

**PENGUKURAN PERFORMANSI RANTAI PASOK MENGGUNAKAN
PENDEKATAN MODEL *SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE*
(SCOR) DAN *LEAN SIX SIGMA***

**SKRIPSI
TEKNIK INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**DEKA HERDANI KUSUMASTUTI
NIM. 145060700111052**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGUKURAN PERFORMANSI RANTAI PASOK MENGGUNAKAN
PENDEKATAN MODEL *SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE***

(SCOR) DAN *LEAN SIX SIGMA*

SKRIPSI

TEKNIK INDUSTRI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



DEKA HERDANI KUSUMASTUTI

NIM. 145060700111052

Skrripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 15 November 2018

Dosen Pembimbing

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



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri

Ovong Novareza, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19741115 200604 1 002

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran beberapa karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. 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 terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70)

Malang, 15 November 2018

Mahasiswa

KETERANGAN
KEMPEL
G5927AF485958616

6900
IVAN HUBI RIPIAN

Deka Herdani Kusumastuti

NIM. 145060700111052



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat, karunia dan izin-Nya skripsi yang berjudul **“Pengukuran Performansi Rantai Pasok Menggunakan Pendekatan Model *Supply Chain Operations Reference* (Scor) Dan *Lean Six Sigma*”** dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini adalah salah satu persyaratan akademik untuk mencapai gelar sarjana teknik pada Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang. Skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak. Sehingga penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, khususnya kepada:

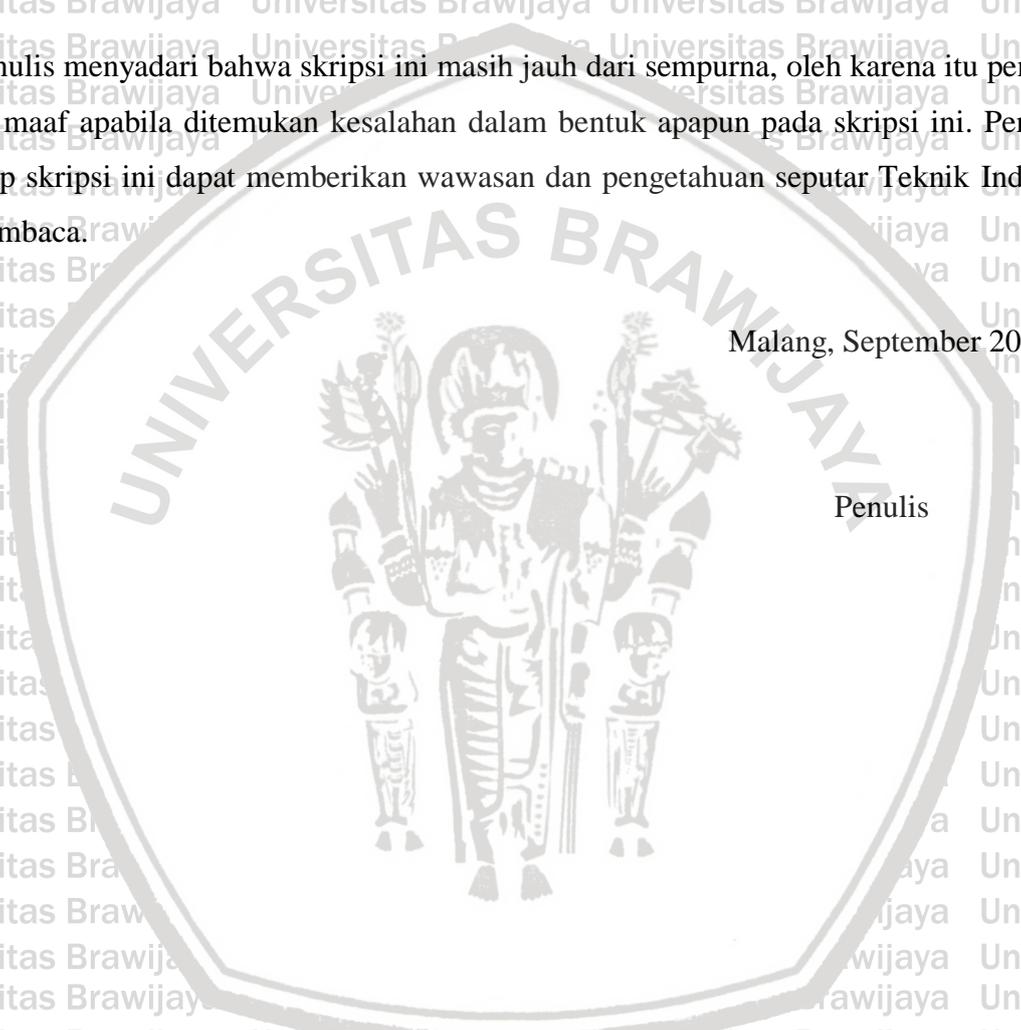
1. Allah SWT, berkat rahmat, hidayat, karunia dan izin-Nya penelitian ini dapat terselesaikan.
2. Keluarga penulis tercinta; Ayah, Ibu, Adik tercinta, Kakek, dan Nenek yang telah memberikan doa, dukungan moril maupun materil yang telah diberikan kepada penulis.
3. Bapak Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
4. Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
5. Bapak Nasir Widha Setyanto, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing dalam skripsi ini yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, motivasi, semangat dalam pembuatan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi dosen pembimbing yang baik, sabar dan selalu meluangkan waktunya untuk penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen pengamat/penguji pada Seminar Proposal yaitu Ibu Debrina Puspita Andriani, ST., M.Eng., dan Bapak Ir. Mochamad Choiri, MT, Seminar Hasil Ibu Yeni Sumantri, S.Si., MT., Ph.D. dan Bapak Remba Yanuar Efranto, ST., MT., dan Ujian Komprehensif atas saran dan masukannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang telah membantu dan mendukung penulis dari awal masuk perkuliahan hingga saat penyelesaian skripsi ini.
8. Sahabat-sahabat terbaik penulis selama kuliah: Ayuk, Chintyapita, Rina, Intan, Puput, Nisa, Zein, yang telah memberikan dukungan, semangat, bantuan pada penulis selama kuliah dan dalam penyelesaian skripsi ini.

9. Sahabat-sahabat yang setia dalam mengikuti perlombaan bersama penulis, Deka dan Zein.
10. Sahabat-sahabat Team Eat Two Burger Bar; Mbak Eka, Heidy, Gerly, Mas Rino, Bunda Decita, Mas Dimas, Mas Wawan, Seluruh Teman di Floor dan Kitchen yang telah memberikan *support* kepada penulis.
11. Seluruh teman-teman angkatan 2014 yang telah berjuang bersama dan selalu memberikan dukungan moril kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mohon maaf apabila ditemukan kesalahan dalam bentuk apapun pada skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan seputar Teknik Industri bagi pembaca.

Malang, September 2018

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xiii
SUMMARY	xv
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-asumsi	5
1.6 Tujuan	6
1.7 Manfaat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Performansi	9
2.3 <i>Analytical Hierarchi Process (AHP)</i>	10
2.4 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	12
2.5 Supply Chain	14
2.5.1 Pengukuran Performansi <i>Supply Chain</i>	15
2.5.2 <i>Supply Chain Operation Reference (SCOR)</i>	16
2.5.2.1 Struktur Model SCOR	16
2.5.2.2 Atribut Indikator Performansi SCOR	19
2.6 Konsep Lean	20
2.7 <i>Waste</i>	21
2.8 Konsep <i>Six Sigma</i>	22
2.9 Konsep <i>Lean Six Sigma</i>	23
2.10 Penerapan <i>Lean Six Sigma</i> dan SCOR pada <i>Supply Chain</i>	24
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian	27

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
3.3 Sumber Data Penelitian.....	27
3.4 Langkah-langkah Penelitian.....	28
3.5 Diagram Alir Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	33
4.1.1 Tentang Perusahaan	33
4.1.2 Proses Produksi	34
4.1.2.1 Aliran Informasi Proses Produksi.....	34
4.1.2.2 Aliran Fisik Proses Produksi	34
4.2 Define.....	35
4.2.1 Identifikasi <i>Supply Chain</i> PT. Cipta Mortar Utama.....	35
4.2.2 Klasifikasi dan Identifikasi Aktifitas <i>Supply Chain</i> PT.CMU.....	36
4.2.3 Pengukuran Performansi Supply Chain PT. CMU Menggunakan SCOR	37
4.2.4 Penentuan Target Pencapaian SCOR di PT. CMU	45
4.2.4.1 Pembobotan Atribut Performansi SCOR PT. CMU.....	47
4.2.4.2 Penentuan Performansi Kritis Indikator <i>Supply Chain</i> PT. CMU.....	48
4.2.4 Indikator Kritis Supply Chain PT. CMU	50
4.2.5 Identifikasi Proses Produksi di PT. CMU	51
4.2.6 Pengidentifikasian <i>Waste</i>	53
4.3 <i>Measure</i>	54
4.3.1 Identifikasi <i>Waste</i>	55
4.3.2 Penentuan <i>Waste</i> Kritis terhadap <i>Lead Time Make Cycle Time</i>	63
4.4 <i>Analyze</i>	66
4.4.1 <i>Root Causes Analysis (RCA)</i>	67
4.4.2 <i>RCA Waste Waiting</i>	67
4.5 <i>Improvement</i>	69
4.5.1 Alternatif Perbaikan <i>Forecast Material Procurement</i>	69
4.5.2 Alternatif Perbaikan Rancangan SOP.....	71
4.5.3 Alternatif Perbaikan menggunakan <i>Heijunka Load Production</i>	71
4.5.4 Alternatif Perbaikan Penentu Waktu Interval Optimum Preventive Maintenance	73

BAB V PENUTUP..... 77

5.1 Kesimpulan..... 77

5.2 Saran..... 78

DAFTAR PUSTAKA..... 79



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini.....	9
Tabel 2.2 Skala Banding Secara Berpasangan	11
Tabel 2.3 Parameter pengukuran performansi supply chain	15
Tabel 2.4 Perbandingan Metode Perbaikan <i>Lean Manufacturing</i> dan <i>Six Sigma</i>	24
Tabel 4.1 Atribut dan performansi <i>Supply Chain Operation Referene</i>	37
Tabel 4.2 Perhitungan Target Pencapaian Indikator Performansi	45
Tabel 4.3 Perhitungan Indikator Kritis Performansi <i>Supply Chain</i> Perusahaan.....	49
Tabel 4.4 Identifikasi Proses Produksi PT. CMU	51
Tabel 4.5 Rasio pengukuran <i>defect</i> tahun 2017.....	55
Tabel 4.6 Pengamatan Kecelakaan Kerja Ringan Penggunaan K3	56
Tabel 4.7 Pengamatan Kelalaian SHE Ringan Perusahaan.....	56
Tabel 4.8 Jarak Antar Perpindahan Material	58
Tabel 4.9 Penyimpanan <i>Inventory</i> Perusahaan.....	60
Tabel 4.10 Total Penggunaan Jam Kerja Tahun 2017.....	60
Tabel 4.11 <i>Rework</i> Produk <i>Reject</i> Tahun 2017	62
Tabel 4.12 Rekap Perhitungan <i>Waste</i>	62
Tabel 4.13 Skor <i>Waste Kritis</i>	64
Tabel 4.14 Jenis <i>Waste Waiting Time</i> dalam Proses Produksi	65
Tabel 4.15 <i>Critical Waste Waiting Time</i> Dalam Proses Produksi.....	66
Tabel 4.16 RCA <i>Critical Waste Waiting Time</i> dalam proses produksi.....	67
Tabel 4.17 <i>Forecasting</i> Bahan Baku menggunakan <i>Minitab16</i>	69
Tabel 4.18 Perbandingan <i>Just In Time</i> dengan <i>Production Levelling</i>	72
Tabel 4.19 Usulan Penerapan <i>Heijunka box</i> Pada Proses Produksi	73
Tabel 4.20 Interval Kerusakan Mesin <i>Mixing</i>	74
Tabel 4.22 Material pada Gudang Produk Setengah Proses.....	67

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik perbedaan kedatangan bahan baku dengan permintaan bahan baku	2
Gambar 1.2 Grafik perbedaan permintaan pengiriman produk dengan total pengiriman produk.....	3
Gambar 1.3 Grafik perbedaan antara OEE dengan target OEE perusahaan	4
Gambar 2.1 Matriks Pendapat Individu.....	12
Gambar 2.2 Batasan Model SCOR.....	16
Gambar 2.3 Struktur Model SCOR.....	17
Gambar 2.4 Proses Manajemen SCOR.....	18
Gambar 2.5 Gabungan Konsep <i>Lean Six Sigma</i> dan Model SCOR.....	25
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	32
Gambar 4.1 Aliran Informasi Proses Produksi PT.CMU	34
Gambar 4.2 Aliran Fisik Proses Produksi PT.CMU.....	35
Gambar 4.3 <i>Supply Chain Thread Diagram</i> PT. CMU.....	36
Gambar 4.4 Hasil Pembobotan Aktivitas <i>Supply Chain</i> Menggunakan <i>Expert Choice</i>	47
Gambar 4.5 Hasil Pembobotan Atribut <i>Supply Chain</i> Menggunakan <i>Expert Choice</i>	48
Gambar 4.6 Hubungan Antara <i>Actual Direct Productivity</i> dengan <i>Target Direct Productivity</i>	57
Gambar 4.7 Pembobotan AHP <i>waste</i> terhadap <i>lead time</i> menggunakan <i>expert choice</i>	63
Gambar 4.8 Diagram pareto <i>critical waste</i>	64
Gambar 4.9 Diagram Pareto <i>Critical Waste Time</i>	65
Gambar 4.10 Contoh label yang disematkan.....	62
Gambar 4.11 Penentuan distribusi <i>Wibull</i> menggunakan Minitab16.....	74

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner pembobotan tingkat kepentingan atribut performansi supply chain.....	81
Lampiran 2 Keterlambatan raw material.....	84
Lampiran 3 Kapasitas dan isi inventory.....	85
Lampiran 4 Rework Produk.....	85
Lampiran 5 Total Loses Time.....	86
Lampiran 6 Jumlah pesanan bahan baku.....	87
Lampiran 7 Hasil Kuesioner AHP Aktivitas Supply Chain.....	88
Lampiran 8 Utilitas Produksi.....	89



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



RINGKASAN

Deka Herdani Kusumastuti, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, September 2018, *Pengukuran Performansi Rantai Pasok Menggunakan Pendekatan Model Supply Chain Operation Reference (SCOR) Dan Lean Six Sigma*, Dosen Pembimbing: Nasir Widha Setyanto, ST., MT.

PT. Cipta Mortar Utama (PT. CMU) merupakan perusahaan manufaktur dengan produksi semen instan siap pakai (*premixed mortar*), dalam proses pemenuhan kebutuhan konsumen PT. CMU memiliki alur *supply chain* yang cukup kompleks, aliran *supply chain* perusahaan terdiri dari aliran informasi dan aliran fisik. Dalam aliran informasi dan fisik PT. CMU terdapat beberapa ketidakefektifitasan yang teridentifikasi dari faktor supplier, produksi hingga distribusi, adanya ketidakefektifitasan tersebut mampu menghambat berjalannya proses produksi dan akan berdampak pada kepuasan *customer*. Oleh karenanya perlu adanya pengukuran terhadap kinerja proses *supply chain* pada PT. CMU yang mampu menganalisa dan mengidentifikasi *waste* pada aliran proses *supply chain* untuk meningkatkan performansi dari perusahaan.

Pengukuran performansi dilakukan pada setiap tahapan aktivitas *supply chain*, atribut performansi dari aktivitas berupa *reliability*, *responsiveness*, dan *agility* serta indikator performansi perusahaan menggunakan aturan dari *Supply Chain Operation Reference (SCOR)*. Proses identifikasi pada setiap indikator dilakukan pada seluruh aliran *supply chain* dari supplier hingga distributor. Tahap penelitian dimulai dari tahap *define* yaitu identifikasi proses *supply chain*, identifikasi aktivitas VA, NVA, dan NNVA perusahaan, serta identifikasi, validasi dan pembobotan pada indikator KPI *supply chain* berdasarkan SCOR. Dilanjutkan dengan tahap *measure* yaitu aktifitas pengukuran data untuk mengetahui nilai performansi dari kondisi perusahaan. selanjutnya tahap *analyze* dilakukan untuk menganalisa akar masalah penyebab *waste* yang telah teridentifikasi pada tahap sebelumnya. Proses pencarian akar masalah ini menggunakan *Root Cause Analysis (RCA)*

Hasil penelitian pada tahap *define* terdapat CTQ dari aliran proses *supply chain* yaitu aktivitas *make cycle time* yang memiliki *waste waiting* tertinggi dan berdampak pada keterlambatan pemenuhan kebutuhan konsumen. Pada tahap *measure* dilakukan perhitungan untuk menentukan level sigma dan frekuensi dari *waste* perusahaan hingga dihasilkan bahwa *waste waiting* memiliki nilai skor akhir tertinggi yang sangat berpengaruh terhadap proses *make cycle time*. Pada tahap *analyze* yaitu dilakukan proses analisis pada faktor *waiting* yang menggunakan RCA menghasilkan bahwa pemicu adanya *waste waiting* merupakan *lack resources*, *breakdown* mesin, *change over* produksi serta adanya proses *set up* mesin yang cukup sering dilakukan pada sekali proses produksi. Pada tahap *improvement* yakni proses perbaikan yang dilakukan dengan cara memberikan rekomendasi perbaikan dari akar permasalahan pada *waste waiting*, rekomendasi yang diberikan yaitu alternatif perbaikan *forecasting material procurement* untuk meminimalisir masalah *lack resources* rekomendasi ini dilakukan dengan membandingkan beberapa metode *forecasting* dan menghasilkan bahwa hasil *forecast* yang menghasilkan peramalan terbaik adalah dengan metode *Multiplicative Winter's method*. Selanjutnya di erikan alternatif perbaikan rancangan *Standar Operational Procedure* yang ditujukan kepada operator produksi agar memiliki acuan dalam proses produksi serta mampu menjadi alat ukur kinerja operator. Alternatif ketiga yaitu diterapkannya *Heijunka Load Production* yang bertujuan untuk melakukan *smoothing* jadwal produksi, untuk mengurangi *lead time* yang ada. Dan alternatif terakhir yang diberikan yaitu perbaikan penentu waktu *interval optimum preventive maintenance*, yaitu untuk meminimalisir adanya *breakdown* pada mesin.

Kata Kunci: Supply Chain Operation Reference (SCOR), Lean Six Sigma, Waste, Make Cycle Time, Root Cause Analysis (RCA).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



SUMMARY

Deka Herdani Kusumastuti, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, September 2018, Supply Chain Performance Measurement Using Supply Chain Operation Reference (SCOR) Model and Lean Six Sigma, Supervisor: Nasir Widha Setyanto.

PT. Cipta Mortar Utama (PT. CMU) is company who produces premixed cement mortar, to satisfy what customer needs PT. CMU has concern in the every single of supply chain flow, there are two kind of flow which informatics flow and physical material flow. Inside the information and physical flow there are some inefficiencies process which identified from supplier, production and distribution. This ineffectiveness will impact to the running production process and customer satisfaction. Therefore it is necessary to measure the supply chain performance at PT. CMU which analyze and identify waste in the supply chain process flow to improve the performance of the company.

Performance measurement will do in each stage of supply chain activity, performance attributes such as reliability, responsiveness, and agility using supply chain operation reference (SCOR) role. This measurement handled from supplier to distribution, The research phase starts from the define stage that will identify the of supply chain processes, identification of activities of VA, NVA, and NNVA companies, validation KPI supply chain indicators based on SCOR. then measure phase, which focus on data measurement activities to determine the performance value of the company's condition. then the analyze stage is carried out to analyze the root causes of waste that have been identified in the previous stage. The process of finding the root of this problem uses Root Cause Analysis (RCA)

The results from Define phase is finding CTQ from supply chain flow, which the make cycle time activities that has the highest waste waiting which has big impact to the customer satisfaction. In the measure phase, we calculate to determine the sigma level and frequency of the company's and find waste waiting is the highest final score value which greatly affected to make cycle time process. In the analyze stage, an analytical process is performed on waiting factors that use RCA resulting in the triggering of waste waiting is lack of resources, engine breakdown, change over production and the process of engine set up is quite often done at once in the production process. In the improvement stage, the process of improvement is done by providing recommendations for improvement of the root problems in waste waiting, the recommendations given are alternative repair forecasting procurement materials to minimize the problem of lack resources. This recommendation is done by comparing several forecasting methods and producing forecast results that produce forecasting best is the Multiplicative Winter's method. Furthermore, an alternative improvement is given to the draft Standard Operational Procedure addressed to production operators in order to have a reference in the production process and be able to become an operator performance measurement tool. The third alternative is the implementation of Heijunka Load Production which aims to smooth the production schedule, to reduce the lead time. And the last alternative given is the fixing of the timing of the preventive maintenance optimum interval, which is to minimize the breakdown of the engine.

Keywords: Supply Chain Operation Reference (SCOR), Lean Six Sigma, Waste, Make Cycle Time, Root Cause Analysis (RCA).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang permasalahan yang dihadapi, identifikasi dari masalah yang ada, rumusan masalah, batasan masalah, asumsi yang digunakan dalam penelitian, tujuan penelitian serta manfaat penelitian yang akan digunakan sebagai acuan dasar dalam pelaksanaan penelitian yang dilakukan.

1.1 Latar Belakang

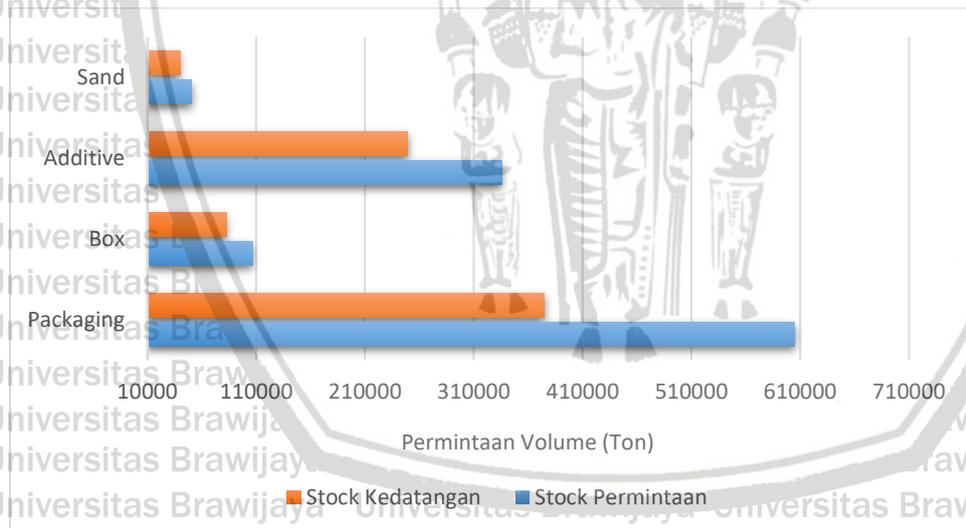
Kompetisi global adalah masalah kompleks yang harus dihadapi oleh para pelaku bisnis di berbagai sektor perindustrian, baik di pasar domestik maupun di pasar global. Upaya yang perlu dilakukan untuk memenangkan persaingan tersebut salah satunya adalah dengan memberikan pelayanan yang baik kepada konsumen. Pelayanan tersebut mencakup produk yang berkualitas, murah, cepat, serta kemudahan dalam proses pertukaran informasi maupun transaksi. Untuk memenuhi pelayanan yang baik tersebut, perlu adanya kerjasama secara menyeluruh dari semua *stake holder* yang terkait, dimulai dari peran *supplier* yang menjadi pemasok bahan baku, pabrik yang mengubah bahan baku menjadi produk jadi, perusahaan transportasi yang mendistribusikan produk, hingga distributor yang menyalurkan produk jadi ke tangan pelanggan.

Koordinasi dalam *supply chain* yang kompleks dan melibatkan banyak pihak baik internal maupun eksternal dapat menyebabkan turunnya performansi *supply chain* yang ada, karena rumitnya proses pemindahan bahan baku hingga produk jadi kepada pelanggan perlu adanya manajemen rantai pasok atau biasa disebut *supply chain management* yang berfungsi sebagai pengatur jalannya proses distribusi dan logistik dari hulu ke hilir. Menurut Indrajit dan Djokopranoto (2005) manfaat dari *supply chain management* adalah mengelola *inventory*, menjaga kelancaran pengadaan serta penyediaan barang, jaminan mutu, mengoptimalkan jumlah *supplier* serta pengembangan *supplier partnership* atau *strategic alliance*. Sedangkan menurut Pujawan (2005) *Supply Chain Management* adalah suatu kesatuan proses serta aktivitas produksi mulai dari pengadaan bahan baku dari *supplier*, proses *value added* yang merubah *raw material* menjadi *finished product*, proses *holding inventory*, serta proses pengiriman barang ke *retailer* dan konsumen.

Menindaklanjuti pentingnya proses *supply chain* dalam suatu perusahaan, perlu dilakukan adanya pengukuran kinerja, hal ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan

2
pelanggan dengan baik, serta mengurangi biaya untuk meningkatkan keuntungan perusahaan. Menurut Delipinar, dkk (2016) dengan adanya pengukuran dan evaluasi kinerja akan menguntungkan perusahaan karena mereka mampu mengevaluasi dan menganalisis seluruh proses yang ada, sehingga dapat mengurangi total biaya, serta meningkatkan efisiensi rantai pasok

PT Cipta Mortar Utama (CMU) merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang usaha pembuatan semen instan di Gresik. Untuk memenuhi permintaan pelanggan yang dinamis, perlu adanya kolaborasi antar *stake holder* dengan baik. PT. CMU saat ini telah menerapkan konsep SCM mulai dari *supplier* hingga konsumen. Namun terdapat permasalahan dalam bidang *supply chain* yang harus dihadapi perusahaan, hal ini berkaitan dengan adanya ketidaksesuaian permintaan bahan baku dari *supplier*, ketidaksesuaian rencana produksi dengan *output* produksi, serta keterlambatan pengiriman produk kepada distributor ataupun konsumen. Pemesanan bahan baku kepada *supplier* dilakukan dengan jumlah yang telah ditentukan sebelumnya oleh pihak pengadaan, akan tetapi terdapat ketidaksesuaian bahan baku yang datang dengan permintaan dari perusahaan, data ketidaksesuaian kedatangan bahan baku oleh *supplier* pada tahun 2017 dapat dilihat pada gambar 1.1.

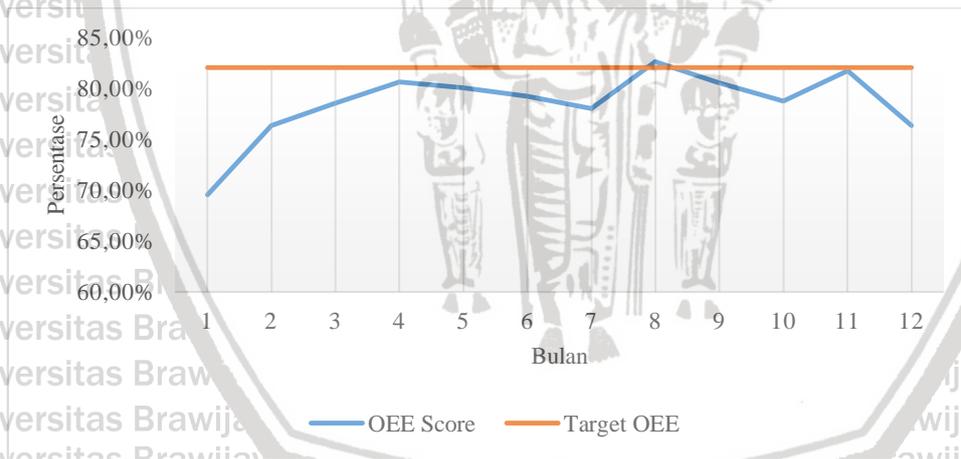


Gambar 1.1 Grafik perbedaan kedatangan bahan baku dengan permintaan bahan baku

Data grafik pada gambar 1.1 menjelaskan antara permintaan dan total kedatangan yang menunjukkan bahwa persentase pemenuhan bahan baku utama produk semen di PT.CMU masih belum terpenuhi.

Dari wawancara awal yang telah dilakukan dengan bagian departemen *supply chain* mengatakan bahwa penyebab ketidaksesuaian tersebut disebabkan karena adanya *resource shortage*, ancaman ketidakpastian kondisi lingkungan serta *lead time* dari vendor yang mengharuskan impor pasokan bahan baku. Saat ini usaha yang dilakukan perusahaan untuk mengurangi permasalahan keterlambatan kedatangan bahan baku tersebut adalah penambahan *supplier* alternatif serta perbaikan akurasi *schedule* produksi dengan hasil produksi.

Pada proses produksi, terdapat perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* yaitu suatu perhitungan dasar yang menunjukkan efektifitas proses operasi suatu sistem manufaktur. Di PT. CMU, hasil pengukuran OEE digunakan sebagai *Key Performance Indicator* dalam hubungannya dengan *effort Lean Manufacturing* untuk menilai efektifitas produksi. Faktor yang menjadi penentu nilai skor OEE di PT. CMU yaitu *availability* waktu produksi, *performance* proses produksi serta *quality* yang berkaitan dengan *defect* dan *scrap*. Berikut ini merupakan perolehan nilai OEE di PT.CMU di tahun 2017. Target OEE di PT CMU sebesar 82%, namun pada tahun 2017 nilai OEE yang melebihi target hanya 8%, hal ini dapat dilihat pada gambar 1.2 grafik perbandingan antara OEE *score* dengan target OEE di tahun 2017

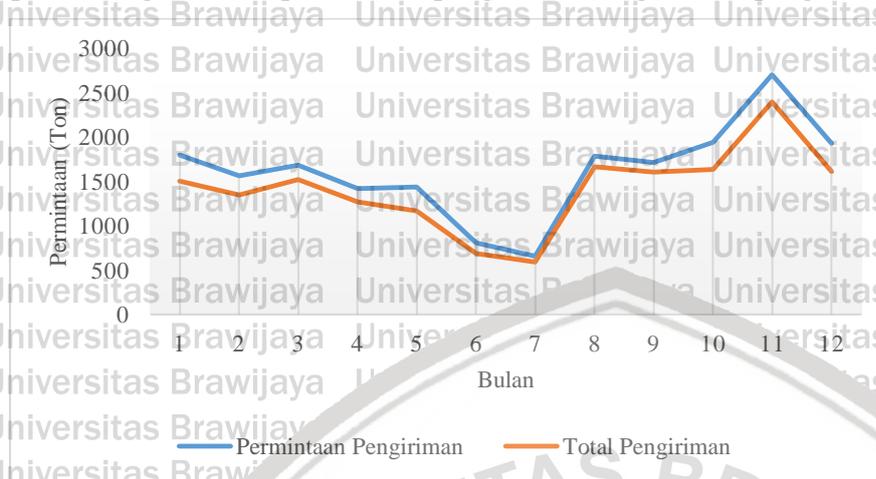


Gambar 1.2 Grafik Perbedaan antara OEE dengan Target OEE perusahaan

Dari grafik pada gambar 1.2 dapat dilihat bahwa target OEE PT.CMU masih belum mencapai target, nilai OEE ini menjadi data pendukung tambahan serta menjadi tolak ukur bahwa proses produksi PT.CMU belum menunjukkan adanya efisiensi produktifitas yang baik, sehingga mempengaruhi proses produksi hingga target produksi PT. CMU.

Laporan *On Time In Full* (OTIF) yang dimiliki oleh PT. CMU menunjukkan bahwa selama 1 tahun performansi pengambilan dan pengiriman barang yang secara utuh dan tepat waktu belum pernah mencapai target yaitu 95%. Pengukuran OTIF ini didapatkan

dari perbandingan antara total pengiriman produk kepada distributor atau customer dengan jumlah pengiriman terlambat yang diterima customer. gambar 1.3 merupakan grafik perbandingan antara permintaan pengiriman dengan total pengiriman yang dikirimkan



Gambar 1.3 Grafik perbedaan permintaan pengiriman produk dengan total pengiriman produk

Pada gambar 1.3 menjelaskan perbedaan pengiriman produk yang dikirimkan kepada *customer* pada tahun 2017 dapat diketahui bahwa pada PT. CMU masih terdapat keterlambatan terkait pengiriman / *delivery*. Dapat dilihat bahwa tiap bulan selalu terdapat keterlambatan walaupun total permintaan pengiriman bernilai rendah, adanya keterlambatan ini disebabkan karena PT. CMU masih belum memiliki alat transportasi sendiri, sehingga proses pengiriman sangat tergantung dengan *outsourse 3PL* yang tidak selalu mampu mengirimkan produk kepada pelanggan sesuai dengan waktu yang telah dijadwalkan, *shortage* produk serta pengiriman ke berbagai daerah hingga luar pulau, kondisi pengiriman tersebut sangat tergantung pada kondisi lingkungan dan transportasi yang ada. Saat ini usaha yang dilakukan pihak perusahaan untuk mengurangi permasalahan terkait keterlambatan pengiriman tersebut yaitu penambahan *vendor* transportasi.

Penelitian ini mengintegrasikan model pengukuran kinerja PT.CMU dengan model SCOR. Metode SCOR digunakan sebagai metode awal yakni mengidentifikasi indikator-indikator kinerja *supply chain*. Hasil pengukuran kinerja model SCOR ini menunjukkan kinerja yang paling rendah pada proses *supply chain* di internal PT. CMU. Pada penelitian ini berfokus terhadap kondisi internal perusahaan karena kondisi internal merupakan poin terpenting dalam seluruh proses produksi yang menentukan kesuksesan utama proses bisnis di sepanjang aliran *supply chain*, pada proses pengukuran ini, kinerja yang terendah akan menjadi target perbaikan menggunakan metode *lean six sigma* yang memiliki langkah perbaikan secara terstruktur dan efisien (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 yang telah dikemukakan sebelumnya, dapat diidentifikasi permasalahan yang dihadapi PT CMU pada penelitian ini adalah

1. Terdapat ketidaksesuaian jumlah bahan baku yang dipesan oleh PT. CMU dengan jumlah kedatangan bahan baku dari *supplier*
2. Nilai efisiensi OEE produksi belum mencapai target yang optimal
3. Persentase *on time in service* perusahaan berada dibawah target.

1.3 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah yang muncul dari idenfifikasi masalah yang dilakukan sebelumnya dalam penelitian ini :

1. Bagaimana performansi *supply chain* pada PT. CMU dengan melakukan pengukuran berbasis lima proses inti *Supply Chain Operations Reference* menggunakan *lean sigma*?
2. Bagaimana rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan kepada PT. CMU untuk meningkatkan performansi *supply chain* ?

1.4 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah dalam penelitian yang dilakukan agar masalah yang diteliti ini sesuai dengan ruang lingkup penelitian.

1. Data penelitian menggunakan data historis tahun 2017
2. Pada penelitian ini tidak membahas mengenai biaya
3. Tahap DMAIC yang dilakukan hanya sampai pada tahap *Improve*
4. Penelitian ini mengukur kinerja performansi *supply chain* lingkup internal PT. CMU

1.5 Asumsi-asumsi

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

1.6 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kinerja proses *supply chain* di PT.CMU menggunakan SCOR serta mampu mengidentifikasi dan menganalisis *waste* pada KPI yang belum mencapai target perusahaan menggunakan pendekatan *Lean Sigma*
2. Memberikan rekomendasi perbaikan kepada PT. CMU terhadap indikator performansi kritis pada aktivitas *supply chain* perusahaan

1.7 Manfaat

Manfaat dari pembuatan penelitian ini terbagi menjadi 3 yaitu manfaat untuk penulis, perusahaan dan bagi akademik. Berikut merupakan manfaat penelitian

1. Dari sisi akademik

Dapat memberikan gambaran terkait penerapan metode SCOR dan proses perbaikan adanya *waste* dengan metode *Lean Sigma* untuk meningkatkan efisiensi kinerja *supply chain* di PT. CMU

2. Dari sisi perusahaan

Pengukuran ini diharapkan dapat menjadi tolak ukur pengukuran kinerja *supply chain* untuk mencapai tujuan strategis perusahaan guna meningkatkan daya saing dengan menjaga kualitas produk serta pengiriman yang tepat waktu.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka ini merupakan studi pustaka terhadap buku, jurnal ilmiah dan penelitian sebelumnya yang dijadikan menjadi acuan untuk penelitian ini. Tinjauan pustaka yang digunakan pada penelitian ini meliputi *critical review* terhadap penelitian sejenis terdahulu, Performansi, *Supply Chain*, Pengukuran Kinerja *Supply Chain*, SCOR, Konsep *Lean*, Konsep *Six Sigma*, *Lean Six Sigma*, penerapan SCOR dan *Lean Six Sigma* dalam *Supply Chain*.

2.1 Penelitian Terdahulu

Untuk mendukung penelitian ini, diperlukan adanya penelitian terdahulu sebagai penunjang yang berkaitan dengan pengukuran performansi *supply chain* menggunakan model SCOR dan *Lean Six Sigma*. Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Saputri (2014) melakukan penelitian di PT. Gatra Mapan Malang, mengenai pengukuran performansi inti *supply chain operation reference*. Tahap pengukuran performansi pada penelitian ini menggunakan tahapan *define, measure, analyze* dan *improve* (DMAI). Pada tahap *define* dilakukan identifikasi *supply chain* serta identifikasi aktivitas VA, NVA dan NNVA yang berfungsi sebagai identifikasi adanya *waste* pada proses *supply chain* yakni sebesar 8% dari proses produksi. Selanjutnya identifikasi 29 KPI berdasarkan model SCOR yang dilakukan dengan cara *brainstorming* dan validasi dari pihak perusahaan. Pada tahap *measure* dilakukan *scoring system* terhadap KPI yang ada menggunakan OMAX, sehingga dapat diketahui kinerja *supply chain* secara keseluruhan. Tahap *analyze* dilakukan analisis 9 *waste* pada KPI yang tidak mencapai target perusahaan. Pada tahap *improve* yaitu diberikan tindakan perbaikan untuk mengurangi *critical waste* yang telah teridentifikasi pada tahap sebelumnya yaitu *waste defect, waiting, excess transportation inappropriate processing* dan *not utilizing employees knowledge, skill and abilities*.
2. Qoyum (2015) melakukan penelitian di PR. Adi Bungsi dan fokus terhadap pengukuran kinerja perusahaan dengan pendekatan *green supply chain operations reference* (GSCOR). Berdasarkan kerangka *Green SCOR* terdapat lima perspektif *supply chain* yaitu *plan, source, make, deliver, dan return*. Awal penelitian ini yaitu identifikasi KPI

perusahaan dan disertai adanya validasi KPI oleh perusahaan dengan cara penyebaran kuesioner pada bagian *purchasing*, *supervisor* logistik, *supervisor* produksi dan *supervisor marketing*. Selanjutnya tahap pengolahan KPI menggunakan konsep *Interpretive Structural Modeling* (ISM) yaitu analisis hubungan atau ketergantungan antar KPI dengan tahapan Identifikasi Elemen perspektif *Green SCOR*, Pembuatan *Structural Self Interaction Matrix*, Pembuatan *Reachability Matrix*, Pembuatan *level partitioning*, Pembuatan *diagraph* dan *MIMAC analysis*. Tahap selanjutnya dilakukan pembobotan terhadap KPI untuk menentukan tingkat kepentingan relatif terhadap keseluruhan KPI yang ada menggunakan metode AHP. Selanjutnya dilakukan proses *scoring system* dari masing-masing KPI menggunakan OMAX untuk mengetahui pencapaian kinerja dari masing-masing indikator kinerja dan akan dikategorikan sesuai dengan *Traffic Light System* dan dihasilkan KPI pada *traffic* merah sebanyak 17 kategori. Tahap selanjutnya dilakukan rekomendasi perbaikan dengan mempertimbangkan hasil dari ISM sehingga dapat diketahui pengaruh antara KPI satu terhadap KPI lainnya ataupun sebaliknya.

3. Pertiwi (2014), melakukan penelitian di PT. Malang Indah, penelitian ini membahas mengenai pengurangan *waste* menggunakan *lean six sigma* yang dilakukan di PT. Malang Indah. Penelitian ini dilakukan sesuai dengan tahapan *lean six sigma* yaitu tahap *define* yang mengidentifikasi proses produksi untuk mengidentifikasi adanya VA, NVA dan NNVA pada proses produksi genteng royal, identifikasi ini menghasilkan 13 % *non value added activities*. Adanya NNVA tersebut akan menjadikan kinerja perusahaan pada proses produksi menjadi kurang efektif sehingga berpotensi memunculkan *waste* yang harus segera dihilangkan. Untuk meninjau aliran informasi dan material dalam sistem dilakukan pembuatan *Value Stream Mapping* (VSM). Tahap selanjutnya yaitu identifikasi *waste* E-DOWNTIME yang ada pada proses produksi genteng dan paving di PT. Indah, sembilan *waste* yang teridentifikasi antara lain *Environmental*, *Health dan Safety* (EHS), *defect*, *overproduction*, *waiting*, *not utilizing employees knowledge, skills and abilities*, *transportation*, *inventories*, *motion*, dan *excess processing*. Selanjutnya dilakukan identifikasi *critical to quality* terhadap 9 *waste* untuk mengetahui penyebab terjadinya *waste* yang paling utama, identifikasi ini dilakukan pada tiap *waste*. Pada tahap *analyze* dilakukan analisis terhadap faktor yang paling berpengaruh, tujuan dari tahap ini adalah mencari akar permasalahan yang menjadi penyebab pemborosan berdasarkan CTQ. Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode RCA sebagai usulan perbaikan dan identifikasi permasalahan potensial yang mungkin terjadi.

Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan saat ini dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini

Tabel 2.1

Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Saat Ini

Peneliti	Karakteristik Penelitian			
	Judul Penelitian	Metode yang digunakan	Objek Penelitian	Analisis Hasil Penelitian
Saputri (2014)	Pengukuran Performansi Proses Inti <i>Supply Chain Operation Reference</i> Dengan Pendekatan <i>Lean Sigma</i>	SCOR, <i>Lean Six Sigma</i> , OMAX	PT. Gatra Mapan Malang	Melakukan pengukuran <i>supply chain</i> perusahaan dengan menentukan performansi kritis dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meminimasi <i>waste</i> yang telah teridentifikasi
Qoyum (2015)	Pengukuran Kinerja Perusahaan Pendekatan <i>Supply Operations Reference</i> dengan <i>Green Chain</i>	SCOR, AHP, OMAX, ISM	PR Adi Bungsu	Perancangan GSCOR menggunakan metode ISM sehingga dapat diketahui hubungan kontekstual antar KPI dalam tiap perspektif <i>supply chain</i> , mengukur bobot KPI dengan metode AHP, dan dilanjutkan dengan menghitung skor pencapaian KPI menggunakan OMAX
Pertiwi (2014)	Pendekatan <i>Lean Six Sigma</i> Guna Mengurangi <i>Waste</i> Pada Proses Produksi Genteng dan Paving	<i>Lean Six Sigma</i> , FMEA,	PT. Malang Indah	Mengurangi <i>waste</i> pada bagian produksi menggunakan <i>lean six sigma</i> untuk identifikasi 9 E-DOWNTIME <i>Waste</i> serta memberikan rekomendasi perbaikan pada jenis <i>waste</i> menggunakan FMEA
Penelitian saat ini (2018)	Analisis Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Pendekatan Model <i>Supply Chain Operations Reference</i> (Scor) Dan <i>Lean Six Sigma</i>	SCOR, <i>Lean Six Sigma</i> , AHP, OMAX, <i>Root Cause Analysis</i>	PT. Cipta Mortar Utama	Melakukan pengukuran terhadap indikator performansi pada atribut <i>supply chain</i> berdasarkan SCOR, mengurangi <i>waste</i> pada hasil indikator dengan performansi terendah menggunakan prinsip dasar <i>lean six sigma</i> .

2.2 Performansi

Ramanujam dan Venkatraman (1986) dalam bukunya *Measurement of Business Performance in Strategy Research* mengatakan bahwa performansi adalah suatu pencapaian kuantitas serta kualitas pekerjaan yang dihasilkan oleh individu, kelompok ataupun organisasi, dimana pencapaian ini berupa suatu nilai yang terukur. Pengukuran suatu performansi disebut sebagai pengukuran kinerja, menurut Gary Dessler dalam

pasolong (2013: 182) mengatakan bahwa pengukuran kinerja merupakan perhitungan sistematis untuk membandingkan apa yang dicapai dengan standar yang ada. Tujuan dari pengukuran kinerja ini yaitu untuk meningkatkan kinerja agar bisa berada di atas rata-rata. Sehingga performansi memiliki peran penting, pengukuran performansi merupakan hal mutlak yang dibutuhkan oleh perusahaan, dikarenakan hasil dari pengukuran tersebut dapat dijadikan tolak ukur keberhasilan dari perusahaan.

2.3 Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan suatu analisis yang diaplikasikan dalam proses pengambilan keputusan dengan pendekatan sistem, dimana pengambil keputusan berusaha memahami suatu kondisi sistem dan membantu melakukan prediksi dalam mengambil keputusan. (Saaty, 1994)

Menurut Primantara (2010) Dalam pengerjaan AHP terdapat prinsip utama yang harus dipahami antara lain :

- a. Dekomposisi, dilakukan setelah mendefinisikan permasalahan yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya dengan detail
- b. *Comparative Judgement*, pada tahapan ini dilakukan penilaian terhadap kepentingan relatif dari dua elemen pada suatu tingkat tertentu. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Disarankan hasil penilaian ini disajikan dalam bentuk matriks *pairwise Comparison* untuk memudahkan membaca hasil AHP.
- c. *Synthesis of priority*, dari setiap matriks *pairwise comparison* vektor *eigen* (ciri) – nya untuk mendapatkan prioritas lokal, karena matriks *pairwise comparison* terdapat pada setiap tingkat, maka untuk melakukan global harus dilakukan sintesis diantara prioritas lokal. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut bentuk hierarki.
- d. *Local Consistency*, konsistensi memiliki dua makna, pertama adalah bahwa obyek-obyek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai keseragaman dan relevansinya. Kedua adalah tingkat hubungan antara obyek-obyek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

Pendekatan AHP menggunakan skala Saaty mulai dari bobot 1 hingga 9. Nilai bobot 1 menggambarkan “sama penting”, ini berarti bahwa nilai atribut yang sama skalanya, nilai bobot 1. Sedangkan untuk nilai bobot 9 memiliki atribut yang “penting” dari pada yang lain. Dibawah ini merupakan keterangan skala saaty yang membandingkan hubungan antara dua kriteria.

Tabel 2.2
Skala Banding Secara Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting ketimbang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat mendukung satu elemen dibanding elemen yang lainnya
7	Satu elemen sangat lebih penting dari elemen lainnya	Satu elemen dengan kuat didukung dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai diantara dua pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara dua pilihan

Sumber : Saaty, 2008

Dalam penggunaan AHP, penetapan kebijakan prioritas dilakukan dari persepsi rasional orang, yang kemudian akan dikonversi menjadi faktor-faktor yang terukur.

Sehingga dapat dilakukan perbandingan. Adapun menurut Saaty (1994) tahap perbandingan dalam analisis data AHP adalah sebagai berikut;

1. Identifikasi sistem, yakni mengidentifikasi permasalahan serta menentukan solusi yang diinginkan. Identifikasi sistem dilakukan dengan cara studi pustaka terhadap referensi serta berdiskusi dengan para pakar yang mengerti terhadap permasalahan, sehingga akan didapatkan konsep yang relevan dan sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.
2. Penyusunan struktur hierarki, penyusunan ini diawali dengan penentuan tujuan umum, sub tujuan, kriteria hingga kemungkinan alternatif yang ada pada tingkatan kriteria paling bawah.
3. Perbandingan berpasangan, menggambarkan bagaimana hubungan relatif dari setiap elemen terhadap masing-masing tujuan dan kriteria yang setingkat. Teknik perbandingan berpasangan dalam AHP ini didasari dari "judgment" atau pendapat dari responden yang menjadi *key person* yaitu para pengambil keputusan, pakar dan orang yang terlibat serta memahami permasalahan yang dihadapi.
4. Matriks pendapat individu, formulasi penulisan matriks individu dapat disajikan pada gambar 2.1 berikut

	C_1	C_2	...	C_n
C_1		a_{12}	...	a_{1n}
C_2	a_{21}	1	...	a_{2n}
...
C_n	a_{n1}	a_{n2}	...	1

Gambar 2.1 Matriks Pendapat Individu

Sumber : Saaty, 2008

Pada matriks pendapat individu C_1, C_2, \dots, C_n merupakan set elemen pada satu tingkat dalam suatu hierarki, kuantifikasi pendapat dari hasil perbandingan berpasangan membentuk matriks $m \times n$. Nilai a_{ij} merupakan nilai matriks pendapat hasil perbandingan yang mencerminkan nilai kepentingan C_i terhadap C_j .

5. Matriks pendapat gabungan, ialah matriks yang elemen-elemennya berasal dari rata-rata geometrik elemen matriks pendapat individu yang nilai rasio inkonsistensinya memenuhi syarat.
6. Pengolahan horisontal, yaitu : perkalian baris, perhitungan vector prioritas atau vektor ciri (*eigen vector*), perhitungan akar ciri maksimum dan perhitungan rasio inkonsistensi. Nilai pengukuran konsistensi diperlukan untuk menghitung konsistensi jawaban responden.
7. Pengolahan vertikal, digunakan untuk menyusun prioritas pengaruh setiap elemen pada tingkat hierarki keputusan tertentu terhadap sasaran utama
8. Revisi pendapat, dapat dilakukan apabila nilai rasio inkonsistensi pendapat cukup tinggi ($>0,1$), beberapa ahli berpendapat jika jumlah revisi terlalu besar, sebaiknya responden tersebut dihilangkan. Jadi penggunaan revisi ini sangat terbatas mengingat akan terjadinya penyimpangan dari jawaban yang sebenarnya.

2.4 Root Cause Analysis (RCA)

Dalam bukunya *Introduction to Root Cause Analysis*, Mc Williams menhelaskan bahwa RCA merupakan suatu analisis terhadap akar penyebab yang digunakan sebagai alat pengukur kualitas untuk membedakan suatu permasalahan dengan cara melakukan pendekatan yang terstruktur untuk berfokus pada asal penyebab suatu masalah. RCA membutuhkan suatu investigator sebagai upaya untuk menemukan solusi dari masalah serta memahami penyebab fundamental, sehingga mampu dilakukan pencegahan terjadinya permasalahan yang sama. (British Retail Consortium, 2012). Terdapat

bermacam macam metode dari pencarian akan masalah, salah satunya adalah *Five Why Analyst*.

Five Why Analyst merupakan Metode analisa 5 why merupakan sebuah metode yang digunakan dalam menentukan suatu permasalahan maupun ketidaksesuaian untuk mendapatkan penyebab dari suatu masalah. Penerapan metode 5 why ini sudah digunakan secara luas, dengan pendekatan yang sistematis, dan terdokumentasikan. Dalam bukunya, Vorley menyebutkan terdapat enam poin utama dalam penggunaan 5 why analysis antara lain ;

1. *Identify the problems*
2. *Define the problems*
3. *Understand the problems*
4. *Identify the root cause*
5. *Corrective action*
6. *Monitor the system.*

(Vorley; 2008)

Analisis 5 why merupakan sebuah pendekatan terstruktur dengan cara mengajukan pertanyaan mengapa berulang untuk dapat memahami permasalahan secara mendasar hingga menghasilkan sebuah akar masalah dan tindakan korektif yang dinilai efektif untuk mengurangi permasalahan hingga mencegah kejadian yang terjadi. 5 why digunakan dalam penelitian karena memiliki beberapa fungsi yang dapat membantu dalam melakukan analisis penyebab permasalahan yang terjadi. Manfaat dan fungsi yang didapatkan dengan menggunakan 5 why analysis:

1. Untuk mengetahui penyebab yang penting.
2. Untuk memahami semua akibat dan penyebab.
3. Untuk memperbandingkan prosedur kerja.
4. Untuk memecahkan hal yang harus dilakukan.
5. Lebih efisien dalam membantu menganalisis kondisi aktual untuk perbaikan kualitas produk atau jasa, serta dapat mengurangi biaya.
6. Dapat membuat standarisasi operasi yang ada maupun yang direncanakan.
7. Pembelajaran pada pihak terkait untuk membuat keputusan dan tindakan perbaikan pada ketidaksesuaian.
8. Dapat mengurangi dan menghilangkan kondisi yang menyebabkan ketidaksesuaian produk atau jasa dan keluhan dari pelanggan.

2.5 Supply Chain

Menurut Pujawan (2005) pengertian dari *supply chain* adalah suatu jaringan perusahaan yang saling berkerjasama untuk menciptakan dan menghantarkan produk sampai ke tangan pemakai akhir. Perusahaan tersebut terdiri dari *supplier* (pemasok), pabrik, distributor, toko, ritel serta perusahaan pendukung seperti jasa logistik. Menurut Stevens (1989), *Supply chain* merupakan sebagai suatu rantai yang menghubungkan berbagai elemen dari *supplier* hingga pelanggan. sedangkan menurut Xu, dkk (2009) mendiskripsikan *supply chain* terdiri dari berbagai fasilitas, *supplier*, pelanggan, produk, metode pengontrolan, *inventory*, pembelian, dan mata rantai yang menghubungkan *supplier* dengan pelanggan. mata rantai ini dimulai dari produksi *raw material* oleh *supplier* dan hingga penerimaan dan konsumsi produk oleh pelanggan.

Dalam *supply chain* terdapat tiga macam aliran yang harus dikelola (Pujawan, 2005) yaitu aliran barang yang mengalir dari hulu (*upstream*) ke hilir (*downstream*). Jenis aliran kedua adalah aliran yang mengalir dari *upstream* ke *downstream* ataupun sebaliknya. Jenis aliran ketiga yaitu aliran informasi yang mengalir dari *upstream* ke *downstream* ataupun sebaliknya. Menurut Pujawan (2005), apabila *Supply Chain* merupakan suatu jaringan fisik dari perusahaan yang saling berinteraksi dalam hal pasokan bahan baku, produksi barang hingga distribusi ke pelanggan akhir, maka *Supply Chain Management* (SCM) merupakan suatu metode, alat atau pendekatan pengelolaan *Supply Chain*. SCM ini merupakan metode atau pendekatan *integrative* untuk mengelola aliran produk, informasi dan uang secara terintegrasi dengan melibatkan berbagai pihak mulai hulu ke hilir yang terdiri dari *supplier*, pabrik, jaringan distribusi maupun jasa logistik.

Menurut Stewart (1995) dan Gunasekaran, dkk (2001) aktivitas atau proses yang terdapat pada *Supply Chain* antara lain ; *Plan, Source, Make/Assemble, dan Delivery / Customer*. Penjelasan dari aktivitas *Supply Chain* tersebut menurut Huang, dkk (2005) adalah sebagai berikut :

1. *Plan*, meliputi setiap aktivitas yang berkaitan dengan penyeimbangan antara suplai dan permintaan untuk mencapai tujuan perusahaan
2. *Source*, proses yang meliputi setiap aktivitas yang berkaitan dengan pengadaan atau penyediaan barang, material dan layanan (*service*) untuk memenuhi perencanaan ataupun permintaan sebenarnya (*actual demand*)
3. *Make*, proses yang meliputi setiap aktivitas yang berkaitan dengan perubahan barang dan material menjadi tingkatan terakhir (*finished state*) untuk memenuhi perencanaan ataupun permintaan sebenarnya.

4. *Delivery*, proses yang meliputi setiap aktivitas memberikan barang jadi (*finished product*) dan layanan untuk memenuhi perencanaan ataupun permintaan sebenarnya.

2.5.1 Pengukuran Performansi *Supply Chain*

Menurut Gunasekaran, dkk (2003) *Supply Chain Management* (SCM) telah menjadi komponen utama dari strategi peningkatan produktivitas dan keuntungan perusahaan.

Pengukuran performansi memiliki peranan penting dalam SCM. Pengukuran ini berperan dalam penentuan tujuan, evaluasi performansi dan penentuan langkah di masa depan. Hal ini sesuai dengan pendapat Pujawan mengenai peranan pengukuran performansi dari *Supply Chain*. Menurut Pujawan (2005), salah satu aspek fundamental dalam SCM adalah manajemen kinerja (performansi) dan perbaikan secara berkelanjutan. Untuk menciptakan manajemen kinerja yang efektif diperlukan sistem pengukuran yang mampu mengevaluasi kinerja *supply chain* secara keseluruhan.

Pengukuran performansi *supply chain* PT. CMU mengacu terhadap aturan model SCOR. Model SCOR memiliki lima atribut yakni *reliability, responsiveness, agility, cost idan assets*, atribut penilaian tersebut akan digunakan untuk menilai aktivitas *supply chain* yaitu *Plan, Source, Make, Deliver, dan Return*. Dalam penerapannya atribut performansi terbagi menjadi dua, yaitu hubungan terhadap pelanggan dan kondisi internal perusahaan.

2.5.2 *Supply Chain Operation Reference* (SCOR)

Yeong-Dong Hwang (2008) dalam jurnalnya mendefinisikan SCOR merupakan sebuah model evaluasi pengukuran kinerja *supply chain*, yang mencakup seluruh kerangka *supply chain* termasuk proses bisnis, evaluasi performansi dan solusi terbaik. Model ini dapat digunakan oleh seluruh anggotad dari *supply chain* termasuk manufaktur, *first-tier* dan *second-tier suppliers, downstream, retailers*, distributor jasa logistik dan customer.

Kelebihan Model SCOR menurut Huang, dkk (2005) adalah karena penilannya berdasarkan proses. Model ini memiliki pandangan horisontal (*cross process*) dan pandangan vertikal (*hierarchical*) yang seimbang. Penggunaan model berdasarkan proses ini akan menyeimbangkan terminologi umum dan deskripsi standar dari elemen proses dimana akan dapat membantu perusahaan untuk memahami *supply chain management* secara keseluruhan

Supply Chain Council (2008) mengungkapkan bawa model SCOR mengintegrasikan tiga unsur utama dalam manajemen yaitu *business process reengineering, benchmarking* dan *best practice analysis* kedalam kerna kaga lintas fungsi *suply chain*. SCOR terbagi

menjadi 5 proses inti yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver* dan *return* yang digambarkan pada gambar 2.2 berikut



Gambar 2.2 Batasan Model SCOR
Sumber : Supply Chain Council (2008)

2.5.2.1 Struktur Model SCOR

Supply Chain Council (2008) menjabarkan model SCOR terdiri dari tiga tingkat (level) antara lain *top level*, *configuration level*, *process element* serta implementasi yang berada di luar ruang lingkup model SCOR, tingkat implementasi ini berbeda-beda antar perusahaan.

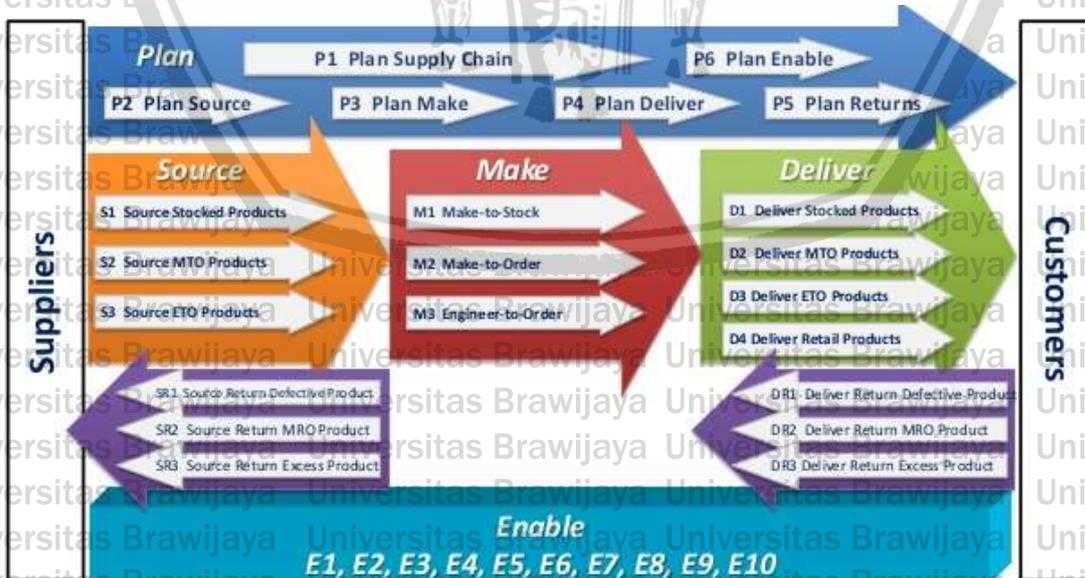
- 1 Tingkat puncak (tipe proses), tingkat ini mendefinisikan lingkup dan isi dari model SCOR.
- 2 Tingkat Konfigurasi (kategori dari proses) tingkat ini merupakan konfigurasi *supply chain* perusahaan dari kategori proses inti
- 3 tingkat elemen proses (uraian proses) tingkat ini mendefinisikan kemampuan perusahaan untuk sukses bersaing dalam pasar. Tingkatan ini terdiri dari : definisi elemen dari proses, input dan output dari informasi elemen proses, atribut dan definisi ukuran kinerja proses, definisi praktek terbaik.

Pada gambar 2.3 berikut struktur model SCOR menurut *supply chain council*

Level #	Description	Schematic	Comments
1	Top Level (Process Types)		Level 1 defines the scope and content for the Supply chain Operations Reference-model. Here basis of competition performance targets are set.
2	Configuration Level (Process Categories)		A company's supply chain can be "configured-to-order" at Level 2 from 28 core "process categories." Companies implement their operations strategy through the configuration they choose for their supply chain.
3	Process Element Level		Level 3 defines a company's ability to compete successfully in its chosen markets, and consists of: <ul style="list-style-type: none"> • Process element definitions • Process element information inputs, and outputs • Process performance metrics • Best practices, where applicable • System capabilities required to support best practices • Systems/tools
4	Implementation Level (Decompose Process Elements)		Companies "fine tune" their Operations. Companies implement specific supply-chain management practices at this level. Level 4 defines practices to achieve competitive advantage and to adapt to changing business conditions.

Gambar 2.3 Struktur Model SCOR
 Sumber : Supply Chain Council (2008)

Dalam *top level 1* pada gambar 2.3 diatas terdapat skematik yang menjelaskan adanya *plan*, *source*, *make*, *deliver* dan *return* yang dijelaskan secara detail pada gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 proses manajemen SCOR
 Sumber : Supply Chain Council (2008)

Adapun rincian dari lima proses pada gambar 2.4 diatas menurut Supply Chain Council (2008) adalah sebagai berikut :

1 Rencana (*Plan*)

Perencanaan dan manajemen permintaan / penyediaan

a. Menyeimbangkan sumber daya dengan kebutuhan dan menetapkan / mengkomunikasikan rencana untuk seluruh rantai pasok, termasuk pengembalian dan proses pelaksanaan dari mendapatkan sumber, pembuatan dan pengiriman.

b. Manajemen aturan bisnis, kinerja rantai pasok,, pengumpulan data, persediaan, aset kapital, transportasi, konfigurasi perencanaan, persyaratan dan pemenuhan regulasi serta resiko rantai pasok

c. Menyelaraskan rencana unit rantai pasok dengan rencana finansial

2 Sumber (*Source*)

Yang menjadi cakupan dari *Source* antara lain ; pengadaan produk persediaan (*sourcing stocked*), *make to order*, *engineer to order*. Penjelasan terkait aktivitas dalam *source* antara lain ;

a. Menjadwalkan pengiriman, terima, periksa dan transfer produk ; otorasi pembayaran pemasok

b. Identifikasi dan pilih sumber penyediaan

c. Pengelolaan aturan bisnis, penilaian inerja pemasok serta pemeliharaan data

d. Pengelolaan persediaan, aset kapital (barang modal), produk datang, jaringan pemasok, persyaratan impor / ekspor, perjanjian pemasok serta risiko sumber rantai pasok.

3 Buat (*Make*)

Proses-proses yang mentransformasikan produk menjadi barang jadi untuk memenuhi permintaan yang direncanakan. Terdiri dari beberapa aktivitas, antara lain ;

a. Penjadwalan proses produksi, pembuatan produk, *assembly* hingga distribusi produk untuk dikirim.

b. Mengelola aturan, kinerja, data, produk dalam proses, peralatan dan fasilitas, transportasi, jaringan produksi, pemenuhan peraturan untuk produksi dan resiko rantai pasok.

4 Kirim (*Deliver*)

Berhubungan dengan pergudangan, transportasi serta instalasi untuk produk persediaan.

Aktivitas *deliver* antara lain ;

a. Pemesanan dan pemrosesan permintaan penawaran pelanggan dan penawaran sampai dengan menyiapkan pengiriman dan pemilihan transportasi

b. Manajemen gudang

c. Menerima dan memeriksa produk di lokasi pelanggan dan pemasangan bila diperlukan

5 Kembali (*Return*)

Pengembalian bahan baku dan penerimaan pengembalian dari produk jadi

a. Langkah pengembalian semua produk cacat dari sumber identifikasi kondisi produk, disposisi produk, meminta otorisasi atas pengembalian produk, menjadwalkan pengiriman produk, dan mengembalikan produk cacat dan mengirimkan pengembalian produk yang telah diotorisasi, menjadwalkan penerimaan pengembalian, menerima produk dan transfer produk cacat.

b. Mengelola aturan bisnis pengembalian, kinerja, pengumpulan data, inventarisasi pengembalian, barang modal, transportasi, konfigurasi jaringan, persyaratan dan pemenuhan peraturan, resiko pengembalian rantai pasok.

2.5.2.2 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 (Supply Chain Council, 2008). Atribut pengukuran kinerja antar proses dalam SCOR yaitu *reliability, responsiveness, flexibility, cost* dan *asset*. Berdasarkan model SCOR yang dikeluarkan oleh Supply Chain Council (2008), definisi dari indikator performansi tingkat satu antara lain :

1. Aspek *reliability*

a. *Delivery performance*, yaitu jumlah produk yang diterima tepat waktu

b. *Inventory inaccuracy*, yaitu besarnya penyimpangan antara jumlah fisik persediaan yang ada di gudang dengan catatan atau dokumentasi yang ada

c. *Defect rate*, yaitu tingkat pengembalian material cacat yang dikembalikan ke *supplier*

2. Aspek *responsiveness*.

- a. *Planning cycle time*, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menyusun jadwal produksi
- b. *Source item responsiveness*, yaitu waktu yang dibutuhkan supplier untuk memenuhi kebutuhan perusahaan apabila terjadi peningkatan jumlah jenis material tertentu dari permintaan awal suatu order.

3. Aspek *flexibility*

- a. *Minimum order quantity*, yaitu unit minimum yang bisa dipenuhi supplier dalam setiap kali order
- b. *Make volume flexibility*, yaitu presentase peningkatan yang dapat dipenuhi oleh produksi dalam kurun waktu tertentu.

4. Aspek *cost*

- a. *Defect cost*, yaitu biaya yang digunakan untuk menggantikan produk cacat.
- b. *Machine maintenance cost*, yaitu biaya perawatan permesinan industri

5. Aspek *assets*

- a. *Payment term*, yaitu rata-rata selisih waktu antara permintaan materi dengan waktu pembayaran ke supplier.
- b. *Cash-to-cash time*, yaitu waktu dari perusahaan mengeluarkan uang untuk pembelian material sampai dengan perusahaan menerima uang pembayaran dari konsumen.

2.6 Konsep *Lean*

Dalam bukunya, Gaspersz (2006) menjelaskan *Lean* didefinisikan sebagai suatu upaya terus menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) aktivitas dan produk. Konsep ini dikatakan pula sebagai konsep efisiensi yang bertujuan untuk meminimalkan atau menghilangkan pemborosan. *Waste* yang dimaksud adalah segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream*. Tujuan *lean* adalah peningkatan terus menerus antara rasio nilai tambah dengan pemborosan (*the value to waste ratio*).

Terdapat lima prinsip dasar *lean*, yaitu sebagai berikut (Hines and Taylor, 2000):

1. *Specify value*, menentukan apa saja yang memiliki nilai atau tidak dari perspektif konsumen dan bukan dari perspektif perusahaan, fungsi maupun departemen

2. *Eliminate waste*, mengidentifikasi semua langkah yang dibutuhkan untuk perancangan, pemesanan dan produksi mencakup *whole value stream* untuk mengetahui dan mengeliminasi *non-value added activities* dan *waste* dalam proses.
3. *Make value flow*, menentukan tindakan yang menciptakan aliran nilai tanpa adanya gangguan, pengulangan, aliran balik, menunggu maupun sisa produksi
4. *Pull value*, membuat produk sesuai dengan pesanan dari konsumen, prinsip ini mengeliminasi kebutuhan akan penyimpanan *inventory* yang berlebih dan modal yang lebih hemat.
5. *Pursue perfection*, merupakan usaha untuk menghilangkan *waste* dengan cara *continuous improvement*.

2.7 Waste

Waste merupakan hasil dari penggunaan berlebih sumber daya yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk atau jasa. Menurut Vincent Gasperz (2007) dalam buku "*Lean Sigma for Manufacturing and Service Industries*", *Waste* merupakan salah satu faktor yang menghambat proses kinerja perusahaan hal tersebut mampu memengaruhi waktu dan biaya proses produksi. Sehingga pengukuran kinerja akan erat dengan adanya identifikasi *waste* pada aliran proses produksi perusahaan, terdapat 9 *waste* yang dapat diidentifikasi dalam sebuah perusahaan. Berikut macam-macam 9 *waste* dan penjelasannya:

1. *Environmentalm Health and Safety (EHS)*, jenis pemborosan yang terjadi karena kelalaian dalam aktivitas yang memperhatikan hal-hal yang berkaitan dengan prinsip-prinsip EHS
2. *Defects*, Jenis pemborosan yang terjadi karena kecacatan atau kegagalan produk setelah melalui suatu proses. Berhubungan dengan masalah kualitas produk atau rendahnya performansi proses. *Defect* mengakibatkan dampak biaya secara langsung
3. *Overproduction*, jenis pemborosan yang terjadi karena produksi berlebih dari kuantitas yang telah ditentukan. *Waste* kategori ini umumnya terjadi pada perusahaan yang mempunyai masalah dengan kualitas, sehingga akan memproduksi lebih untuk memastikan bahwa permintaan konsumen dapat terpenuhi.
4. *Waiting, waiting* dan *waktu idle* termasuk *waste* hal ini dikarenakan tidak memberi nilai tambah kepada produk. Produk yang harus menunggu dalam proses produksi ini akan menambah biaya. *Work in process (WIP)* merupakan penyebab utama adanya *waiting* dalam suatu proses produksi.

5. *Not utilizing employees knowledge, skill and abilities*, jenis pemborosan sumber daya manusia (SDM) yang terjadi karena tidak menggunakan pengetahuan, ketrampilan dan kemampuan karyawan secara optimal.
6. *Transportation, waste* kategori ini meliputi pemindahan *material* yang terlalu sering dan penundaan pergerakan material. Penyebab utama dari transport yang berlebih adalah *layout* pabrik yang belum optimal.
7. *Inventory, waste* kategori ini meliputi persediaan yang berlebihan, sehingga membutuhkan tempat penyimpanan *inventory*.
8. *Motion*, jenis pemborosan yang terjadi karena banyaknya pergerakan dari yang seharusnya sepanjang proses *value stream*. *Unnecessary motion* yang berlebih bisa menurunkan produktivitas dan seringkali menimbulkan permasalahan kualitas. *Motion* menjadi *waste* karena tidak memberikan nilai tambah kepada produk.
9. *Excess Processing*, Jenis pemborosan yang terjadi disebabkan karena langkah-langkah proses yang terlalu panjang dari seharusnya. Pemborosan kategori ini meliputi proses atau prosedur yang tidak perlu, pengerjaan pada produk tetapi tidak memberikan nilai tambah pada produk tersebut. Umumnya *rework* dan *set up* mesin menjadi penyebab terjadinya *over processing*

2.8 Konsep Six Sigma

Dalam bukunya, Gaspersz (2007) *Six Sigma* merupakan sebuah metodologi terstruktur untuk memperbaiki proses yang difokuskan pada usaha mengurangi variasi proses sekaligus mengurangi cacat dengan menggunakan statistik dan *problem solving tools* secara intensif. Menurut Eckes (2003) dalam bukunya yang berjudul "*Six Sigma for Everyone*", *Six Sigma* memiliki cara penyelesaian masalah yang terstruktur, yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC). Sedangkan menurut Gasperz (2007) DMAIC merupakan proses untuk peningkatan terus-menerus menuju target *Six Sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis, berdasarkan teori dan fakta, prses ini menghilangkan langkah-langkah proses yang tidak produktif, sering berfokus pada pengukuran baru dan menetapkan peningkatan kualitas menuju target *Six Sigma*. Berikut penjelasan dari DMAIC menurut Gaspersz (2007)

1. *Define* merupakan langkah operasional pertama, pada tahap ini dilakukan identifikasi produk dan atau proses yang akan diperbaiki.
2. *Measure* merupakan langkah operasional kedua dalam peningkatan kualitas *Six Sigma*, terdapat 3 hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap *measure*, yaitu :

- a. Memilih atau menentukan karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan.
 - b. Melakukan pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *output* dan atau *outcome*
 - c. Mengukur kinerja pada saat ini untuk ditetapkan sebagai kinerja awal pada pengukuran *Six Sigma*.
3. *Analyze*, menganalisis hubungan sebab akibat berbagai faktor yang dipelajari untuk mengetahui faktor faktor dominan yang perlu dikendalikan
 4. *Improve*, mengoptimisasikan proses menggunakan analisis seperti *Design of Experiment* untuk mengetahui dan mengendalikan kondisi optimum proses
 5. *Control*, melakukan pengendalian terhadap proses secara terus menerus untuk meningkatkan kapabilitas proses menuju target *Six Sigma*.

2.9 Konsep Lean Six Sigma

Dalam bukunya, Gaspersz (2007) mendefinisikan *Lean* sebagai suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value adding activities*) melalui peningkatan terus menerus secara radikal dengan cara mengalirkan produk (*material, work in process, output*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan.

Lean Six Sigma yang merupakan kombinasi antara *Lean* dan *Six Sigma* dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistematis untuk menghilangkan pemborosan dan *non value added activities* untuk mencapai tingkat kinerja enam sigma.

Melalui pengintegrasian kekuatan *Lean* dan *Six Sigma*, dengan pendekatan *Lean* memiliki tujuan untuk menghilangkan pemborosan, memperlancar aliran material, produk dan informasi serta *continous improvement*. Sedangkan pendekatan *Six Sigma* bertujuan untuk mereduksi variasi, pengendalian proses dan peningkatan terus menerus. Integrasi *Lean Six Sigma* akan meningkatkan kinerja bisnis dan industri melalui peningkatan *shorter cycle time* dan *zero defects*. Serta akan teridentifikasi *non value added* dan *value added* sepanjang *value stream process*.

Dalam bukunya, Gaspersz (2007) mengatakan bahwa *Lean Sigma* yaitu mengerjakan sesuatu dengan cara sederhana dan seefisien mungkin, namun mampu menghasilkan kualitas yang baik serta pelayanan yang cepat.

Berikut merupakan perbandingan antara metode perbaikan menggunakan *lean manufacturing* dan *six sigma* dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2.4
Perbandingan Metode Perbaikan *Lean Manufacturing* dan *Six Sigma*

Konsep	Lean Manufacturing	Six Sigma
Teori	Eliminasi Waste	Mengurangi Variansi
Petunjuk Aplikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variasi berkurang 2. Identifikasi Value Stream 3. Perbaikan aliran 4. Customer Pull 5. <i>Continous Improvement</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>define</i> 2. <i>Measure</i> 3. <i>Analysis</i> 4. <i>Improve</i> 5. <i>Control</i>
Fokus	Aliran	Masalah
Asumsi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eliminasi <i>waste</i> akan meningkatkan performansi perusahaan 2. Perbaikan kecil lebih baik daripada analisa sistem 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi permasalahan yang terjadi 2. Output sistem meningkat jika variasi di setiap sistem dikurangi
Efek utama	Mengurangi waktu	Output proses seragam
Efek sekunder	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>waste</i> berkurang 2. Output yang seragam 3. Persediaan berkurang 4. Peningkatan kualitas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variasi berkurang 2. <i>fast throughput</i> 3. persediaan berkurang peningkatan kualitas
kelemahan	statistik atau analisa sistem tidak ditemukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. interaksi sistem tidak diperhatikan 2. peningkatan proses secara independen

Sumber : Gaspersz (2007)

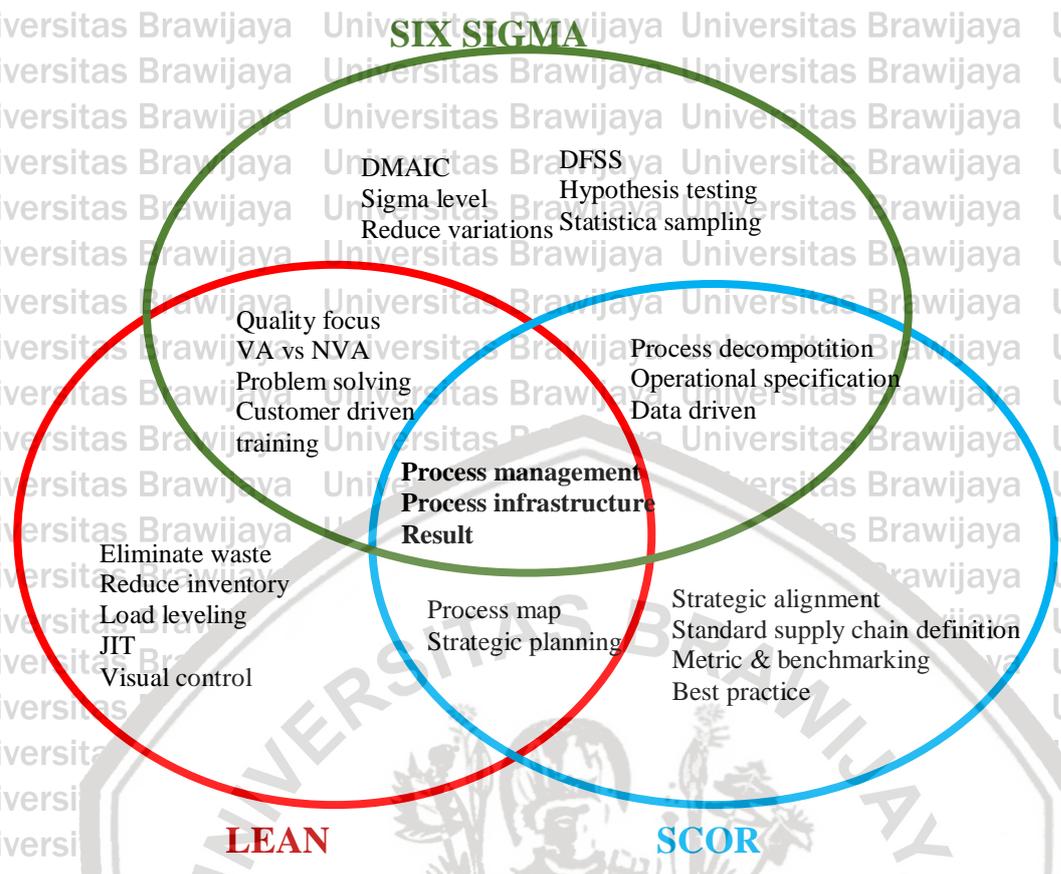
2.10 Penerapan *Lean Six Sigma* dan SCOR pada *Supply Chain*

Menurut Smartwood (2013) kombinasi antara *lean* dengan *six sigma* akan menghasilkan suatu perbaikan yang efektif, namun *lean six sigma* memiliki kelemahan berupa proses perbaikan yang tidak terdefinisi dengan baik.

Kombinasi konsep *lean six sigma* dengan model SCOR menurut Supply Chain Council (2003) SCOR dapat digunakan untuk menganalisa dan mengidentifikasi perbaikan pada suatu aliran material serta informasi pada sebuah *supply chain* untuk menemukan permasalahan. Pendekatan dan pemanfaatan *lean six sigma* dalam SCOR digunakan untuk menentukan dan mengidentifikasi potensi permasalahan dan mengukur kesuksesan perbaikan yang dilakukan.

Menurut Kent dan Attri (2009) *lean, six sigma* dan SCOR mampu saling melengkapi, penggabungan ketiga konsep tersebut akan didapatkan suatu perbaikan secara keseluruhan.

Gambaran penggabungan konsep *lean six sigma* dengan model SCOR adalah seperti pada gambar 2.5 berikut



Gambar 2.5 Gabungan Konsep *Lean Six Sigma* dan Model SCOR
 Sumber : Kent dan Attri (2009)

Pada penggabungan antara konsep *lean*, *SCOR* dan *Six Sigma* akan menghasilkan suatu *result* hasil pengukuran terhadap proses manajemen dan proses infrastruktur perusahaan. infrastruktur perusahaan ditinjau dari bentuk aset perusahaan sedangkan proses manajemen berhubungan dengan aliran informasi dan fisik seluruh proses bisnis dan produksi di perusahaan.



Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan kerangka kegiatan selama penelitian skripsi ini dilakukan, berisi metode-metode yang akan digunakan serta tahapan sistematis penelitian yaitu meliputi identifikasi awal, pengumpulan dan pengolahan data yang dibutuhkan, analisis hasil, pembahasan dan penarikan kesimpulan serta saran.

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menggambarkan sejumlah data untuk dianalisis menggunakan suatu metode dan diinterpretasikan berdasarkan kenyataan yang sedang berlangsung (Mandalis, 1995). Penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan sejumlah data terkait proses *supply chain* di PT. CMU untuk memperoleh gambaran yang jelas terkait keadaan dan situasi performansi dalam perusahaan.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan November 2017 – Mei 2018 yang dilaksanakan di PT. Cipta Mortar Utama (CMU) Kav M, Jl. Kig Raya Barat No.1, Roomo, Kec. Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121

3.3 Sumber Data Penelitian

Sumber data merupakan suatu informasi yang dibutuhkan selama penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data primer

Data primer diperoleh dengan cara penelitian dan dikumpulkan sendiri oleh peneliti secara langsung di tempat penelitian. Pada penelitian ini data primer diperoleh dari obesrvasi dan wawancara. Adapun data primer yang dibutuhkan adalah data aktivitas *supply chain* serta proses produksi.

2. Data Sekunder

Pada penelitian ini yang menjadi data sekunder adalah laporan atau catatan dokumentasi perusahaan yang telah tersedia, data sekunder pada penelitian ini yang dibutuhkan antara lain :

- a. Profil perusahaan PT. Cipta Mortar Utama (PT. CMU)

- b. Data peramalan permintaan
- c. Data permintaan bahan baku kepada supplier
- d. Data pengiriman bahan baku oleh supplier
- e. Data persediaan bahan baku dan bahan jadi
- f. Data jumlah produksi
- g. Data jumlah produk cacat
- h. Data pengiriman produk kepada konsumen

3.4 Langkah-Langkah Penelitian

Langkah sistematis yang dilakukan dalam penelitian terkait pengukuran performansi rantai pasok di PT. CMU adalah sebagai berikut

1. Studi Lapangan

Studi lapangan ini dilakukan dengan cara meninjau data-data awal di PT. CMU untuk memperoleh permasalahan yang terjadi dalam perusahaan

2. Studi Pustaka

Merupakan pencarian referensi atau literatur yang digunakan sebagai penunjang proses penelitian terkait

3. Identifikasi Masalah

Tahap ini merupakan tahap awal penelitian yang bertujuan mengidentifikasi atau memahami permasalahan yang ada di PT.CMU

4. Rumusan Masalah

Tahap perumusan masalah digunakan untuk menentukan permasalahan utama, sehingga dapat dicari metode yang sesuai untuk menyelesaikan masalah yang telah teridentifikasi.

5. Tujuan Penelitian

Penentuan tujuan penelitian dilakukan agar dapat lebih fokus dalam menyelesaikan permasalahan sehingga penelitian yang dilakukan dapat sesuai dengan konsep yang telah dirancang.

6. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendukung penelitian untuk menghasilkan analisis lebih baik. Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian terkait pengukuran performansi rantai pasok PT.CMU meliputi empat metode, yaitu :

a. Observasi

Merupakan pengamatan secara langsung yang dilakukan di PT.CMU dengan cara mengamati alur produksi, sistem kerja, dan hal-hal lain yang berhubungan dengan rantai pasok perusahaan.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian rantai pasok, wawancara dilakukan kepada karyawan PT. CMU yang berkaitan dengan rantai pasok dan produksi.

c. *Brainstorming*

Diskusi dengan karyawan / manajemen yang mengerti dan memahami kondisi rantai pasok di PT. CMU

d. Dokumentasi

Merupakan sebuah metode yang dilakukan dengan cara mempelajari dokumen perusahaan yaitu laporan permintaan bahan baku, data produksi, *defect* produk, aliran proses produksi, data pengiriman produk kepada *supplier*..

7. Pengolahan dan Analisis Data

Setelah melakukan pengamatan dan mempelajari dokumen perusahaan terkait data permintaan bahan baku, data produksi, *defect* produk, aliran proses produksi, data pengiriman produk kepada *supplier*. Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mengolah data tersebut menggunakan model SCOR dan *Lean Sigma* dengan urutan sebagai berikut ;

a. *Define*

Tahap *define* menjadi langkah operasional pertama dalam pengukuran dan peningkatan performansi menggunakan *lean sigma*. Pada tahap ini dilakukan identifikasi seluruh proses *supply chain* yang terdapat di perusahaan dengan tahap sebagai berikut:

- 1) Identifikasi *supply chain* perusahaan
Identifikasi dilakukan dengan cara pengamatan secara menyeluruh dan menyusun kerangka *supply chain* menggunakan pendekatan model SCOR
- 2) Identifikasi proses *value added* (VA), *non value added* (NVA), dan *necessary but non value added* (NNVA). Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui dan menghitung persentasi proses VA, NVA dan NNVA
- 3) Menentukan dan memvalidasi *Key Performance Indicator* (KPI) yang digunakan sebagai pengukuran performansi rantai pasok

KPI ini yang menjadi indikator dalam pengukuran performansi rantai pasok, nilai KPI didapatkan dari penyebaran kuesioner dan diskusi dengan pihak perusahaan yang berkompeten di bidangnya.

4) Pembobotan KPI

KPI yang sudah dilakukan uji validasi lalu selanjutnya dibuat hierarki KPI sesuai dengan klasifikasi dari level 1, 2, 3 serta dilakukan pembobotan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), untuk menentukan tingkat kepentingan relatif KPI perusahaan.

b. Measure

Measure merupakan aktifitas pengukuran data dari permasalahan yang telah ditentukan sebelumnya. Berikut langkah-langkah tahapan *measure* pada penelitian ini.

- 1) Menghitung nilai KPI perusahaan dan dibandingkan dengan target perusahaan terhadap kinerja masing-masing indikator target minimum kinerja masing-masing indikator

c. Analyze

Tahap ini berfungsi untuk menemukan solusi pemecahan masalah berdasarkan *root cause* yang telah diidentifikasi. Berikut langkah-langkah tahapan *analyze* pada penelitian ini.

- 1) Identifikasi 9 *waste* pada KPI yang tidak mencapai target pada performansi kritis yang diperoleh dari pengukuran kinerja dalam model SCOR dilakukan identifikasi 9 *waste* yaitu *defect overproduction, waiting, unnecessary inventory, inappropriate processing, excessive transportation, waiting unnecessary motion, enviroment, health and safety, not utilizing employees knowledge, skill and abilities.*
- 2) Identifikasi *critical waste*
Identifikasi *critical waste* dilakukan untuk mengetahui *waste* tertinggi yang menyebabkan target KPI tidak terpenuhi. identifikasi ini dilakukan dengan cara mendefinisikan penyebab tiap-tiap *waste*. Sehingga dapat diperoleh variabel utama yang berpengaruh dalam terjadinya *waste* tersebut dan menjadi perbaikan selanjutnya.

d. *Improve*

Merupakan tahap pemberian rekomendasi perbaikan terhadap masalah-masalah yang diteliti, rekomendasi perbaikan ini diberikan untuk mengatasi *waste* pada KPI yang belum memenuhi target.

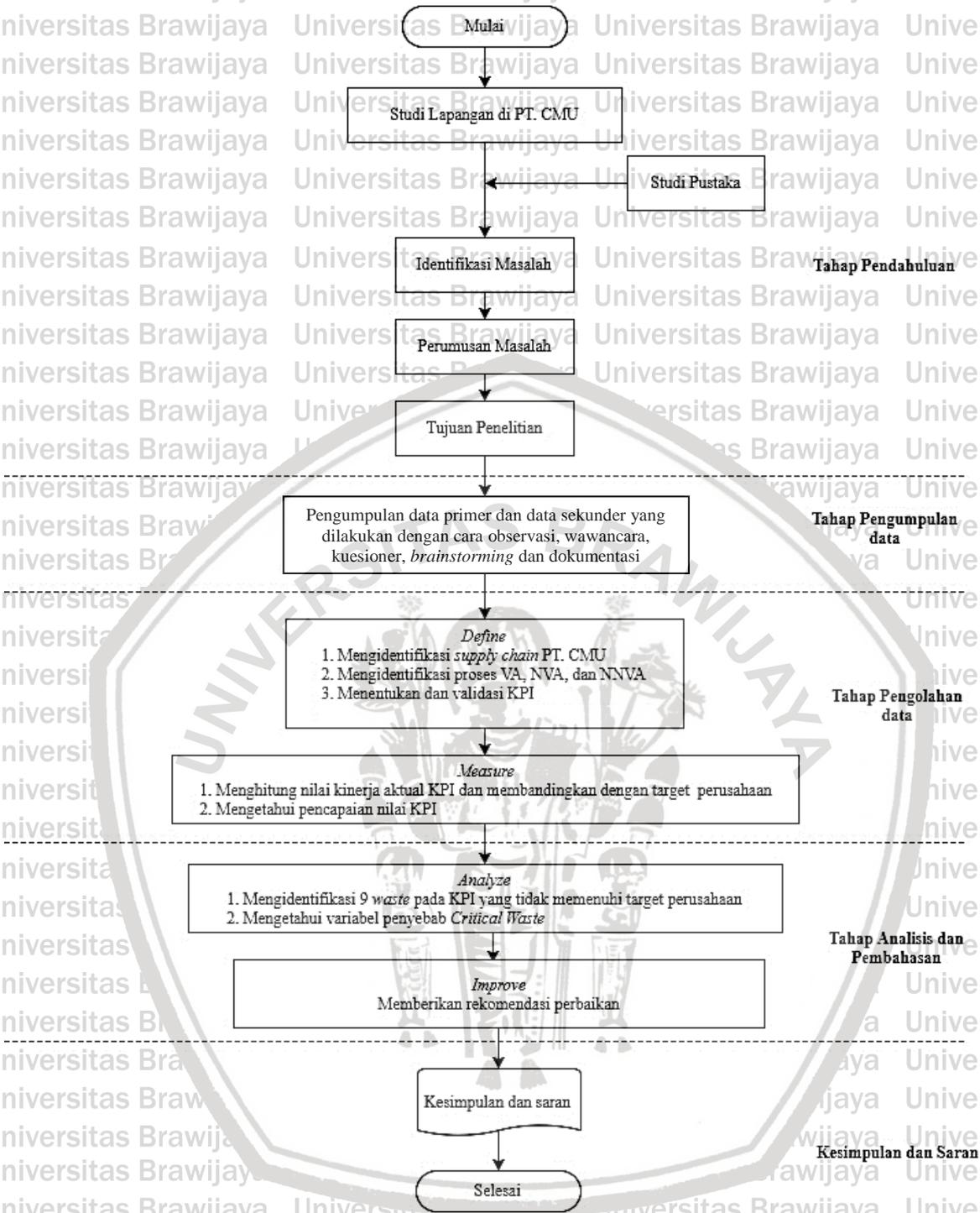
8. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan digunakan sebagai dasar yang menjawab tujuan dari penelitian sedangkan saran merupakan masukan yang berfungsi untuk membangun dan meningkatkan objek penelitian terkait.

3.5 Diagram Alir Penelitian

Tahap yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari tahap pendahuluan yaitu identifikasi masalah, perumusan masalah serta penentuan tujuan penelitian, dilanjutkan dengan tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data yang terdiri dari *define, measure, analyze* dan *improve*, selanjutnya tahap analisa dan pembahasan selanjutnya diakhiri dengan penarikan kesimpulan dan saran. Tahap-tahap yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut :





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan kerangka kegiatan selama penelitian skripsi ini dilakukan, berisi metode-metode yang akan digunakan serta tahapan sistematis penelitian yaitu meliputi identifikasi awal, pengumpulan dan pengolahan data yang dibutuhkan, analisis hasil, pembahasan dan penarikan kesimpulan serta saran.

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menggambarkan sejumlah data untuk dianalisis menggunakan suatu metode dan diinterpretasikan berdasarkan kenyataan yang sedang berlangsung (Mandalis, 1995). Penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan sejumlah data terkait proses *supply chain* di PT. CMU untuk memperoleh gambaran yang jelas terkait keadaan dan situasi performansi dalam perusahaan.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan November 2017 – Mei 2018 yang dilaksanakan di PT. Cipta Mortar Utama (CMU) Kav M, Jl. Kig Raya Barat No.1, Roomo, Kec. Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121

3.3 Sumber Data Penelitian

Sumber data merupakan suatu informasi yang dibutuhkan selama penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data primer

Data primer diperoleh dengan cara penelitian dan dikumpulkan sendiri oleh peneliti secara langsung di tempat penelitian. Pada penelitian ini data primer diperoleh dari obesrvasi dan wawancara. Adapun data primer yang dibutuhkan adalah data aktivitas *supply chain* serta proses produksi.

2. Data Sekunder

Pada penelitian ini yang menjadi data sekunder adalah laporan atau catatan dokumentasi perusahaan yang telah tersedia, data sekunder pada penelitian ini yang dibutuhkan antara lain :

- a. Profil perusahaan PT. Cipta Mortar Utama (PT. CMU)

- b. Data peramalan permintaan
- c. Data permintaan bahan baku kepada supplier
- d. Data pengiriman bahan baku oleh supplier
- e. Data persediaan bahan baku dan bahan jadi
- f. Data jumlah produksi
- g. Data jumlah produk cacat
- h. Data pengiriman produk kepada konsumen

3.4 Langkah-Langkah Penelitian

Langkah sistematis yang dilakukan dalam penelitian terkait pengukuran performansi rantai pasok di PT. CMU adalah sebagai berikut

1. Studi Lapangan

Studi lapangan ini dilakukan dengan cara meninjau data-data awal di PT. CMU untuk memperoleh permasalahan yang terjadi dalam perusahaan

2. Studi Pustaka

Merupakan pencarian referensi atau literatur yang digunakan sebagai penunjang proses penelitian terkait

3. Identifikasi Masalah

Tahap ini merupakan tahap awal penelitian yang bertujuan mengidentifikasi atau memahami permasalahan yang ada di PT.CMU

4. Rumusan Masalah

Tahap perumusan masalah digunakan untuk menentukan permasalahan utama, sehingga dapat dicari metode yang sesuai untuk menyelesaikan masalah yang telah teridentifikasi.

5. Tujuan Penelitian

Penentuan tujuan penelitian dilakukan agar dapat lebih fokus dalam menyelesaikan permasalahan sehingga penelitian yang dilakukan dapat sesuai dengan konsep yang telah dirancang.

6. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendukung penelitian untuk menghasilkan analisis lebih baik. Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian terkait pengukuran performansi rantai pasok PT.CMU meliputi empat metode, yaitu :

a. Observasi

Merupakan pengamatan secara langsung yang dilakukan di PT.CMU dengan cara mengamati alur produksi, sistem kerja, dan hal-hal lain yang berhubungan dengan rantai pasok perusahaan.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian rantai pasok, wawancara dilakukan kepada karyawan PT. CMU yang berkaitan dengan rantai pasok dan produksi.

c. *Brainstorming*

Diskusi dengan karyawan / manajemen yang mengerti dan memahami kondisi rantai pasok di PT. CMU

d. Dokumentasi

Merupakan sebuah metode yang dilakukan dengan cara mempelajari dokumen perusahaan yaitu laporan permintaan bahan baku, data produksi, *defect* produk, aliran proses produksi, data pengiriman produk kepada *supplier*..

7. Pengolahan dan Analisis Data

Setelah melakukan pengamatan dan mempelajari dokumen perusahaan terkait data permintaan bahan baku, data produksi, *defect* produk, aliran proses produksi, data pengiriman produk kepada *supplier*. Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mengolah data tersebut menggunakan model SCOR dan *Lean Sigma* dengan urutan sebagai berikut ;

a. *Define*

Tahap *define* menjadi langkah operasional pertama dalam pengukuran dan peningkatan performansi menggunakan *lean sigma*. Pada tahap ini dilakukan identifikasi seluruh proses *supply chain* yang terdapat di perusahaan dengan tahap sebagai berikut:

- 1) Identifikasi *supply chain* perusahaan
Identifikasi dilakukan dengan cara pengamatan secara menyeluruh dan menyusun kerangka *supply chain* menggunakan pendekatan model SCOR
- 2) Identifikasi proses *value added* (VA), *non value added* (NVA), dan *necessary but non value added* (NNVA). Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui dan menghitung persentasi proses VA, NVA dan NNVA
- 3) Menentukan dan memvalidasi *Key Performance Indicator* (KPI) yang digunakan sebagai pengukuran performansi rantai pasok

KPI ini yang menjadi indikator dalam pengukuran performansi rantai pasok, nilai KPI didapatkan dari penyebaran kuesioner dan diskusi dengan pihak perusahaan yang berkompeten di bidangnya.

4) Pembobotan KPI

KPI yang sudah dilakukan uji validasi lalu selanjutnya dibuat hierarki KPI sesuai dengan klasifikasi dari level 1, 2, 3 serta dilakukan pembobotan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), untuk menentukan tingkat kepentingan relatif KPI perusahaan.

b. Measure

Measure merupakan aktifitas pengukuran data dari permasalahan yang telah ditentukan sebelumnya. Berikut langkah-langkah tahapan *measure* pada penelitian ini.

- 1) Menghitung nilai KPI perusahaan dan dibandingkan dengan target perusahaan terhadap kinerja masing-masing indikator target minimum kinerja masing-masing indikator

c. Analyze

Tahap ini berfungsi untuk menemukan solusi pemecahan masalah berdasarkan *root cause* yang telah diidentifikasi. Berikut langkah-langkah tahapan *analyze* pada penelitian ini.

- 1) Identifikasi 9 *waste* pada KPI yang tidak mencapai target pada performansi kritis yang diperoleh dari pengukuran kinerja dalam model SCOR dilakukan identifikasi 9 *waste* yaitu *defect overproduction, waiting, unnecessary inventory, inappropriate processing, excessive transportation, waiting unnecessary motion, enviroment, health and safety, not utilizing employees knowledge, skill and abilities.*
- 2) Identifikasi *critical waste*
Identifikasi *critical waste* dilakukan untuk mengetahui *waste* tertinggi yang menyebabkan target KPI tidak terpenuhi. identidikasi ini dilakukan dengan cara mendefinisikan penyebab tiap-tiap *waste*. Sehingga dapat diperoleh variabel utama yang berpengaruh dalam terjadinya *waste* tersebut dan menjadi perbaikan selanjutnya.

d. *Improve*

Merupakan tahap pemberian rekomendasi perbaikan terhadap masalah-masalah yang diteliti, rekomendasi perbaikan ini diberikan untuk mengatasi *waste* pada KPI yang belum memenuhi target.

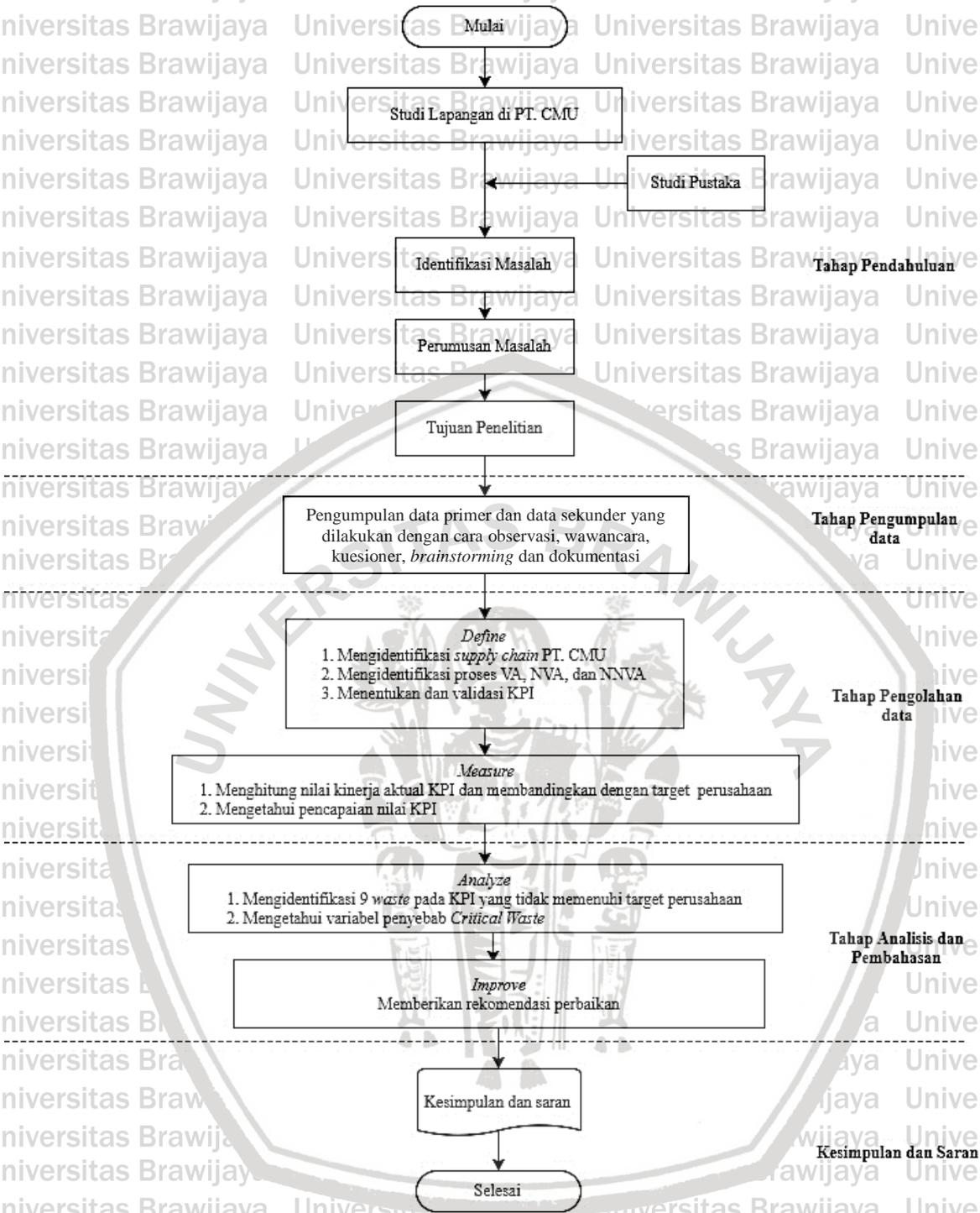
8. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan digunakan sebagai dasar yang menjawab tujuan dari penelitian sedangkan saran merupakan masukan yang berfungsi untuk membangun dan meningkatkan objek penelitian terkait.

3.5 Diagram Alir Penelitian

Tahap yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari tahap pendahuluan yaitu identifikasi masalah, perumusan masalah serta penentuan tujuan penelitian, dilanjutkan dengan tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data yang terdiri dari *define, measure, analyze* dan *improve*, selanjutnya tahap analisa dan pembahasan selanjutnya diakhiri dengan penarikan kesimpulan dan saran. Tahap-tahap yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut :





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta memberikan saran untuk pihak terkait maupun untuk penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terkait pengukuran kinerja *supply chain* PT. CMU menggunakan *lean manufacturing* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Kinerja rantai pasok PT. CMU terdiri dari lima atribut performansi antara lain *Reliability, Responsiveness, Agility, Cost dan Asset*. Pencapaian kinerja perusahaan ada yang berada diatas target serta dibawah target. Berdasarkan *supply chain operation reference*, indikator performansi perusahaan yang berada diatas target merupakan indikator terkait *upside make adaptability* yaitu pencapaian hingga 166% diatas target perusahaan, selanjutnya terdapat *rejection rate* yang menunjukkan banyaknya produk *reject* mencapai 1083 % diatas target perusahaan. Sedangkan pencapaian yang berada dibawah target perusahaan terdiri dari *Delivery performance to customer* yaitu 84,63 %, *Source cycle time* sebesar 71%, *make cycle time* sebesar 8,33% dan *supply chain revenue* sebesar 86 %. Dari kinerja tersebut, performansi *make cycle time* merupakan atribut dengan nilai pencapaian terendah di tahun 2017.

Berdasarkan analisis terhadap performansi kritis indikator supply chain PT. CMU teridentifikasi adanya 8 *waste* antara lain : *defect* dengan nilai level sigma sebesar 4,7 dan frekuensi kejadian 0,25%, *waste SHE* yang mencapai frekuensi kejadian terendah mencapai 62,50 %, *waste overproduction* dengan level sigma mencapai 4,1 dan persentase kejadian sebesar 1,64%, *waste not utilizing employees* sudah cukup baik, sehingga tidak teridentifikasi adanya kemampuan pegawai yang tidak kompeten, *waste transportation* memiliki level sigma sebesar 3,5 dan persentase kejadian sebesar 15,90%, *waste inventory* memiliki nilai level sigma sebesar 3,3 dan persentase kejadian sebesar 3,34%, *waste excess processing* atau proses *rework* memiliki level sigma sebesar 4,3 dan persentase kejadian sebesar 0,23. Serta *waste waiting* dengan level sigma sebesar 3,6 dan persentase kejadian 15,9 %. Dari 8 *waste* tersebut, setelah dilakukan penentuan *waste* kritis terhadap *lead time* produksi berdasarkan penilaian AHP manajerial dan persentase kejadian menghasilkan bahwa *waste waiting* merupakan *critical waste* yang terdapat di perusahaan. *waste waiting* terjadi karena

adanya penggunaan waktu yang tidak *efisien* selama proses produksi, identifikasi aktivitas penyebab *waiting* yang ada di perusahaan yaitu *lack resources*, *breakdown*, *change over* dan *set up time*.

2. Dari permasalahan *waste* yang ada di PT. CMU, rekomendasi dari penulis yang dapat diberikan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut antara lain ;

Forecasting material procurement untuk mengatasi permasalahan *lack material resources* hal tersebut disebabkan seringnya terdapat keterlambatan pesanan dari *supplier*, sehingga dengan adanya *forecasting* terhadap permintaan, perusahaan mampu menentukan kapan *reorder time* serta kuantitas pesanan agar perusahaan tidak mendapatkan keterlambatan bahan baku. Dibuatnya Rancangan SOP terhadap *time management* seluruh karyawan di PT CMU, hal tersebut berfungsi untuk mengurangi adanya *lack human resources*, sehingga karyawan mampu memiliki tanggung jawab terhadap jalannya proses produksi, serta dapat dilakukan proses pengukuran kinerja bagi setiap karyawan dari SOP yang ada. Penerapan *Heijunka Load Production System* merupakan rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk permasalahan tingginya *change over* produk di PT.CMU, pengaplikasian *heijunka* mampu mengelompokkan produksi produk dengan cara *leveling production* yang lebih efektif dan terjadwal dengan baik.Rekomendasi penentuan waktu interval optimum *preventive maintenance* dengan jadwal *maintenance* yang baik diharapkan mampu mengurangi adanya *breakdown* perusahaan, sehingga mampu mengurangi *waste waiting time* perusahaan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Upaya perbaikan perusahaan sebaiknya dilakukan terus menerus agar dapat meningkatkan kinerja *supply chain* perusahaan
2. Diharapkan penelitian selanjutnya mampu hingga tahap implementasi rekomendasi perbaikan, sehingga dapat dilakukan analisa kontrol terhadap pencapaian perusahaan
3. Pengukuran *SCOR* erat kaitannya dengan faktor *cost & asset* perusahaan, sehingga perlu mempertimbangkan besarnya biaya perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2011. Supply Chain Council Releases Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model 10. www.supply-chain.org

Delipinar, Gul Esin dan Kocaoglu, Batuhan. 2016. Using SCOR Model to Gain Competitive Advantage. *Int. J. Social and Behavioral Sciences*. Vol 1 No 229 Hal 7-11. Turkey : Elsevier

Dessler, Gary. 2015. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta. Karya Salemba Empat

Gaspersz, Vincent, 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama

Hines dan Taylor. 2000. *Going Lean, Lean Enterprise Research Center*. Cardiff Business School.

Indrajit, R.E dan Djokopranoto. 2005. *Konsep Manajemen Supply Chain : Cara Baru Memandang Mata Rantai Penyediaan Barang*. Jakarta : Grasindo.

Kent, Douglas, Attri, Kent. 2009. *SCOR, Lean, and Six Sigma – Supply Chain Synergy*.

Pratiwi, Jiwarani Ambar. Setyanto, Nasir Widha dan Tantrika, Ceria Farela. 2014. Pendekatan Lean Six Sigma Guna Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Genteng dan Paving. *Jurnal Rekayasa Manajemen dan Sistem Industri* Vol. 2. No. 2. Hal 41-44. Malang : Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya.

Pujawan, I Nyoman. 2005. *Supply Chain Management*. Surabaya : Guna widya.

Qoyum, Rohmatika. Yuniarti, Rahmi dan Sumantri, Yeni. 2015. Pengukuran Kinerja Perusahaan dengan Pendekatan Green Supply Chain Operations Reference. *Jurnal Rekayasa Manajemen dan Sistem Industri*. Vol. 3. No. 8. Hal 33-39. Malang : Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya

Saaty, T.L. 1994. *The Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With the Analytic Hierarchy Process*. Pittsburgh. RWS Publications.

Saputri, Elnawati. Setyanto, Nasir Widha dan Sumantri, Yeni. 2015. Pengukuran Performansi Proses Inti Supply Chain Operation Reference (SCOR) Dengan

Pendekatan Perbaikan Lean Sigma. *Jurnal Rekayasa Manajemen dan Sistem Industri*.

Vol. 3. No. 3. Hal 55-57. Malang : Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya

Venkratraman, N. Dan V. Ramanujam, 1986. "*Measurement of Business Performance in Strategy Research* : A Comparison Approaches, Academy of Management Review.

Voley, G., 2008. "*Mini Guide To Root Cause Analysis*". Quality Management & Training Limited, London

Supply Chain Council. 2012. SCOR Version 10.0 Overview. <http://www.supply-chain.org> (accessed Januari 2018)

