Persentase jumlah bahan baku yang dikenakan pemotongan harga pada *supplier* karena mutu yang tidak sesuai standar. Pada KPI ini teridentifikasi adanya *waste defect* karena adanya bahan baku yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. *Waste inappropriate processing* juga teridentifikasi karena adanya proses pengujian bahan baku untuk melihat kualitas bahan baku yang dikirim.
6. M102 Persentase kesesuaian jumlah semen yang dihasilkan dengan jumlah permintaan distributor. *Waste waiting* dapat mempengaruhi jumlah produk tidak sesuai dengan permintaan distributor karena adanya kerusakan mesin yang mendadak dan beberapa faktor lain. *Waste inappropriate processing* juga dapat mempengaruhi karena teridentifikasi adanya pengulangan proses. *Waste not utilizing employees* juga teridentifikasi pada KPI ini karena kurangnya pengetahuan perencanaan produksi oleh karyawan.
7. M103 Persentase jumlah produk yang lolos uji kualitas teridentifikasi adanya *waste defect* karena banyaknya produk cacat yang tidak sesuai standar kualitas yang ditetapkan perusahaan.
8. M105 Persentase kesesuaian massa semen dengan yang ada di pasaran. Pada KPI ini teridentifikasi *waste defect* karena berat per kemasan semen tidak sama dengan jumlah netto yang telah ditetapkan. *Waste inappropriate process* juga teridentifikasi karena adanya proses pengujian pada sampel semen sebelum semen itu dikemas.
9. M108 Efektivitas waktu pengecekan mesin yang rusak. Pada KPI ini teridentifikasi adanya *waste waiting* untuk melakukan pengecekan mesin yang rusak karena kurangnya *maintenance* yang dilakukan.

10. D202 Persentase keterlambatan pengiriman produk ke distributor yang teridentifikasi *waste waiting* dan disebabkan karena adanya waktu *loading unloading* semen sehingga menghambat proses pengiriman.
11. R102 Persentase *reject* kemasan semen. Teridentifikasi adanya *waste defect* karena banyaknya cacat pada kemasan semen.
12. R104 Jumlah komplain dari bagian *packing* ke *supplier* kemasan semen. Teridentifikasi *waste inappropriate processing* dan *waiting* karena mengalami proses pembuatan dan menunggu pengiriman kembali kemasan ke bagian *packer*.

Identifikasi *waste* untuk indikator yang tidak mencapai target ditunjukkan dalam Tabel 4.8

Tabel 4.8 Identifikasi *Waste*

KPI	P102	P103	S101	S102	S104	M102	M103	M105	M108	D202	R102	R104
EHS												
Defects				√	√	√	√	√			√	
Overproductions												
Waiting	√		√			√			√	√		
Not Utilizing Employee		√				√						
Excess Transportation												
Unnecessary Inventory												
Unnecessary Motion												
Inappropriate Processing					√	√		√				√

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

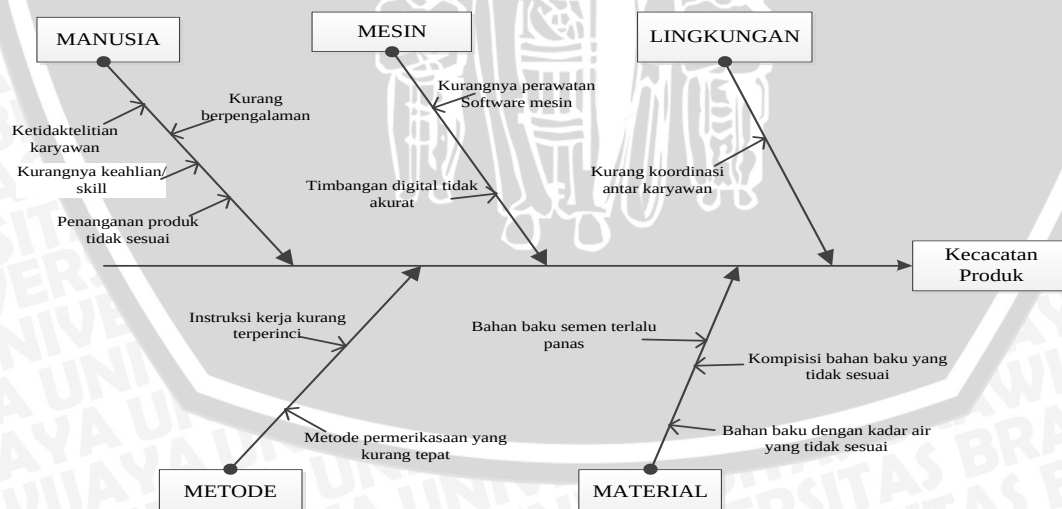
Defect merupakan bentuk ketidaksempurnaan atau ketidaksesuaian produk dengan standar yang telah ditetapkan. *Waste* yang ditemukan pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk ditemukan pada bahan baku yaitu kualitas bahan baku yang tidak sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan, ada juga *defect* 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. Di bawah ini merupakan rekapitulasi data produk *defect* yang diproduksi PT Semen Indonesia

(Persero) Tbk periode tahun 2013

Tabel 4.9 Data *Defect* Semen Tahun 2013

Bulan 2013	Total produksi (ton)	Kemasan cacat (bag)	Defect massa semen (bag)
Januari	759345	9877	3829
Februari	673874	8944	4752
Maret	739771	11428	3513
April	660893	13093	3421
Mei	707749	10807	5560
Juni	730217	9877	3383
Juli	762180	7150	2962
Agustus	486348	8286	3159
September	794637	9635	3423
Oktober	845218	6109	4552
November	792692	8065	2706
Desember	786033	9046	3597

Dari Tabel 4.9 dapat dilihat bahwa masih banyak cacat yang terjadi dari proses produksi semen yang dihasilkan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. 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*. Berikut ini merupakan diagram *fishbone* yang dibuat berdasarkan analisis untuk mengetahui faktor-faktor utama yang menyebabkan terjadinya *defect* pada proses produksi semen yang dihasilkan oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.



Gambar 4.3 Diagram *Fishbone* untuk Kecacatan Produk

Adapun penjelasan mengenai diagram *fishbone* untuk kecacatan produksi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. di atas adalah sebagai berikut:

a. Manusia

Tenaga kerja merupakan faktor utama dalam menjalankan proses produksi untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Tenaga kerja memberikan kontribusi terbesar dalam timbulnya cacat pada produk. Berikut ini merupakan faktor penyebab kecacatan ditinjau dari faktor manusia pada seksi *packer*:

1) Ketidaktelitian karyawan bagian *packer*.

Karyawan *packer* bekerja dengan ceroboh dan kurang teliti pada saat proses pemeriksaan produk, sehingga produk yang tidak sesuai dengan standar tidak sampai kepada konsumen.

2) Karyawan dengan *skill* yang kurang.

Kurangnya pelatihan dari perusahaan membuat para karyawan pada seksi *packer* tidak bisa meningkatkan *skill*, oleh karena itu kemampuan karyawan dalam mengemas semen menjadi tidak merata tiap individunya.

3) Kurang berpengalaman dalam mengoperasikan mesin.

Kurangnya pengalaman karyawan seksi *packer* dalam mengoperasikan mesin-mesin produksi akan mempengaruhi kualitas hasil produk. Penggunaan mesin membutuhkan karyawan yang berpengalaman guna mengatasi masalah yang terjadi pada mesin *packing* maupun keberlangsungan proses produksi.

4) Penanganan terhadap produk cacat.

Proses seleksi sangat penting ketika aktivitas produksi berjalan sehingga produk yang tidak sesuai dapat diperbaiki atau dipisahkan dari produk yang sesuai standar agar tidak ada produk cacat yang masuk dalam proses *staple truck*.

b. Mesin

Mesin merupakan faktor penunjang dalam melaksanakan kegiatan produksi. Namun mesin juga dapat menjadi penghambat apabila mengalami kerusakan. Mesin juga memberikan peluang terhadap terjadinya cacat pada produk. Berikut ini adalah faktor-faktor dari mesin *packing* yang menimbulkan cacat produk:

1) Kurangnya perawatan *software* mesin

Perawatan mesin pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk sangat terstruktur, akan tetapi perawatan *software* pada mesin *packer* sangat minim. Hal ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan *maintenance* terhadap kerusakan *software* yang ada pada mesin *packer* sehingga produk cacat seperti kurangnya massa semen bisa terjadi dari kegagalan *software*.

2) Timbangan digital tidak akurat

Sensor berat pada mesin *packer* akan mengalami ketidakakuratan jika suhu bahan baku sangat tinggi ($>60^{\circ}\text{C}$). Ketidakakuratan pada mesin *packer* ini bisa mengalami kelebihan maupun kekurangan netto sebesar 2kg-5kg.

c. Material

Kualitas bahan baku yang digunakan oleh perusahaan sangat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan dan kelancaran proses produksi. Bahan baku yang berkualitas akan meminimalisir terjadinya produk cacat. Berikut ini adalah faktor-faktor penyebab timbulnya produk cacat pada bagian *packer* yang berasal dari faktor material:

1) Bahan baku semen terlalu panas

Kondisi bahan baku yang diterima dari seksi *finish mill* tidak sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan karena suhu bahan baku yang terlalu panas yakni $>60^{\circ}\text{C}$. Hal ini disebabkan karena mesin pendingin dalam *belt conveyor* berupa *water spray* tidak bekerja dengan maksimal sehingga dapat mengganggu sensor berat pada mesin *packer*.

2) Komposisi bahan baku tidak sesuai

Terjadinya kesalahan dalam penginputan formula oleh operator akan sangat berakibat fatal terhadap kualitas produk. Kemungkinan terjadinya kesalahan dalam penginputan formula sangat kecil akan tetapi, apabila terjadi kemungkinan terjadinya kesalahan maka akan berdampak besar pada kualitas produk.

3) Bahan baku dengan kadar air tinggi

Kadar air akan sangat berpengaruh terhadap kemasan pembungkus semen. Hal ini dibuktikan apabila bahan baku memiliki kadar air yang tinggi maka akan mengakibatkan kemasan karton pembungkus menjadi lembek dan mudah bocor/rusak.

d. Metode

Metode kerja yang digunakan perusahaan dapat berpengaruh besar terhadap kelancaran proses produksi. Metode ini diterapkan dalam perusahaan untuk mengatur semua bagian dalam proses *packing*, apabila metode yang digunakan tepat serta dijalankan dengan disiplin maka akan mengurangi dampak dari produk cacat. Metode yang digunakan oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk untuk mengendalikan kualitas adalah dengan cara mengumpulkan laporan-laporan yang berkaitan dengan kegiatan produksi, sehingga diketahui penyimpangan-penyimpangan yang terjadi. Penyimpangan-penyimpangan yang terjadi akan ditulis

dalam kartu laporan hasil produksi sehingga penyimpangan tersebut dapat dengan segera diatasi. Berikut ini merupakan faktor-faktor penyebab kecacatan ditinjau dari faktor metode:

1) Instruksi kerja kurang tepat

Instruksi kerja yang diberikan pada karyawan diberikan hanya dalam bentuk Surat Perintah Kerja (SPK). Para karyawan pada tiap bagian tidak menerima informasi tambahan dalam bentuk lisan, tetapi hanya mendapat perintah dalam bentuk tertulis saja. Hal ini dapat menjadi peluang dalam melakukan kesalahan karena kurangnya informasi yang diterima.

2) Metode pemeriksaan yang kurang tepat

Kurang tepatnya proses inspeksi sering menyebabkan masuknya produk cacat ke dalam proses produksi, sehingga produk cacat tersebut sering lolos dan baru diketahui setelah produk cacat tersebut jadi.

e. Lingkungan

Lingkungan kerja yang kotor dan tidak terawat mengakibatkan suasana kerja yang tidak nyaman dan juga dapat mempengaruhi bahan baku yang digunakan dalam proses produksi.

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.

Standar kualitas dalam proses produksi Semen *Ordinary Portland Cement* (OPC) yang seharusnya adalah sebagai berikut:

a. Standar mutu pengujian Semen OPC oleh Seksi Pengendalian Proses adalah sebagai berikut:

SO ₃	: 1,5-2,5%
Blaine	: Min 290 m ² /Kg
FL	: ≤ 1,5%
Setting Time Awal	: ≥ 100 menit

b. Standar mutu pengujian Semen OPC oleh Seksi Jaminan Mutu adalah sebagai berikut:

MgO	: ≤ 2%
SO ₃	: 1,4-2,5%
LOI	: ≤ 3%

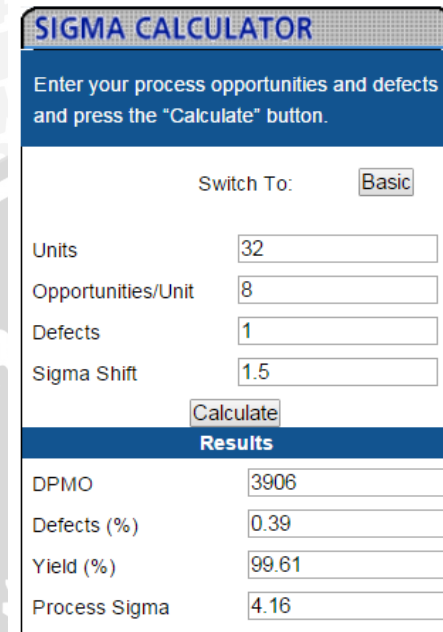
Insol	: $\leq 3\%$
FL	: $\leq 1,5\%$
Blaine	: Min 290 m ² /Kg
Setting Time Awal	: ≥ 100 menit
Setting time akhir	: ≤ 330 menit
Autoclave	: $\leq 0,5\%$
False set	: $> 50\%$
Kuat tekan 3 hari	: ≥ 170 Kg/cm ²
Kuat tekan 7 hari	: ≥ 240 Kg/cm ²
Kuat tekan 28 hari	: ≥ 300 Kg/cm ²

Berdasarkan standar mutu produk semen PPC diatas dan dari data bulanan produksi semen PPC selama tahun 2013, dapat diketahui penyimpangan yang terjadi pada produk semen yang dihasilkan terhadap standar mutu yang ditetapkan oleh perusahaan. Cacat yang terjadi pada produk semen yang dihasilkan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk selama tahun 2013 dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Penyimpangan Standar Mutu Produk Semen OPC tahun 2013

Bulan	Jumlah Yang Diperiksa	Frekuensi Cacat								DPMO	Level Sigma
		Blaine	Setting		Auto clave	False set	Kuat Tekan				
			Awal	Akhir			3 Hari	7 Hari	28 Hari		
Januari	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,0
Februari	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,0
Maret	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,0
April	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,0
Mei	32	0	0	1	0	0	0	0	0	3906	4,16
Juni	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,0
Juli	26	0	0	0	0	1	0	0	0	4808	4,09
Agustus	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,0
September	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,0
Oktober	36	0	0	1	0	0	0	0	0	3472	4,2
November	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,0
Desember	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,0
Total	312	0	0	2	0	1	0	0	0		
Persen Cacat		0	0	0,641	0	0,321	0	0	0		

Contoh perhitungan menggunakan kalkulator sigma pada bulan Mei



Sigma Calculator	
Enter your process opportunities and defects and press the "Calculate" button.	
Switch To:	Basic
Units	32
Opportunities/Unit	8
Defects	1
Sigma Shift	1.5
Calculate	
Results	
DPMO	3906
Defects (%)	0.39
Yield (%)	99.61
Process Sigma	4.16

Gambar 4.4 Perhitungan Kalkulator Level Sigma

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

Standar kualitas dalam proses produksi Semen *Portland Portozolan Cement* (PPC) yang seharusnya adalah sebagai berikut:

- c. Standar mutu pengujian Semen PPC oleh Seksi Pengendalian Proses adalah sebagai berikut:

SO₃ : 1,5-2,5%
 Blaine : Min 320 m²/Kg
 FL : ≤ 2%
 Setting Time Awal : ≥ 100 menit
 CaO : 58-60%

- d. Standar mutu pengujian Semen PPC oleh Seksi Jaminan Mutu adalah sebagai berikut:

MgO : ≤ 2%
 SO₃ : 1,4-2,5%

LOI	: $\leq 5\%$
FL	: $\leq 2\%$
Blaine	: Min 320 m ² /Kg
Setting Time Awal	: ≥ 100 menit
Setting time akhir	: ≤ 360 menit
Autoclave	: $\leq 0,2\%$
False set	: $> 50\%$
Kuat tekan 3 hari	: ≥ 140 Kg/cm ²
Kuat tekan 7 hari	: ≥ 210 Kg/cm ²
Kuat tekan 28 hari	: ≥ 300 Kg/cm ²

Berdasarkan standar mutu produk semen PPC diatas dan dari data bulanan produksi semen PPC selama tahun 2013, dapat diketahui penyimpangan yang terjadi pada produk semen yang dihasilkan terhadap standar mutu yang ditetapkan oleh perusahaan. Cacat yang terjadi pada produk semen yang dihasilkan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk selama tahun 2013 dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Penyimpangan Standar Mutu Produk Semen PPC Tahun 2013

Bulan	Jumlah Yang Diperiksa	Frekuensi Cacat								DPMO	Level Sigma
		Blaine	Setting		Auto clave	False set	Kuat Tekan				
			Awal	Akhir			3 Hari	7 Hari	28 Hari		
Januari	19	7	0	0	0	0	0	0	0	46503	3,18
Februari	12	2	0	0	0	0	0	0	0	20833	3,54
Maret	6	4	0	0	0	0	0	0	0	83333	2,88
April	15	5	3	0	0	0	0	0	0	66667	3
Mei	17	10	0	1	0	2	0	0	0	95588	2,81
Juni	20	3	1	0	0	0	0	0	0	25000	3,46
Juli	13	4	0	0	0	1	0	0	0	48077	3,16
Agustus	22	9	0	0	0	0	0	0	0	51136	3,13
September	14	2	1	0	0	0	0	0	0	26786	3,43
Oktober	16	4	0	1	0	0	0	0	0	39063	3,26
November	18	7	0	0	0	2	0	0	0	62500	3,03
Desember	11	8	0	0	0	0	0	0	0	90909	2,84
Total	183	65	5	2	0	5	0	0	0		
Persen Cacat		35,52	2,73	1,093	0	2,732	0	0	0		

Contoh perhitungan menggunakan kalkulator sigma pada bulan Januari

SIGMA CALCULATOR

Enter your process opportunities and defects and press the "Calculate" button.

Switch To:

Units:

Opportunities/Unit:

Defects:

Sigma Shift:

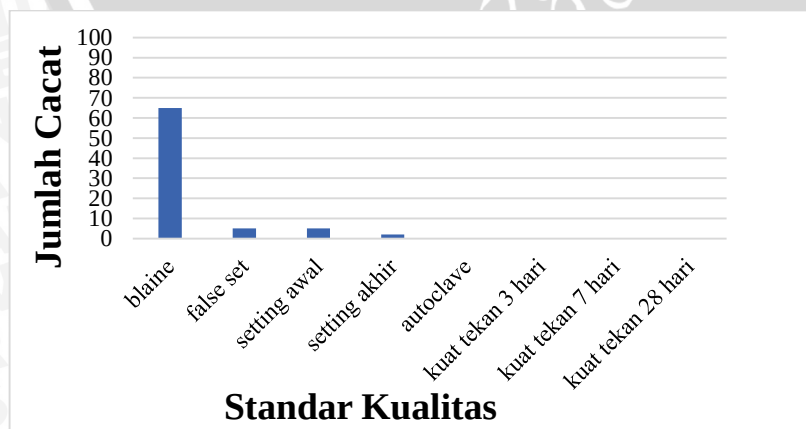
Results

DPMO	46053
Defects (%)	4.61
Yield (%)	95.39
Process Sigma	3.18

Gambar 4.5 Perhitungan Kalkulator Level Sigma

Besarnya cacat terhadap standar mutu semen PPC 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 semen PPC yang diproduksi oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

Dari data cacat produk semen, ada beberapa penyimpangan terhadap standar mutu perusahaan, dan yang paling besar adalah *blaine*.



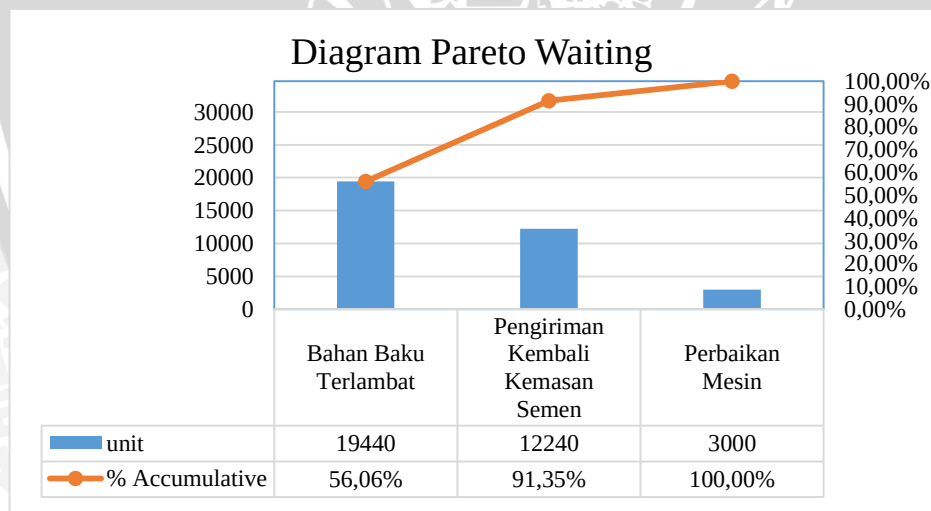
Gambar 4.6 Frekuensi Cacat Kualitas Semen

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. Berikut ini data *waiting* pada tahun 2013 yang didapatkan dari perusahaan ditunjukkan pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Jumlah *Waste Waiting* Tahun 2013

Tahun 2013	Bahan Baku Terlambat (Menit)	Perbaikan Mesin (Menit)	Pengiriman Kembali Kemasan Semen (Menit)
Januari	2160	0	0
Februari	1440	0	720
Maret	0	0	1440
April	2880	960	2880
Mei	1440	0	1440
Juni	4320	0	0
Juli	1440	0	0
Agustus	0	1080	1440
September	0	0	1440
Oktober	1440	0	2880
November	1440	0	0
Desember	2880	960	0



Gambar 4.7 Diagram Pareto *Waiting*

Untuk mengetahui jenis *waste waiting* yang paling berpengaruh maka ditunjukkan pada perhitungan pada diagram pareto pada Gambar 4.5. 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 Utilizing 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.

Table 4.13 Kriteria Karyawan Perusahaan Sesuai Bidang

Bidang	Kriteria Pendidikan	Kesuaian Kriteria	
		Ya	Tidak
SDM	-S1 Psikologi -S1 Teknik Industri	√	
Keuangan dan administrasi	-S1 Ilmu Administrasi -S1/D3 Akutansi -S1 Ekonomi Pembangunan	√	
Produksi	-D3/STM Mesin -S1 Teknik		√
Marketing	-S1 Akutansi -S1 Manajemen -S1 Teknik Industri	√	
Purchasing	-S1 Teknik Industri		√

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.

Tabel 4.14 Analisis Akar Permasalahan Pada *Waste Not Utilizing Employee, Knowledge, Skill and Ability*

Waste	KPI	Akar Permasalahan
<i>Not Utilizing Employee, Knowledge, Skill and Ability</i>	P103: Persentase kesesuaian jumlah hasil produksi dengan jumlah produk yang telah direncanakan M102: Persentase kesesuaian jumlah semen yang dihasilkan	1. Latar belakang pendidikan karyawan 2. Kemampuan karyawan yang kurang dalam menetapkan metode peramalan permintaan yang sesuai.

	dengan jumlah produk sesuai dengan permintaan distributor	
--	--	--

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. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 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*.

4.6 IMPROVE

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. Selain *training*, perusahaan juga dapat melakukan penanganan dengan menempatkan karyawan pada posisi yang sesuai dengan keahlian dan keterampilan karyawan. Pengawasan yang lebih ketat terhadap pekerjaan yang dilakukan karyawan pada proses produksi khususnya seksi *packer* menjadi sangat penting guna menghindari kesalahan karyawan yang disebabkan oleh ketidaktepatan karyawan. Untuk menerapkan *training* tersebut harus disesuaikan dengan kondisi perusahaan, seperti kapasitas perusahaan, sumber daya dan finansial.

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, *repair software error* ketika terjadi indikasi timbulnya cacat pada produk. Pencatatan tanggal pemeriksaan juga sangat penting untuk dilakukan karena *maintenance* mesin/*software* tidak selalu dilakukan oleh orang yang sama, dengan adanya catatan pemeriksaan diharapkan *maintenance* mesin yang dilakukan lebih terkoordinasi. Contoh rekomendasi perbaikan ditunjukkan pada Tabel 4.16

Tabel 4.16 Contoh Usulan Catatan *Maintenance* Rutin

LAPORAN MAINTENANCE		
Mesin:		Tanggal:
Lokasi:		Nomor Mesin:
No.	Komponen	Tindakan
Nama Pekerja:		
Jam mulai:		
Jam selesai:		
Tanda tangan pekerja:		

Catatan:

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*.

Pemanasan udara panas yang dibuang dari *finish mill* dapat digunakan untuk mengeringkan bahan baku dan menurunkan kadar air semen ketika perjalanan semen dari silo ke mesin *packer*. Cara ini efektif apabila dalam musim penghujan, sehingga *defect* yang disebabkan oleh lembeknya kemasan semen yang mengakibatkan kebocoran dapat diminimalisir.

Dari data cacat produsen semen terhadap kualitas semen, beberapa penyimpangan terhadap standar mutu perusahaan dan data yang paling besar adalah *blaine*. Beberapa faktor penyebab penyimpangan mutu ini antara lain disebabkan oleh kualitas bahan baku dan proses penggilingan. Apabila perusahaan dapat memberikan kualitas semen yang dihasilkan dari proses *finish mill* maka perusahaan tidak perlu lagi melakukan inspeksi mutu sebelum semen dipacking. Hal ini dapat mengurangi *non value adding activity*.

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. Jadi lingkungan yang bersih akan membuat para pekerja merasa nyaman yang akan memicu peningkatan kinerja dari karyawan.

2. *Waiting*

Berdasarkan *critical waste* pada *waste waiting*, *waste* yang paling signifikan untuk dianalisis penyebabnya lebih lanjut adalah keterlambatan bahan baku. Bahan baku yang terlambat merupakan keterlambatan kedatangan bahan baku yang dapat dihitung dari *lead time order*. *Waiting* bahan baku yang terlambat dapat disebabkan dari melesetnya jadwal pemesanan bahan baku oleh bagian pembelian sehingga dapat menghambat proses produksi. Selain itu faktor lain yang dapat menyebabkan terlambatnya pengiriman bahan baku adalah masalah *internal supplier* untuk memenuhi pesanan perusahaan.

Rekomendasi:

- 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. Perencanaan *safety stock* dipergunakan untuk menangani ketidakpastian dalam permintaan, sedangkan faktor *safety lead time* dipergunakan untuk menangani ketidakpastian dalam pemasokan material. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi pengiriman bahan baku melebihi *lead time* yang sudah dijanjikan. Tabel 4.17 Merupakan contoh penjadwalan Biro procurement pada bulan Maret dan April. Usulan penjadwalan pemesanan ditunjukkan oleh warna kuning yang didapat dari rata-rata keterlambatan pengiriman bahan baku yang telah terjadi pada tahun 2013

Tabel 4.17 Contoh Usulan Penjadwalan Pemesanan

Kegiatan	Maret											April					
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6
Pemesanan bahan baku																	
Lead time																	
Kedatangan bahan baku																	
Perencanaan Produksi																	

- b. Memilih *supplier* yang tepat, perlu dipertimbangkan beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan *supplier*. Adapun faktor yang mempengaruhi pemilihan *supplier* yang optimal menurut Mwikali dan Kavale (2012) adalah sebagai berikut.

1) Kriteria biaya

Biaya merupakan faktor utama yang berkaitan dengan purchasing. Dalam melakukan pembelian material, factor yang perlu diperhatikan adalah harga material dan biaya distribusi. Perusahaan sebaiknya memilih harga material yang paling minimum untuk meningkatkan margin keuntungan sehingga dapat meminimasi biaya produksi. Sedangkan biaya distribusi yang harus dipertimbangkan meliputi biaya transportasi, jarak distribusi, biaya penyimpanan, biaya *handling* dan *packing*, serta biaya atas kerusakan barang selama transportasi. Dalam hal ini, manajemen harus mempertimbangkan *supplier* dengan biaya paling rendah.

2) Kemampuan teknis

Supplier perlu memiliki kemampuan teknis yang kompeten untuk menyediakan produk yang berkualitas tinggi, menjamin perbaikan kinerja masa depan dan mempromosikan upaya pengembangan terutama ketika strategi perusahaan meliputi pengembangan produk, teknologi atau akses baru.

3) Penilaian Kualitas

Kualitas merupakan faktor penting dimana *supplier* dapat meningkatkan dan mempertahankan kinerja pengiriman. Faktor yang diukur berdasarkan dimensi kualitas adalah komitmen manajemen, pengembangan produk, perbaikan proses pengiriman, perencanaan dan jaminan kualitas dalam rantai pasok, penilaian kualitas dalam produksi, inspeksi dan eksperimentasi serta kualitas staf *supplier*.

4) Profil Organisasi

Faktor ini meliputi pencapaian tujuan penjualan dan pemasaran, kinerja keuangan, pencapaian tujuan organisasi dan strategi teknologi. *Supplier* yang baik harus memiliki kekuatan organisasi yang tinggi dan kemampuan koordinasi.

5) Tingkat Pelayanan

Pelayanan yang baik dari *supplier* dapat membantu meningkatkan kepercayaan pelanggan, hal ini dianalisis berdasarkan prosedur pengiriman, *lead time*, dan kemudahan komunikasi. Prosedur pengiriman merupakan kemampuan *supplier* untuk menepati jadwal pengiriman yang telah ditetapkan. *Supplier* yang tepat waktu akan lebih mudah dan menguntungkan untuk diajak bekerja sama. Dari

sudut pandang *lead time*, semakin pendek *lead time* semakin baik pula *supplier*. *Lead time* yang panjang memberi kesan bahwa *supplier* tertentu kurang efisien atau *supplier* memiliki lebih banyak pelanggan dari yang ia mampu layani sehingga terjadi penundaan pengiriman. Sedangkan kemudahan komunikasi dan negosiasi dengan *supplier* dapat menentukan hubungan jangka panjang antara *supplier* dengan pelanggan.

6) Profil *Supplier*

Profil *supplier* yang perlu dipertimbangkan meliputi status keuangan, respon pelanggan, dan kinerja sejarah. Status keuangan dari negara *supplier* (bila menggunakan *supplier* global) mungkin mempengaruhi nilai tukar, pengendalian mata uang dll. *Supplier* yang baik harus memiliki dasar keuangan yang baik untuk menghindari pembayaran yang tertunda. Kinerja sejarah *supplier* harus dianalisis mengingat sifat kompetitif *supplier*, jadwal produksi masa lalu, respon terhadap pasar dan kemampuannya membuat hubungan komersial dan referensi bisnis. Penelitian menunjukkan *supplier* yang lebih tua lebih berpengalaman dan lebih stabil dalam suatu bisnis.

7) Faktor Risiko

Supplier global dinilai lebih berisiko dibanding *supplier* domestik sehingga pemilihan *supplier* global sangat dipengaruhi atas dasar lokasi geografis dan stabilitas politik. Dari sisi geografis, perusahaan harus memeriksa lokasi asal *supplier*, lokasi pabrik, sifat bencana alam serta status fisik dan sosial *supplier* karena adanya pengaruh hubungan jangka panjang dan masalah *supply* material. Stabilitas politik yang cukup mempengaruhi pemilihan *supplier* adalah kondisi pemerintahan yang stabil, bila dianalisis lebih lanjut maka perubahan kepemimpinan politik dan kebijakan luar negeri perlu dipertimbangkan pula.

Dari ketujuh faktor yang mempengaruhi pemilihan *supplier* yang optimal, selanjutnya melakukan pembobotan faktor yang dilakukan bersama sesuai hasil *brainstorming* dengan Biro *Procurement*. Pembobotan dilakukan untuk memprioritaskan faktor-faktor tertentu yang dapat memperbaiki permasalahan bahan baku oleh pemilihan *supplier*.

Tabel 4.18 Pembobotan Faktor Pemilihan *Supplier*

Faktor	Bobot	Keterangan
Kriteria Biaya (A)	0,15	Meningkatkan margin keuntungan
Tingkat Pelayanan (B)	0,2	Kebutuhan ketepatan pengiriman

Penilaian Kualitas (C)	0,15	Pengurangan jumlah <i>reject</i>
Kemampuan Teknis (D)	0,1	Tidak terlalu membutuhkan pengembangan produk
Profil Supplier (E)	0,1	Profil supplier tidak terlalu berpengaruh
Profil Organisasi (F)	0,1	Kekuatan organisasi supplier tidak berpengaruh signifikan
Faktor Risiko (G)	0,05	Risiko kecil karena menggunakan supplier domestik

Berdasarkan Tabel 4.18 di atas, kriteria biaya, tingkat pelayanan dan penilaian kualitas merupakan faktor yang paling diprioritaskan dalam memilih *supplier*. Sedangkan ilustrasi pemilihan *supplier* berdasarkan pembobotan faktor yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.19. Contoh perhitungan nilai pada *supplier* adalah sebagai berikut.

$$\text{Supplier 1} = (0,15 \times 6) + (0,2 \times 8) + (0,15 \times 7) + (0,1 \times 5) + (0,1 \times 8) + (0,1 \times 6) + (0,05 \times 8) = 5,85$$

Tabel 4.19 Faktor Pemilihan *Supplier*

Supplier	A (0,15)	B (0,2)	C (0,15)	D (0,1)	E (0,1)	F (0,1)	G (0,05)	Nilai
1	6	8	7	5	8	6	8	5,85
2	7	5	8	9	8	7	5	5,9
3	8	4	9	5	9	7	7	5,8
4	7	8	7	5	5	9	7	5,95

Dari perhitungan pada Tabel 4.19 di atas, *supplier 4* merupakan *supplier* yang direkomendasikan untuk dipilih dengan nilai tertinggi yakni sebesar 5,95. Angka-angka di dalam tabel diperoleh berdasarkan penilaian oleh ahli yang *capable* dalam permasalahan *supplier* yakni Biro *Procurement*. Range yang digunakan adalah 1-10 dimana semakin tinggi nilai yang diberikan menunjukkan kondisi yang semakin baik. Misalnya nilai 9 pada kriteria biaya menunjukkan biaya yang semakin murah dan nilai 8 pada kriteria kualitas menunjukkan kualitas yang semakin baik.

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. Untuk itu berikut adalah rekomendasi yang diberikan untuk mengatasi permasalahan diatas:

- Berdasarkan akar permasalahan yang telah diidentifikasi, usulan perbaikan 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. *Training* ini

diharapkan dapat meningkatkan keahlian operator dalam melaksanakan tugasnya sehingga mengurangi terjadinya *waste defect* dan *waiting* yang terjadi karena kurangnya keahlian operator dalam menggunakan mesin secara efektif dan efisien. Dilakukannya *training* ini sangat penting karena suatu mesin dapat beroperasi secara optimal ditangan operator yang ahli, maka mesin tersebut dapat menghasilkan jumlah output sesuai dengan waktu ideal. Akan tetapi apabila operator kurang ahli dalam menjalankan mesin, maka jumlah output yang seharusnya dapat terpenuhi tidak dapat tercapai.

- b. Perbaikan yang direkomendasikan adalah dengan melakukan pelatihan pada pegawai bidang *purchasing* mengenai metode peramalan yang diterapkan. Pelatihan yang dapat dilakukan adalah *training* tentang cara peramalan permintaan dan penjadwalan produksi. Pada *training* peramalan permintaan dilakukan pembahasan tentang macam-macam metode peramalan yang sesuai dengan sistem produksi perusahaan dan pola permintaan perusahaan. Untuk mendukung peramalan permintaan agar sesuai dengan perencanaan produksi, maka diperlukan *training* mengenai penjadwalan produksi dimana sistem produksi perusahaan adalah *make to stock*, sehingga diperlukan penjadwalan yang tepat dengan sistem produksi di perusahaan. Untuk penerapan *training* tersebut harus disesuaikan dengan kondisi perusahaan, seperti kapasitas, sumber daya, dan finansial.

4. *Inappropriate Processing*

Berdasarkan *critical waste* pada *inappropriate processing* maka *waste* yang paling signifikan untuk dianalisis penyebabnya adalah pengujian kualitas semen. Pengujian kualitas semen ini memang seharusnya dilakukan agar semen dengan kualitas yang terbaiklah yang sampai ke tangan konsumen, namun inspeksi yang berlebihan juga harus dapat diminimalisasi agar proses produksi tidak panjang.

Rekomendasi:

1. 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.

2. 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.

4.7 ANALISIS TINDAKAN PERBAIKAN

Dengan rekomendasi perbaikan yang diberikan maka dapat dilakukan analisis terkait prediksi hasil dari tindakan perbaikan yang direkomendasikan.

4.7.1 Analisis Tindakan Perbaikan Pada *Waste Defect*

Rekomendasi perbaikan pada *waste defect* yaitu menerapkan perbaikan dengan metode 5M. Dari faktor manusia, mesin, material, metode dan lingkungan ini diharapkan *defect* dapat direduksi secara signifikan agar level *sigma* yang dihasilkan meningkat. Dengan usulan perbaikan melakukan pemeriksaan dan perawatan mesin secara berkala, memasang kipas pada *belt conveyor*, dan memperhatikan kondisi lingkungan kerja dengan baik tentu akan berimbas pada *defect* juga. Hal ini berhubungan dengan meminimasi terjadinya kegagalan sensor penimbangan saat pengemasan semen ketika semen akan di *packing*. Dengan usulan perbaikan lainnya berupa pelatihan kepada karyawan untuk lebih meningkatkan *skill* kerja mereka dan melakukan pengawasan terhadap karyawan sebelum melakukan kegiatan produksi juga dapat berdampak pada minimasi *defect*.

4.7.2 Analisis Tindakan Perbaikan Pada *Waste Waiting*

Rekomendasi perbaikan pada *waste waiting* ini adalah melakukan perencanaan *safety stock* dan menggunakan *safety lead time* dengan perencanaan *release order* lebih awal dari yang dinyatakan dalam kebutuhan. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi pengiriman bahan baku melebihi *lead time* yang sudah dijanjikan untuk mengatasi keterlambatan pengiriman bahan baku. Prediksi penurunan waktu tunggu akibat keterlambatan bahan baku dengan waktu tunggu awal mencapai 80 hari yang terbuang akibat proses menunggu penyediaan bahan baku dapat menjadi hanya maksimal 25 hari saja. Prediksi waktu ini didapat dengan cara *brainstorming* dengan pihak biro procurement dengan melihat aspek waktu kirim barang dan proses pembuatan serta penyetujuan proposal pengadaan pada pihak *supplier*. Penurunan waktu yang besar ini tentu berdampak pada hasil produksi yang maksimal.

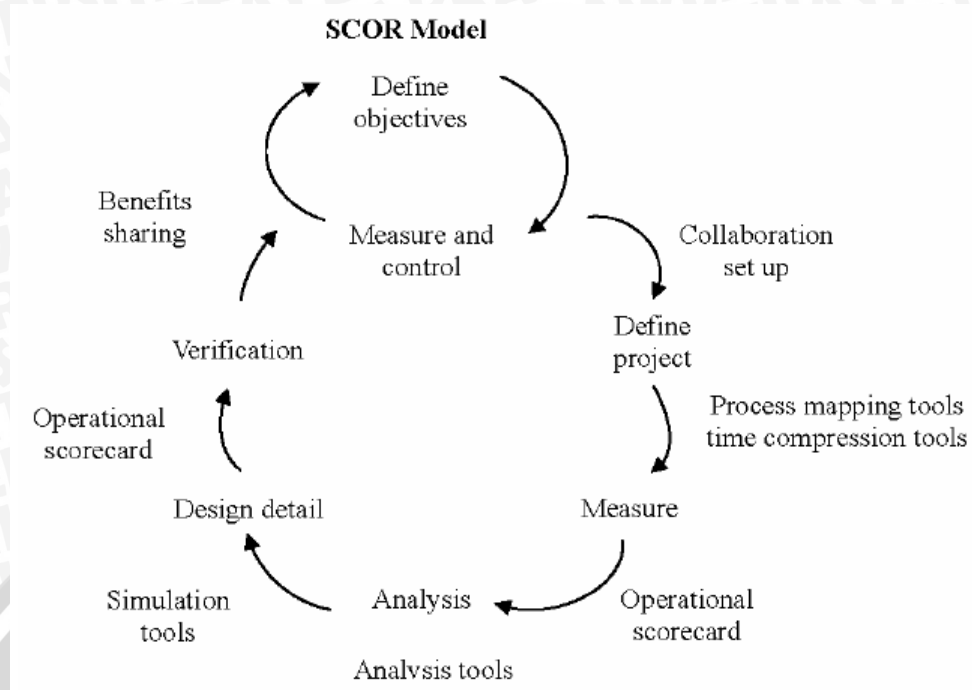
4.7.3 Analisis Tindakan Perbaikan Pada *Waste Not Utilizing Knowledges, Skill and Abilities*

Rekomendasi perbaikan pada *waste not utilizing knowledge, skill and abilities* adalah memberikan pelatihan pada pegawai bidang produksi dan *purchasing* untuk dapat menggunakan peralatan produksi dan melakukan peramalan secara tepat. Seperti pembahasan sebelumnya, salah satu faktor yang menyebabkan cacat pada produk adalah terkait kurangnya *skill* pada pegawai. Dengan pelatihan yang diberikan oleh perusahaan kepada karyawan ini tentu akan dapat meminimasi kesalahan yang diakibatkan oleh ketidakmampuan dari karyawan dan dapat meningkatkan hasil produksi. Hal ini menunjukkan bahwa rekomendasi yang diberikan diharapkan dapat meminimasi beberapa jumlah *waste* sekaligus.

4.7.4 Analisis Tindakan Perbaikan Pada *Waste Inapproriate Processing*

Rekomendasi perbaikan pada *waste inappropriate processing* adalah melakukan kontrol kepada *supplier* mengenai kualitas bahan baku dan melakukan monitoring atau penilaian kinerja kepada *supplier*. Dengan penilaian maupun penyuluhan kepada *supplier* diharapkan *supplier* dapat memberikan hasil yang maksimal sesuai dengan permintaan perusahaan sehingga perusahaan dapat meminimasi proses inspeksi untuk mengurangi *lead time* produksi. Melalui pendekatan yang saling menguntungkan antara perusahaan dan *supplier* diharapkan terjadi kerjasama yang baik untuk saling menunjang keberlangsungan dari kedua pihak.

4.8 ANALISIS PENGINTEGRASIAN MODEL SCOR, LEAN DAN SIX SIGMA



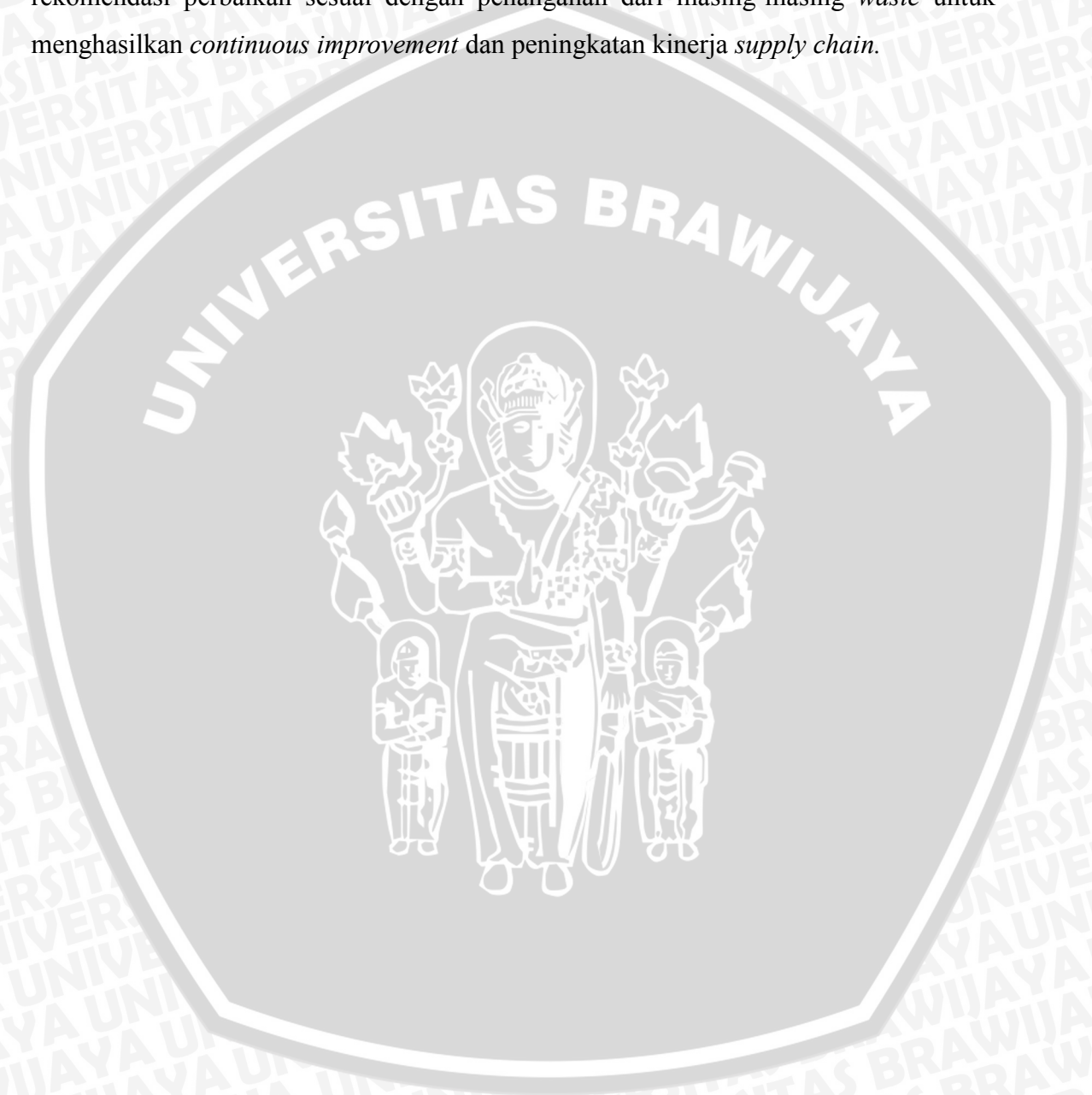
Gambar 4.8 Framework Konsep Lean Six Sigma dan SCOR
Sumber: M-C Lee & T. Chang (2010)

SCOR pada dasarnya membawa *supply chain* berfokus pada strategis bisnis. Tujuannya adalah untuk mengetahui kinerja dari strategi bisnis perusahaan yang sesuai dengan visi dan misi perusahaan. Untuk itu dalam penelitian ini dilakukan *process maps* dan *strategic planning* yaitu melakukan identifikasi *supply chain* pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk yang mengarah pada lima perspektif pada SCOR yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return* yang akan digunakan untuk mengidentifikasi *Key Performance Indicator* (KPI) pada masing-masing perspektif. KPI yang teridentifikasi selanjutnya dilakukan pengukuran sesuai dengan target perusahaan. Fakta yang kuat, *data-driven* pendekatan pemecahan permasalahan *lean* dapat membantu untuk menemukan akar penyebabnya. Pada penelitian ini dilakukan pada tahap identifikasi *waste* yang terjadi pada KPI yang tidak mencapai target perusahaan.

Memetakan alur kerja adalah bagian dari metodologi *lean* dan secara efektif dapat mengetahui aliran kerja dan transaksi pada perusahaan. Pemetaan ini dapat mendukung pemahaman lebih dalam tentang proses bisnis perusahaan. Dalam penelitian ini aliran proses produksi, aliran material dan informasi pada proses produksi dilakukan untuk mengetahui kondisi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dan membantu dalam melihat aktivitas-aktivitas bernilai tambah dan aktivitas tidak bernilai tambah.

Setelah melakukan pengukuran pada KPI tahapan selanjutnya adalah menganalisis akar penyebab masalah tidak tercapainya KPI menggunakan konsep 9 *waste*. Terdapat 4

jenis *waste* yang menghambat KPI tidak mencapai target sehingga kinerja perusahaan belum optimal yakni *waste defect, waiting, not utilizing skill, knowledges and ability* dan *inappropriate processing*. Dari *waste defect* dilakukan perhitungan DPMO untuk mengetahui *level sigma* pada kondisi saat ini. Dari ke-empat *waste* tersebut dilakukan penanganan untuk mengurangi dampak dari *waste* yang dihasilkan, selanjutnya diberikan rekomendasi perbaikan sesuai dengan penanganan dari masing-masing *waste* untuk menghasilkan *continuous improvement* dan peningkatan kinerja *supply chain*.



BAB V PENUTUP

Pada bab ini akan dijabarkan mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan. Kesimpulan merupakan jawaban dari rumusan masalah yang telah ditentukan. Sedangkan saran adalah untuk memberikan masukan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, baik untuk tempat penelitian ataupun untuk penelitian selanjutnya.

5.1 KESIMPULAN

Berikut ini adalah kesimpulan dari penelitian yang dilakukan di perusahaan tentang pengukuran kinerja proses inti pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk berdasarkan pendekatan *lean six sigma supply chain management*:

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.
 - e. Pada *not utilizing employees knowledge, skill and abilities* 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.

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

5.2 SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini dilihat dari dua sisi yaitu sisi akademik dan sisi aplikasi terhadap perusahaan. Hal tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

Dari Sisi Akademik

1. Menggukankan metode pengukuran kinerja perusahaan yang lain dalam memecahkan permasalahan sejenis untuk kemudian dilakukan perbandingan hasilnya.
2. Melakukan pengembangan dengan melakukan penelitian sampai ke supplier agar hasil yang didapatkan lebih optimal.
3. Untuk rekomendasi perbaikan dapat ditambahkan dengan memperbaiki *layout* perusahaan untuk meminimasi *waste* yang terjadi.

Dari Sisi Aplikasi

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa menjadi pertimbangan dalam mengukur kinerja perusahaan saat ini.
2. Pengukuran dan perbaikan kinerja proses inti perusahaan hendaknya dilakukan secara terus-menerus, serta diperlukan *monitoring* secara berkala dari pihak manajemen perusahaan agar dapat meningkatkan kinerja perusahaan.

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
- Hanugrani, Nikita. 2012. *Pengukuran Performansi Supply Chain dengan Menggunakan SCOR, AHP, dan OMAX pada PT. Indonesia Tobacco*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya
- Hines, Peter and Taylor, David. 2000. 'Going Lean, Proceeding of Lean Enterprise Research Centre, Cardiff Business School, UK. <http://cf.ac.uk/carbs/lom/learch/centre/publications> (diakses tanggal 22 Oktober 2013)
- Kent, Douglas, Attri, Kent. 2009. *SCOR, Lean, and Six Sigma-Supply Chain Synergy*. <http://www.eKNOWtion.com> (diakses tanggal 22 Oktober 2013)
- Manalu, Dody Setyawan. 2011. *Pengukuran Kinerja Supply Chain dengan Supply Chain Operation Reference (SCOR) pada PT. Tirta Bahagia Pandaan*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya
- Nazir, Mohammad. 2003. *Metode Penelitian*. Jakarta. Ghalia Indonesia
- Primantari, Ari. 2010. *Pengukuran dan Peningkatan Performansi Supply Chain dengan Pendekatan Model SCOR dan Lean Six Sigma di PT. Gunawan Dianjaya Steel*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- 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)*
- Swartwood. 2003. *Using Lean, Six Sigma, and SCOR To Improve Competitiveness*. <http://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles.htm> (diakses tanggal 22 Oktober 2013)
- 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		

No.	KODE	KPI	Validasi	
			Ya	Tidak
	M	MAKE		
	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		
	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		

Lampiran 2. Kuesioner Pembobotan KPI

KUESIONER PEMBOBOTAN TINGKAT KEPENTINGAN PERSPEKTIF, DIMENSI, DAN KPI

Dalam rangka penelitian tugas akhir di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk, saya peneliti adalah mahasiswa Teknik Industri Universitas Brawijaya, memohon kesediaan Saudari untuk melengkapi survei pembobotan tingkat kepentingan perspektif, dimensi, dan *Key Performance Indicator* (KPI) dalam pengukuran kinerja proses inti perusahaan yang dilakukan dalam penelitian ini.

Adapun tujuan dari kuesioner ini adalah untuk membobotkan tingkat kepentingan masing-masing perspektif, dimensi, dan *Key Performance Indicator* (KPI) dari sistem pengukuran kinerja proses inti perusahaan dalam tugas akhir ini.

Petunjuk pengisian kuesioner ini adalah sebagai berikut :

1. Berilah nilai sesuai dengan kriteria di bawah ini :

Nilai	Tingkat Kepentingan
1	Perspektif / Dimensi / KPI A sama penting dibanding dengan Perspektif / Dimensi / KPI B
3	Perspektif / Dimensi / KPI A sedikit lebih penting dibanding dengan Perspektif / Dimensi / KPI B
5	Perspektif / Dimensi / KPI A lebih penting dibanding dengan Perspektif / Dimensi / KPI B
7	Perspektif / Dimensi / KPI A sangat penting dibanding dengan Perspektif / Dimensi / KPI B
9	Perspektif / Dimensi / KPI A jauh penting dibanding dengan Perspektif / Dimensi / KPI B
2, 4, 6, 8	Nilai – nilai tengah

Pengertian nilai tengah adalah jika KPI A sedikit lebih penting dari KPI B maka diberikan nilai 3, namun jika nilai 3 tersebut dianggap masih terlalu besar dan nilai 1 dianggap terlalu kecil, maka nilai 2 yang harus diberikan untuk prioritas antara KPI A dengan KPI B.

2. Contoh pengisian kuesioner

KPI	Skala Penilaian																	KPI
Persentase penyimpangan permintaan produk actual dengan permintaan hasil peramalan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kesesuaian perencanaan bahan baku dengan jumlah bahan baku yang di terima.

Artinya KPI Persentase penyimpangan permintaan produk actual dengan permintaan hasil peramalan (1) dibanding dengan KPI Persentase

kesesuaian perencanaan bahan baku dengan jumlah bahan baku yang di terima.

“Terima kasih atas kesediaannya untuk menyisihkan waktu dan pikiran dalam pengisian kuesioner ini, tiap jawaban yang diberikan akan sangat bermanfaat bagi kelangsungan penelitian ini”

KUESIONER TINGKAT KEPENTINGAN PERSPEKTIF

Perspektif	Skala Penilaian																	Perspektif
Plan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Source
Plan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Make
Plan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Deliver
Plan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Return
Source	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Make
Source	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Deliver
Source	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Return
Make	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Deliver
Make	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Return
Deliver	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Return

KUESIONER TINGKAT KEPENTINGAN DIMENSI

Perspektif *Plan*

Dimensi	Skala Penilaian																Dimensi	
Reliability	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Agility

Perspektif Source

Dimensi	Skala Penilaian																Dimensi	
Reliability	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Responsiveness

Dimensi	Skala Penilaian																Dimensi	
Reliability	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Agility

Dimensi	Skala Penilaian																Dimensi	
Reliability	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Asset

Dimensi	Skala Penilaian																Dimensi	
Responsiveness	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Agility

Dimensi	Skala Penilaian																Dimensi	
<i>Responsiveness</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Asset</i>

Dimensi	Skala Penilaian																Dimensi	
Agility	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Asset

Perspektif Make

Dimensi	Skala Penilaian																Dimensi	
Reliability	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Responsiveness

Dimensi	Skala Penilaian																	Dimensi
Reliability	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Agility

Dimensi	Skala Penilaian																	Dimensi
Reliability	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cost

Dimensi	Skala Penilaian																	Dimensi
Responsiveness	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Agility

Dimensi	Skala Penilaian																	Dimensi
Responsiveness	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cost

Dimensi	Skala Penilaian																	Dimensi
Agility	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cost

Perspektif Deliver

Dimensi	Skala Penilaian																	Dimensi
Reliability	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Responsiveness

Dimensi	Skala Penilaian																	Dimensi
Reliability	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cost

Dimensi	Skala Penilaian																	Dimensi
<i>Reliability</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Asset</i>

Dimensi	Skala Penilaian																	Dimensi
<i>Responsiveness</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Cost</i>

Dimensi	Skala Penilaian																	Dimensi
<i>Responsiveness</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Asset</i>

Dimensi	Skala Penilaian																	Dimensi
<i>Cost</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Asset</i>

Perspektif *Return*

Dimensi	Skala Penilaian																	Dimensi
<i>Reliability</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Responsiveness</i>

KUESIONER TINGKAT KEPENTINGAN *KEY PERFORMANCE INDICATOR* (KPI)

Perspektif *Plan*

Key Performance Indicator	Skala Penilaian																		Key Performance Indicator
Persentase penyimpangan permintaan produk aktual dengan permintaan hasil peramalan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kesesuaian perencanaan bahan baku dengan jumlah bahan baku yang diterima	
Persentase penyimpangan permintaan produk aktual dengan permintaan hasil peramalan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kesesuaian jumlah hasil produksi dengan jumlah produk yang telah direncanakan	
Persentase penyimpangan permintaan produk aktual dengan permintaan hasil peramalan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase stok bahan baku di gudang dari hasil produk sebelumnya (safety stock)	
Persentase penyimpangan permintaan produk aktual dengan permintaan hasil peramalan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kesesuaian penjualan semen dengan pemasaran produk	
Persentase kesesuaian perencanaan bahan baku dengan jumlah bahan baku yang diterima	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kesesuaian jumlah hasil produksi dengan jumlah produk yang telah direncanakan	
Persentase kesesuaian perencanaan bahan baku dengan jumlah bahan baku yang diterima	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase stok bahan baku di gudang dari hasil produk sebelumnya (safety stock)	
Persentase kesesuaian perencanaan bahan baku dengan jumlah bahan baku yang diterima	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kesesuaian penjualan semen dengan pemasaran produk	
Persentase kesesuaian jumlah hasil produksi dengan jumlah produk yang telah direncanakan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase stok bahan baku di gudang dari hasil produk sebelumnya (safety stock)	
Persentase kesesuaian jumlah hasil produksi dengan jumlah produk yang telah direncanakan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kesesuaian penjualan semen dengan pemasaran produk	

Persentase stok bahan baku di gudang dari hasil produk sebelumnya (<i>safety stock</i>)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kesesuaian penjualan semen dengan pemasaran produk
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Perspektif *Source*

Key Performance Indicator	Skala Penilaian																	Key Performance Indicator
Persentase jumlah bahan baku yang dapat dipenuhi oleh <i>supplier</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase jumlah bahan baku yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan
Persentase jumlah bahan baku yang dapat dipenuhi oleh <i>supplier</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase jumlah produk yang didistribusikan ke distributor tiap bulannya.
Persentase jumlah bahan baku yang dapat dipenuhi oleh <i>supplier</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase jumlah bahan baku yang dikenakan pemotongan mutu pada <i>supplier</i>
Persentase jumlah bahan baku yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase jumlah produk yang didistribusikan ke distributor tiap bulannya.
Persentase jumlah bahan baku yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase jumlah bahan baku yang dikenakan pemotongan mutu pada <i>supplier</i>
Persentase jumlah produk yang didistribusikan ke distributor tiap bulannya.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase jumlah bahan baku yang dikenakan pemotongan mutu pada <i>supplier</i>
Waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan surat pembelian (<i>Purchase Order</i>)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Waktu tunggu untuk melakukan pemesanan bahan baku pada <i>supplier</i>
Lama hari terbayar (invoice/kwitansi) sampai dengan dibayar oleh perusahaan kepada <i>supplier</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nilai persediaan bahan baku yang ada di gudang.

Perspektif Make

Key Performance Indicator	Skala Penilaian																		Key Performance Indicator
Persentase kesesuaian jumlah bahan baku dengan jumlah kantong semen yang diproduksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan jumlah permintaan distributor	
Persentase kesesuaian jumlah bahan baku dengan jumlah kantong semen yang diproduksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kerusakan mesin produksi selama proses produksi	
Persentase kesesuaian jumlah bahan baku dengan jumlah kantong semen yang diproduksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kesesuaian massa semen dengan yang ada di pasaran	
Persentase kesesuaian jumlah bahan baku dengan jumlah kantong semen yang diproduksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase produk <i>reject</i> hasil produksi	
Persentase kesesuaian jumlah bahan baku dengan jumlah kantong semen yang diproduksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Efektifitas jumlah tenaga kerja pada lantai produksi	
Persentase kesesuaian jumlah bahan baku dengan jumlah kantong semen yang diproduksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Efektifitas waktu pengecekan mesin yang rusak	
Persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan jumlah permintaan distributor	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kerusakan mesin produksi selama proses produksi	
Persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan jumlah permintaan distributor	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kesesuaian massa semen dengan yang ada di pasaran	
Persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan jumlah permintaan distributor	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase produk <i>reject</i> hasil produksi	
Persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan jumlah permintaan distributor	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Efektifitas jumlah tenaga kerja pada lantai produksi	

Key Performance Indicator	Skala Penilaian																		Key Performance Indicator
Persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan jumlah permintaan distributor	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Efektifitas waktu pengecekan mesin yang rusak	
Persentase kerusakan mesin produksi selama proses produksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kesesuaian massa semen dengan yang ada di pasaran	
Persentase kerusakan mesin produksi selama proses produksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase produk <i>reject</i> hasil produksi	
Persentase kerusakan mesin produksi selama proses produksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Efektifitas jumlah tenaga kerja pada lantai produksi	
Persentase kerusakan mesin produksi selama proses produksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Efektifitas waktu pengecekan mesin yang rusak	
Persentase kesesuaian massa semen dengan yang ada di pasaran	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase produk <i>reject</i> hasil produksi	
Persentase kesesuaian massa semen dengan yang ada di pasaran	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Efektifitas jumlah tenaga kerja pada lantai produksi	
Persentase kesesuaian massa semen dengan yang ada di pasaran	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Efektifitas waktu pengecekan mesin yang rusak	
Persentase produk <i>reject</i> hasil produksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Efektifitas jumlah tenaga kerja pada lantai produksi	
Persentase produk <i>reject</i> hasil produksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Efektifitas waktu pengecekan mesin yang rusak	
Efektifitas jumlah tenaga kerja pada lantai produksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Efektifitas waktu pengecekan mesin yang rusak	
Kesesuaian waktu produksi untuk memenuhi target produksi tiap bulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase kemampuan maksimum peningkatan kuantitas produk yang dapat dipenuhi perusahaan dalam satu bulan	

Perspektif Deliver

Key Performance Indicator	Skala Penilaian																		Key Performance Indicator
Persentase pemenuhan pesanan distributor rata-rata perbulan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Keakuratan dokumen pengiriman	
Waktu produk diambil dari bagian produksi hingga terjual	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Persentase keterlambatan pengiriman produk ke distributor	

Perspektif Return

Key Performance Indicator	Skala Penilaian																		Key Performance Indicator
Persentase <i>reject</i> kantong semen	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah komplain dari konsumen	
Persentase <i>reject</i> kantong semen	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah komplain dari bagian packing ke supplier kantong semen	
Jumlah komplain dari konsumen	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah komplain dari bagian packing ke supplier kantong semen	
Persentase keterlambatan pengembalian produk cacat dari bagian packaging ke bagian distribusi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Batas waktu komplain ke pihak perusahaan	

Lampiran 3 Hasil Pembobotan KPI Level 1 dengan *Software Expert Choice* 11

	PLAN	SOURCE	MAKE	DELIVER	RETURN
PLAN		3,0	3,0	3,0	3,0
SOURCE			3,0	1,0	3,0
MAKE				3,0	5,0
DELIVER					3,0
RETURN	Incon: 0,08				



Lampiran 4 Hasil Pembobotan KPI Level 2 dengan *Software Expert Choice 11*

1. Perspektif *Plan*

	RELIABILITY	AGILITY
RELIABILITY		7,0
AGILITY	Incon: 0,00	

RELIABILITY	,875	
AGILITY	,125	
Inconsistency = 0,		

2. Perspektif *Source*

	RELIABILITY	RESPONSI	AGILITY	ASSET
RELIABILITY		3,0	3,0	3,0
RESPONSIVENESS			1,0	3,0
AGILITY				3,0
ASSET	Incon: 0,06			

RELIABILITY	,487	
RESPONSIVENESS	,208	
AGILITY	,208	
ASSET	,096	
Inconsistency = 0,06		

3. Perspektif *Make*

	RELIABILITY	RESPONSI	AGILITY	COST
RELIABILITY		5,0	5,0	5,0
RESPONSIVENESS			1,0	3,0
AGILITY				3,0
COST	Incon: 0,06			

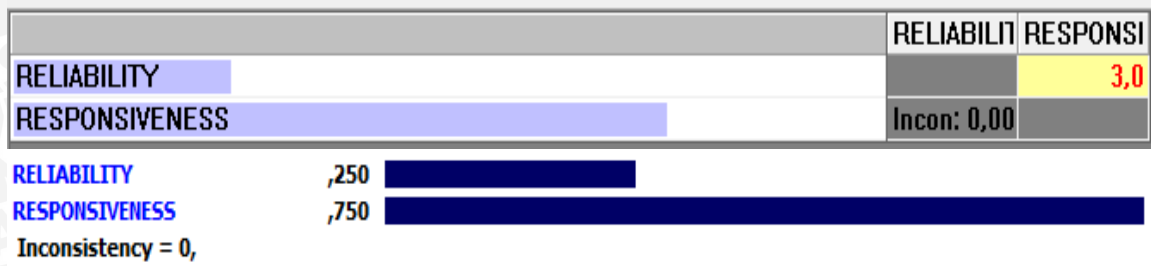
RELIABILITY	,613	
RESPONSIVENESS	,089	
AGILITY	,089	
COST	,208	
Inconsistency = 0,06		

4. Perspektif *Deliver*

	RELIABILITY	RESPONSI	COST	ASSET
RELIABILITY		3,0	3,0	1,0
RESPONSIVENESS			3,0	3,0
COST				3,0
ASSET	Incon: 0,06			



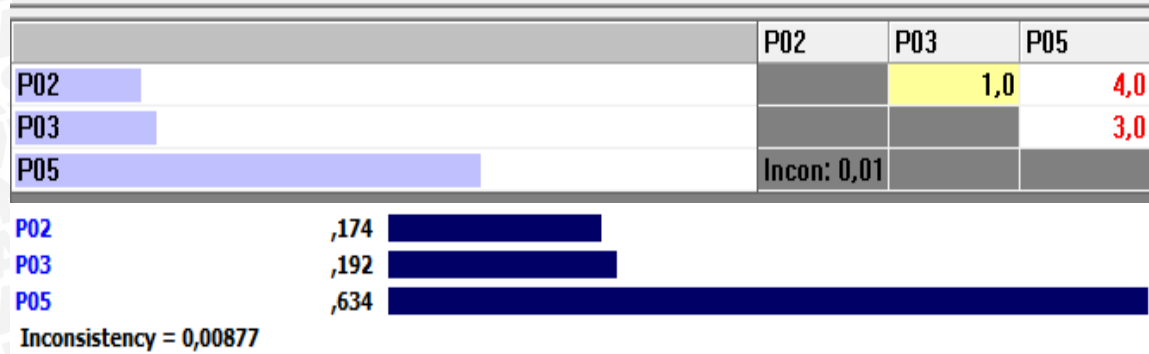
5. Perspektif Return



Lampiran 5 Hasil Pembobotan KPI Level 3 dengan *Software Expert Choice* 11

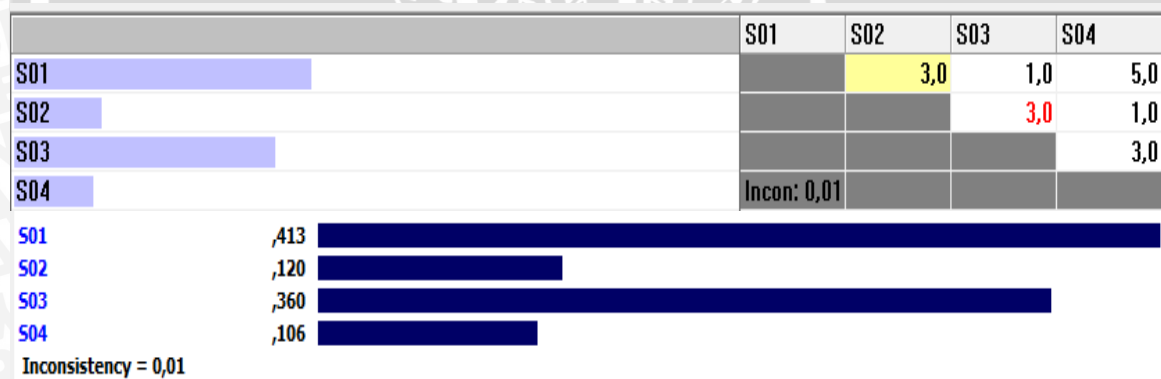
1. Perspektif *Plan*

a. *Reliability*

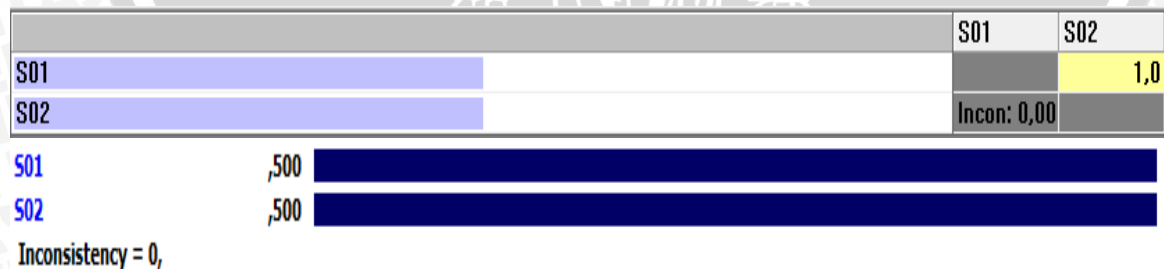


2. Perspektif *Source*

a. *Reliability*



b. *Responsiveness*



3. Perspektif *Make*

a. *Reliability*

	M01	M02	M03	M04	M05	M08
M01		2,0	3,0	3,0	2,0	3,0
M02			2,0	3,0	2,0	2,0
M03				3,0	3,0	2,0
M04					2,0	3,0
M05						3,0
M08	Incon: 0,10					



Inconsistency = 0,10

4. Perspektif *Deliver*

a. *Reliability*

	D01	D02
D01		3,0
D02	Incon: 0,00	



Inconsistency = 0,

b. *Responsiveness*

	D01	D02
D01		3,0
D02	Incon: 0,00	



Inconsistency = 0,

5. Perspektif *Return*

a. *Reliability*

	R02	R03	R04
R02		3,0	3,0
R03			1,0
R04	Incon: 0,00		

