

**PENGUKURAN KINERJA *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* MENGGUNAKAN
METODE *SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE* DENGAN PENAMBAHAN
INDIKATOR *GREEN***

(Studi Kasus PT. Fertilizer Inti Technology)

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Putri Jasmine Solekha

No. Mahasiswa : 19522230

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2023

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 10 Agustus 2023



Putri Jasmine Solekha

19522230

SURAT SELESAI PENELITIAN TUGAS AKHIR



FERTILIZER INTI TECHNOLOGY

Jl. Raya Manyar Km11. Kawasan Industri Berkah Manyar Sejahtera
Java Integrated Industrial & Port Estate, Blok E 10 JIPE
Manyar - Gresik

SURAT KETERANGAN MAGANG KERJA

Nomor: 001/HRD-FIT/VI/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Laili Ika Safitri
Jabatan : HR Supervisor
NIP : 50050051328

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Putri Jasmine Solekha
NIM : 19522230
Asal Sekolah : Universitas Islam Indonesia

Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan kegiatan magang kerja untuk tugas penelitian tugas akhir di PT. Fertilizer Inti Technology. Magang kerja tersebut telah dilaksanakan selama 1 bulan yaitu mulai 2 Mei 2023 sampai dengan 2 Juni 2023.

Selama Magang di PT. Fertilizer Inti Technology, yang bersangkutan telah mempelajari tentang Pengukuran Kinerja Green Supply Chain Management. Dan yang bersangkutan telah melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya dengan baik.

Demikian surat keterangan magang ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gresik, 12 Juni 2023

 PT. Fertilizer Inti Technology
GRESIK

Nur Laili Ika Safitri
HR Supervisor

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENGUKURAN KINERJA *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* MENGGUNAKAN
METODE *SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE* DENGAN PENAMBAHAN
INDIKATOR *GREEN***

(Studi Kasus PT. Fertilizer Inti Technology)



Yogyakarta, 10 Agustus 2023

Dosen Pembimbing

(Dr. Qurtubi, S.T., M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PENGUKURAN KINERJA *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* MENGGUNAKAN
METODE *SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE* DENGAN PENAMBAHAN
INDIKATOR *GREEN*
(Studi Kasus PT. Fertilizer Inti Technology)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Putri Jasmine Solekha

No. Mahasiswa : 19 522 230

**Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**

Yogyakarta, 18 - Agustus - 2023

Tim Penguji

Dr. Qurtubi, S.T., M.T.

Ketua

Suci Miranda, S.T., M.Sc., IPM.

Anggota I

Danang Setiawan, S.T., M.T.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirrabil'alamin

Karya Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk diri saya pribadi, serta khususnya untuk kedua orangtua dan keluarga saya yang selalu memberikan do'a, dukungan dan rasa kasih sayang yang tulus kepada saya. Saya juga ucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, pihak perusahaan, serta teman maupun sahabat saya yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir saya ini.

HALAMAN MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S. Al-Insyirah ayat 5)

“dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(Q.S. Al-Insyirah ayat 8)

“Maka bersabarlah kamu. Sungguh, janji Allah itu benar.”

(Q.S. Ar-Rum ayat 60)

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha.”

(B.J. Habibie)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil'alamin, ucapan puji syukur kehadirat Allah SWT, Yang Maha Pemberi Petunjuk, yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik dan lancar. Shalawat dan salam turut dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW, utusan Allah untuk memberikan rahmat kepada seluruh alam semesta.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan bentuk kewajiban penulis untuk memperoleh gelar Sarjana Strata satu (S1) Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pengukuran Kinerja *Supply Chain Management* Menggunakan Metode *Supply Chain Operation Reference* dengan Menambahkan Indikator *Green*”. Pengerjaan Tugas Akhir ini tentu melibatkan banyak pihak yang berperan selama penulis melakukan penelitian Tugas Akhir ini. Maka dari itu, dengan penuh keredahan hati izinkan penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof., Dr., Ir., Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Qurtubi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan banyak waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua saya Bapak Khambali, Ibu Beat Rubiati, dan keluarga saya yang selalu memberikan dukungan, motivasi, doa dan kasih sayang yang tulus.
6. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M. selaku dosen pembimbing akademik.
7. Seluruh Dosen Teknik Industri Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmu pelajaran dan wawasan selama menempuh Pendidikan di bangku perkuliahan.

8. PT. Fertilizer Inti Technology yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian guna Tugas Akhir ini.
9. Bapak Sunu Pamarta selaku *Factory Manager* dan para pegawai di PT. Fertilizer Inti Technology yang telah memberikan kesempatan dan dukungan pada penelitian Tugas Akhir.
10. Kepada Cila, Hansa, Pira, Hefa yang selalu memberikan saran, motivasi, serta menemani penulis secara langsung maupun tidak langsung.
11. Semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian laporan kerja praktik ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis berharap semoga kebaikan yang diberikan oleh semua pihak kepada penulis menjadi amal shaleh yang senantiasa mendapat balasan dan kebaikan yang berlipat dari Allah Subhanhu Wa Ta'ala. Aamiin. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, karena kesempurnaan hanya milih Allah S.W.T. Oleh karena itu penulis mengucapkan mohon maaf atas segala bentuk kekurangan yang ada. Penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan untuk penulisan yang lebih baik di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi pembaca maupun peneliti selanjutnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabaraakaatuh

ABSTRAK

Perkembangan industri yang semakin pesat mempengaruhi kelestarian lingkungan dan sumber daya yang ada. Pengukuran kinerja *supply chain management* dengan menambahkan indikator *green* pada perusahaan dapat dilakukan untuk meningkatkan strategi dalam bersaing sekaligus melestarikan lingkungan. P.T. Fertilizer Inti Technology merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi pupuk NPK di Gresik, yang belum pernah melakukan pengukuran kinerja *supply chain management*. Untuk itu, penelitian ini dilakukan guna mengetahui nilai kinerja *supply chain management* di PT. Fertilizer Inti Technology dan memberikan usulan strategi perbaikan yang tepat. Penelitian ini menggunakan pendekatan *supply chain operation reference* dengan menambahkan indikator *green*, dibantu dengan pembobotan AHP dan *Normalisasi Snorm De Boer*. Hasil pengukuran kinerja *supply chain* pada P.T. Fertilizer Inti Technology menunjukkan bahwa perusahaan masuk dalam kategori *Good* dengan nilai sebesar 73,54. Kemudian dilakukan *Traffic Light System* untuk mengetahui indikator yang perlu perbaikan, dari 14 KPI yang diukur, terdapat 3 KPI yang tergolong dalam kategori merah dan 3 KPI yang tergolong dalam kategori kuning. Usulan perbaikan yang dapat diberikan pada perusahaan yaitu seperti lebih mengontrol persediaan dan kapasitas produksi, membuat kebijakan sertifikat pengelolaan lingkungan untuk syarat pemilihan *supplier*, selektif dalam pemilihan *supplier* dengan mengidentifikasi karakteristiknya, melakukan perawatan yang intens pada mesin, memperbaharui teknologi yang digunakan, serta melakukan pengolahan khusus untuk material sisa.

Kata Kunci: AHP, *Green*, SCOR, *Supply Chain Management*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT SELESAI PENELITIAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Literatur	6
2.1.1 Pengukuran Kinerja Rantai Pasok	6
2.1.2 Pengukuran Kinerja Green Supply Chain.....	7
2.1.3 Pengukuran Kinerja Rantai Pasok menggunakan Metode AHP dan atau Traffic Light System	9
2.1.4 Pengukuran Kinerja Rantai Pasok di Perusahaan Pupuk.....	10
2.2 Landasan Teori.....	14
2.2.1 Manajemen Rantai Pasok	14
2.2.2 Pengukuran Kinerja Rantai Pasok	15
2.2.3 Supply Chain Operation Reference	15
2.2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP).....	19

2.2.5	Snorm De Boer	22
2.2.6	Traffic Light System.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....		24
3.1	Objek Penelitian	24
3.2	Pengumpulan Data	24
3.2.1	Data Primer.....	24
3.2.2	Data Sekunder.....	24
3.3	Alur Penelitian.....	25
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		28
4.1	Profil Perusahaan.....	28
4.1.1	Kebijakan Perusahaan.....	28
4.1.2	Lokasi Perusahaan	29
4.1.3	Produk.....	29
4.1.4	Proses Produksi.....	30
4.2	Pengukuran kinerja rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology	32
4.2.1	Proses rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology	32
4.2.2	Rancangan dan Validasi KPI Perusahaan.....	33
4.2.3	Pengolahan data atribut.....	38
4.2.4	Pengolahan AHP (Analytical Hierarchy Process).....	48
4.2.4.1	Pembobotan Proses	48
4.2.4.2	Pembobotan Atribut	50
4.2.4.3	Pembobotan Indikator	52
4.2.5	Normalisasi Snorm de boer	60
4.2.6	Perhitungan nilai total kinerja Fertilizer Inti Technology	62
4.3	Desain usulan strategi perbaikan yang tepat untuk meningkatkan kinerja rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology	63
4.3.1	Traffic Light System.....	63
BAB V PEMBAHASAN		65
5.1	Analisis Kinerja SCOR dengan penambahan indikator Green	65
5.1.1	Analisis Proses Plan.....	65
5.1.2	Analisis Proses Source.....	67
5.1.3	Analisis Proses Make.....	68

5.1.4 Analisis Proses Deliver.....	70
5.1.5 Analisis Proses Return.....	71
5.2 Usulan Perbaikan.....	71
5.3 Kekurangan Penelitian	73
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	74
6.1 Kesimpulan.....	74
6.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review Jurnal.....	11
Tabel 2.2 Komponen Green SCOR (Sumber: Council (2012))	16
Tabel 2.3 Skala Kepentingan.....	20
Tabel 2.4 Index Random	22
Tabel 2.5 Interval Penilaian.....	22
Tabel 2.6 Interval Penilaian.....	23
Tabel 4. 1 Key Performance Indicator PT. Fertilizer Inti Technology	33
Tabel 4. 2 Energy Used	38
Tabel 4. 3 Data MPS-Commitment Monthly Order.....	39
Tabel 4. 4 Cycle Time memilih supplier dan negosiasi	39
Tabel 4. 5 Daftar Supplier	40
Tabel 4. 6 % supplier with an EMS or ISO 14001 certification	40
Tabel 4. 7 Percentage quality accuracy by supplier	41
Tabel 4. 8 Percentage quantity accuracy by supplier	42
Tabel 4. 9 Yield.....	42
Tabel 4. 10 Number of trouble machines	43
Tabel 4. 11 Recyclable/reusable materials	44
Tabel 4. 12 % of solid waste recycling	44
Tabel 4. 13 % hazardous waste from total waste	45
Tabel 4. 14 Delivery quantity accuracy.....	46
Tabel 4. 15 Shipping document accuracy	46
Tabel 4. 16 % Error free return shipped.....	47
Tabel 4. 17 Pembobotan Proses	48
Tabel 4. 18 Normalisasi Proses	49
Tabel 4. 19 Perhitungan Proses	49
Tabel 4. 20 Pembobotan Atribut proses plan	50
Tabel 4. 21 Normalisasi Atribut proses plan.....	51
Tabel 4. 22 Perhitungan Atribut proses plan.....	51
Tabel 4. 23 Pembobotan indikator reliability pada proses plan.....	52
Tabel 4. 24 Normalisasi indikator reliability pada proses plan.....	52

Tabel 4. 25 Perhitungan indikator reliability pada proses plan.....	53
Tabel 4. 26 Pembobotan indikator reliability pada proses source.....	53
Tabel 4. 27 Normalisasi indikator reliability pada proses source	54
Tabel 4. 28 Perhitungan indikator reliability pada proses source	54
Tabel 4. 29 Pembobotan indikator reliability pada proses make	55
Tabel 4. 30 Normalisasi indikator reliability pada proses make	56
Tabel 4. 31 Perhitungan indikator reliability pada proses make	57
Tabel 4. 32 Pembobotan indikator reliability pada proses deliver.....	57
Tabel 4. 33 Normalisasi indikator reliability pada proses deliver.....	58
Tabel 4. 34 Perhitungan indikator reliability pada proses deliver.....	58
Tabel 4. 35 Normalisasi Snorm De Boer	60
Tabel 4. 36 Total Kinerja Akhir	62
Tabel 4. 37 <i>Traffic Light System</i>	63
Tabel 5. 1 Usulan Perbaikan.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	25
Gambar 4. 1 Lokasi Perusahaan.....	29
Gambar 4. 2 Produk Cakra PMS.....	30
Gambar 4. 3 Produk Cockhead.....	30
Gambar 4. 4 Produk Cakra DAPS.....	30
Gambar 4. 5 Produk Plantation.....	30
Gambar 4. 6 Produk Plantation.....	30
Gambar 4. 7 Proses Produksi.....	31
Gambar 4. 8 Proses Bisnis.....	32
Gambar 4. 9 Hierarki KPI.....	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri yang semakin pesat mempengaruhi kelestarian lingkungan dan sumber daya yang ada. Hal tersebut menyebabkan persaingan industri bisnis menjadi sangat kompetitif. Seperti yang dilansir (kemenperin.go.id, 2019) yaitu untuk dapat meningkatkan daya saing sektornya hingga produk yang dihasilkan, Kementerian Perindustrian terus mendorong industri di Indonesia agar selalu memperhatikan aspek ramah lingkungan sehingga mampu bertahan melawan kompetitor di kalangan domestik dan global. Kementerian Perindustrian juga menekankan pada Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2015 tentang Pembangunan Sumber Daya Industri, perusahaan industri dan perusahaan kawasan industri wajib memanfaatkan sumber daya alam secara efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.

Industri pupuk merupakan salah satu sektor yang berperan dalam memacu perekonomian nasional. Pada pembangunan sektor pertanian, pupuk merupakan salah satu unsur penting dan strategis untuk meningkatkan produksi dan produktivitas serta menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari sistem usaha tani (Ruminta, 2021). Dalam proses produksi pupuk, tidak sedikit limbah atau sisa hasil produksi yang dikeluarkan. Kandungan limbah yang dihasilkan proses produksi ini seperti zat organik maupun non organik yang dapat memberikan dampak pada lingkungan sekitarnya. Maka dari itu, limbah yang dihasilkan dapat mempengaruhi kinerja dan produktivitas perusahaan.

PT Fertilizer Inti Technology merupakan perusahaan bidang produksi pupuk NPK yang baru berdiri pada tahun 2018 di Gresik. PT Fertilizer Inti Technology memiliki kapasitas produksi 300.000 Ton Pupuk *Compaction Compound* per tahun. Dengan produksi utama yang dihasilkan yaitu pupuk NPK, maka PT Fertilizer Inti Technology secara tidak langsung mendukung pertumbuhan pangan di Indonesia. Pupuk NPK merupakan salah satu pupuk anorganik yang mengandung lebih dari satu unsur hara, sehingga pupuk ini disebut juga pupuk majemuk (Wuriesylian & Saputro, 2021).

PT Fertilizer Inti Technology perlu meningkatkan strategi dalam bersaing di industri bisnis yang semakin kompetitif sekaligus melestarikan lingkungan sesuai anjuran peraturan pemerintah. Salah satu aspek yang dapat menghasilkan keunggulan yang kompetitif yaitu meningkatkan *supply chain management* perusahaan. *Supply Chain Management* (manajemen rantai pasokan) adalah mekanisme dan konsep untuk meningkatkan sebuah produk melalui optimalisasi waktu, alokasi dan aliran kuantitas bahan (Rahman, Setyawan, Setiawan, & Hananto, 2020). Manajemen rantai pasok yang baik dapat meningkatkan keunggulan kompetitif perusahaan dalam efektifitas dan efisiensi sumber daya, aliran material, aliran informasi, dan waktu yang diperlukan dalam suatu siklus produksi yang berorientasi pada internal perusahaan maupun pelanggan (Adinugroho, Ridwan, & Akbar, 2021).

PT Fertilizer Inti Technology yang belum lama berdiri ini, memerlukan strategi untuk terus berkembang dan bertahan melawan para pesaing. Perusahaan belum pernah melakukan pengukuran *supply chain management* dengan pendekatan yang ekologis atau ramah lingkungan. Berbagai industri manufaktur telah menerapkan rantai pasok dengan penambahan unsur *green* tetapi jarang ditemukan pada industri pupuk. Perusahaan dapat melakukan pendekatan *green* untuk meningkatkan daya saing dan memberikan nilai lebih pada perusahaan. Maka dari itu, PT Fertilizer Inti Technology perlu melakukan evaluasi dan pengukuran kinerja *supply chain management* perusahaan dengan menambahkan indikator *green*.

Menurut Suliantoro & Nugrhahani (2019) pengukuran kinerja rantai pasok merupakan penilaian keadaan rantai pasok pada perusahaan dengan meletakkan metrik-metrik yang tepat pada tempatnya. Pengukuran kinerja dalam rantai pasok sangat diperlukan untuk mempertahankan rantai pasok dari lingkungan yang semakin kompetitif agar mampu bertahan dan memiliki keunggulan kompetitif sehingga efektivitas dan efisiensi dalam manajemen rantai pasok dapat tercapai (Putri, Marimin, & Yuliasih, 2020). Pengukuran kinerja *supply chain management* dapat dilakukan dengan metode SCOR. Penggunaan metode SCOR dilakukan untuk mengukur kinerja perusahaan dari hulu hingga hilir. Metode SCOR lebih unggul dibandingkan dengan metode-metode lainnya yang cenderung hanya menilai internal perusahaan (Chotimah, Purwanggono, & Susanty, 2019). Menurut Prasetyo, dkk. (2021) juga mengatakan bahwa SCOR yang dapat mengukur lebih kompleks karena tidak hanya berfokus pada aktivitas-aktivitas internal saja.

SCOR merupakan model yang dikembangkan *Supply Chain Council* (SCC) guna mengukur kinerja dari rantai pasok. Untuk dapat meningkatkan strategi sekaligus memperhatikan lingkungan yang ada dapat dilakukan penggunaan metode SCOR 11.0 dengan menambahkan indikator *green*. Menurut *supply chain council* (2012) SCOR 11.0 terdapat serangkaian metrik lingkungan strategis dapat ditambahkan ke model SCOR agar kerangka model SCOR dapat digunakan lebih efektif dan tidak hanya mengukur kinerja, namun dapat mengidentifikasi tindakan apa yang dapat diambil untuk meningkatkannya.

Penggunaan AHP juga dilakukan untuk melakukan perbandingan bobot pada setiap proses maupun indikator kinerja rantai pasok. Pembobotan AHP digunakan untuk mengetahui indikator kinerja mana yang mempunyai prioritas atau perhatian khusus dari perusahaan dengan mengetahui tingkat kepentingan dari setiap indikator kinerja (Purnomo, Kisanjani, Kurnia, & Suwanto, 2019). Kemudian untuk membantu dalam menentukan indikator yang perlu diberikan usulan perbaikan dilakukan *Traffic Light System*. *Traffic Light System* digunakan untuk membantu menilai dan memahami pencapaian kinerja pada perusahaan yang perlu dilakukan perbaikan (Anindita, 2021). Pada Pulansari & Putri (2019) *Traffic Light System* dilakukan untuk membantu mengevaluasi pengukuran kinerja pada KPI yang perlu perbaikan menggunakan 3 kategori warna yaitu merah, kuning, dan hijau.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, penelitian ini akan melakukan pengukuran dan peningkatan kinerja *supply chain management* menggunakan Metode *Supply Chain Operation Reference* dengan menambahkan indikator *green*. Melalui pendekatan ini, akan dihasilkan nilai pengukuran kinerja *supply chain* yang didapatkan dan kondisi yang terjadi pada PT Fertilizer Inti Technology. Sehingga dapat diberikan usulan perbaikan yang sebaiknya dilakukan oleh PT. Fertilizer Inti Technology untuk meningkatkan kinerja *Green* SCM sekaligus meminimalkan dampak lingkungan yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, diketahui bahwa PT. Fertilizer Inti Technology belum pernah melakukan pengukuran *supply chain management* dengan pendekatan yang ekologis atau ramah lingkungan. Oleh karena itu, rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil pengukuran kinerja rantai pasok dengan penambahan unsur *Green* di PT. Fertilizer Inti Technology?

2. Bagaimana usulan strategi perbaikan yang tepat untuk meningkatkan kinerja rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology?

1.3 Batasan Penelitian

Agar penelitian lebih terarah dengan tujuan yang dimiliki, maka terdapat batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PT. Fertilizer Inti Technology
2. Pengukuran kinerja menggunakan pendekatan SCOR 11.0 dengan menambahkan indikator *green*
3. Data yang digunakan menggunakan data historis PT. Fertilizer Inti Technology
4. Usulan strategi perbaikan yang diberikan merupakan usulan tanpa implementasi langsung di PT. Fertilizer Inti Technology

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Mengukur kinerja rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology
2. Mendesain usulan strategi perbaikan yang tepat untuk meningkatkan kinerja rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan seluruh pihak dari penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan pemahaman lebih mengenai *Supply Chain Management* bagi peneliti maupun perusahaan.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan dan evaluasi kinerja PT. Fertilizer Inti Technology untuk meningkatkan kinerja *Supply Chain Management*.
3. Perusahaan dapat mengurangi kerusakan lingkungan akibat proses produksi dan menciptakan citra perusahaan ramah lingkungan sehingga dapat menciptakan daya saing.
4. Dapat digunakan untuk mengetahui keadaan kinerja rantai pasok dari hulu hingga hilir dan meningkatkan kinerja rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian dibuat agar laporan penelitian mudah dimengerti dan terstruktur. Berikut merupakan sistematika penulisan laporan penelitian:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat beberapa hal yang bersifat umum seperti latar belakang, rumusan masalah, batasan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini memuat kajian literatur deduktif dan induktif yang berkaitan dengan topik permasalahan sehingga dapat digunakan sebagai dasar teori yang mendukung penelitian serta memuat uraian tentang hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan topik penelitian yang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini berupa kerangka tahapan sebagai acuan melaksanakan penelitian. Bagian ini memuat objek penelitian, metode pengumpulan maupun pengolahan data, dan alur penelitian yang dilakukan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini memuat data penelitian yang didapatkan, lalu dilakukan proses pengolahan data menggunakan metode tertentu. Hasil dari pengolahan data dapat berupa gambar, grafik maupun tabel yang digunakan untuk acuan pembahasan bab berikutnya.

BAB V PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat pembahasan kritis dari hasil bab sebelumnya. Pembahasan dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan sehingga dapat menghasilkan usulan strategi perbaikan.

BAB VI PENUTUP

Tahapan terakhir memuat kesimpulan yang diperoleh atas penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pertimbangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian Literatur mencakup penelitian-penelitian terdahulu terkait dengan topik penelitian yang akan dilakukan.

2.1.1 Pengukuran Kinerja Rantai Pasok

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Mustikasari, Handayani, Wibowo, & Simanungkalit, 2021) yaitu meneliti kinerja rantai pasok pada kasus proyek kontruksi dengan metode SCOR dan AHP. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kinerja rantai pasok pada proyek pembangunan jembatan Sikatak dan memberikan rekomendasi perbaikan. Hasil penelitian ini yaitu nilai kinerja proyek sebesar 56,90 yang termasuk dalam indeks rata-rata. Adapun dari 4 indikator terdapat 2 indikator yang perlu diperbaiki yaitu ROF dan TSCM. Strategi yang dapat dilakukan adalah dengan memastikan rencana proses atau perencanaan pengembangan proyek dilaksanakan secara optimal sehingga menghasilkan biaya yang optimal, yang akan menguntungkan kontraktor dan pemiliknya.

Penelitian selanjutnya oleh (Qurtubi, Yanti, & Maghfiroh, 2022) menjelaskan terkait pengukuran kinerja rantai pasok pada industri garmen. Penelitian ini menggunakan metode SCOR untuk menilai kinerja rantai pasok pada UKM garmen di Indonesia. Struktur rantai pasok penelitian terdiri dari 5 proses (perencanaan, sumber, pembuatan, pengiriman dan pengembalian) yang menghasilkan 23 *Key Performance Indicators*. Hasil yang didapatkan yaitu nilai kinerja rantai pasok sebesar 84,51 yang berarti UKM masih perlu dilakukan perbaikan untuk peningkatan kinerja yang berkelanjutan, terutama untuk indikator dengan nilai yang rendah. Untuk terus meningkatkan pencapaian target SCM, perusahaan dapat melakukan perbaikan indikator kinerja yang buruk dan tetap memantau indikator kinerja yang bagus.

Lalu pada penelitian (Hartanto, Asrol, & Badruddin, 2023) membahas mengenai pengukuran kinerja rantai pasok pada industri kayu. Peneliti ini menggunakan SCOR 12.0 dan memiliki tujuan untuk mengidentifikasi konfigurasi rantai pasok dan mengukur kinerja rantai pasok industri hilir perikanan. Rantai pasok yang terjadi pada industri perikanan dari hulu ke hilir dimulai dari kehutanan (IUPHHK-HA dan Perhutani), industri hulu (IUIPHHK),

industri hilir pertukangan, distributor/konsumen, dan terakhir konsumen akhir. Hasil yang didapatkan yaitu nilai kinerja rantai pasok sebesar 76,21 yang termasuk kategori baik yang berarti bahwa XYZ telah mencapai target sebesar 59%. 41% perlu perbaikan kinerja yaitu 32% pada kategori sedang, 5% pada kategori marginal, dan 4% pada kategori buruk.

Penelitian pada (Kusrini, Helia, & Maharani, 2019) memiliki fokus pada pengukuran kinerja rantai pasok dengan menggunakan SCOR 11.0 dan metode AHP. Penelitian ini meneliti industri makanan pada perusahaan gula dengan jenis produksinya *make to stock*. Hasil yang diperoleh adalah nilai kinerja rantai pasok perusahaan gula berada pada kategori baik yaitu sebesar 70,94. Nilai dari setiap proses berturut-turut sebagai berikut: *Plan* 18,47, *Source* 16,12, *Make* 10,73, *Deliver* 10,79, dan *Return* 7,1. Rekomendasi perlu diberikan kepada perusahaan untuk evaluasi dan penyempurnaan berfokus pada nilai proses bisnis yang rendah sehingga meningkatkan efisiensi kinerja rantai pasok.

Penelitian pada (Putri & Prabowo, 2023) meneliti pengukuran kinerja rantai pasok pada perusahaan sepatu olahraga dengan menggunakan SCOR 12.0 dan AHP. Penelitian ini menilai pentingnya kinerja rantai pasokan dalam organisasi dan menawarkan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kinerja rantai pasokan dalam organisasi. Hasilnya yaitu nilai kinerja rantai pasok sebesar 77.539 yang berada pada kategori baik. Dari 22 KPI yang diukur, terdapat tiga KPI yang memiliki bobot rendah yaitu, persentase pesanan bahan baku yang dikirim tepat waktu, harga pembelian bahan baku, dan biaya pengembalian barang. Strategi perbaikan yang dapat dilakukan berupa penyusunan material yang rapi di gudang, memberikan pencahayaan yang cukup, menjaga kelembaban udara, menjaga kebersihan tangan ketika memegang sepatu, mengecek pemberian lem pada upper sepatu agar tidak terjadi open bonding, memberikan penalti kepada *supplier* yang terlambat, dan memberikan pelatihan agar kerusakan material berkurang.

2.1.2 Pengukuran Kinerja Green Supply Chain

Pengukuran kinerja *green supply chain* pernah dilakukan oleh (Arjuna, Santoso, & Heryanto, 2022) yang meneliti pada industri pertanian. Penelitian ini mengintegrasikan aspek ekologi ke dalam rantai pasok untuk mengurangi degradasi lingkungan. Hasil pengukuran kinerja dengan Model GSCOR yaitu sebesar 6,357 yang berarti termasuk dalam kategori rata-rata. Dari hasil yang diperoleh, terdapat tiga indikator kinerja yang memiliki nilai rendah yaitu *water usage*, *percentage hazardous materials in inventory*, and *percentage hazardous waste*, sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan *green supply chain*.

Selanjutnya pada penelitian (Setiyono & Ernawati, 2023) juga menggunakan model GSCM pada perusahaan minyak dan gas yang memiliki permasalahan lingkungan karena kebocoran pipa sehingga dilakukan penilaian kinerja rantai pasok. Penelitian ini menggunakan metode *green SCOR*, AHP, dan OMAX. Hasil skor akhir pada kinerja *Green SCM* yaitu sebesar 6,754 yang berarti kategori kuning. Dari 17 indikator kinerja dihasilkan 3 warna merah, 2 warna kuning, dan 12 warna hijau. Hasil tersebut masih perlu dilakukan perbaikan terutama pada indikator yang pencapaiannya tidak maksimal.

Pada penelitian (Munawir, Mabrukah, Djunaidi, & Suranto, 2021) meneliti industri Batik Hayuningrum yang kurang memiliki kesadaran berkaitan dengan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai dan menganalisis kinerja GSCM serta memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kinerja GSCM pada Industri Batik Hayuningrum yang berlokasi di Laweyan Surakarta. Metode yang digunakan adalah *Green SCOR*, dengan menggunakan pembobotan AHP, dan normalisasi *Snorm de Boer*. Pada 26 KPI yang digunakan dalam pengukuran, diperoleh nilai keseluruhan sebesar 57,42 yang berkategori rata-rata. Dengan rincian 3 indikator kategori miskin dan marginal, 11 termasuk sedang dan 9 termasuk baik. Sehingga diperlukan usulan perbaikan pada indikator prioritas yang perlu diperbaiki.

Penelitian (Pulansari & Putri, 2019) membahas mengenai evaluasi kinerja rantai pasok ramah lingkungan di perusahaan baja. Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi masalah pada perusahaan sekaligus dapat memenuhi peraturan lingkungan hidup dan memaksimalkan keuntungan. Dengan menggunakan metode *green SCOR* dan AHP, diperoleh hasil pengukuran yang telah dilakukan adalah 67,73 yang masuk ke kategori "Average". Terdapat 5 KPI berwarna kuning yaitu *Energy Used* (52,6), *Gas Used* (68,4), *Supplier Delivery Lead Time* (67), *Delivery Lead Time* (60), dan *Minimum Delivery Quantity* (52,3). Lalu KPI dengan skor rendah yaitu *Water Used* (38,0). Hal tersebut menunjukkan nilai yang dihasilkan masih kurang dan perlu perbaikan.

Kemudian penelitian (Cruz, German, & Fenix, 2021) juga meneliti mengenai perusahaan manufaktur garmen kecil di Filipina yang menggunakan GSCOR dalam praktik GSCM untuk mengatasi masalah lingkungan. Penelitian ini juga menggunakan ANOVA untuk mengetahui faktor-faktor yang signifikan berkontribusi pada GSCM. Hasil yang didapatkan melalui data perusahaan-perusahaan yang telah dilakukan analisis dengan 15 indikator *green SCOR* yaitu terdapat 6 faktor seperti DSCA, UPSCA, rasio FAT, menerapkan pengadaan ramah lingkungan, bahan daur ulang, dan emisi CO₂, tidak bekerja dengan baik. Perbaikan yang

perlu dilakukan adalah meningkatkan manajemen dalam mendidik karyawannya dan membuat mereka memahami operasi bisnis

2.1.3 Pengukuran Kinerja Rantai Pasok menggunakan Metode AHP dan atau Traffic Light System

Pengukuran kinerja rantai pasok dengan metode AHP pernah dilakukan oleh (Marimin, et al., 2020) dengan tujuan mengidentifikasi konfigurasi dan mekanisme rantai pasok, serta menganalisisnya dan menentukan peningkatan kinerja rantai pasok untuk argoindustri minyak sawit. Penelitian ini dilakukan di Provinsi Riau dan Provinsi Jambi sebagai pusat produksi minyak sawit dengan menggunakan metode SCOR dan AHP untuk menganalisis kinerja rantai pasok dan memberikan strategi peningkatan kinerja secara deskriptif dengan diskusi ahli. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kinerja petani, pedagang dan kilang di Provinsi Riau adalah 77,77%, 74,60% dan 79,20%. Rata-rata kinerja petani, pedagang dan kilang pada Provinsi Jambi sebesar 72,66%, 75,39% dan 83,11%. Strategi yang dapat diberikan untuk meningkatkan rantai pasok minyak sawit yaitu fokus pada pertanian yang baik dan praktik penanganan yang baik, serta menentukan harga minyak sawit pembiasan berdasarkan kualitas dan penerapan sistem informasi.

Selanjutnya penelitian (Nugroho, Athaillah, & Qadri, 2022) membahas mengenai evaluasi efisiensi kinerja rantai pasok pada PT Sari Indonesia Group untuk memaksimalkan setiap peluang dan meminimalkan potensi kerugian terutama pada produk udang vannamei yang memiliki skala besar. Metode *Supply Chain Operation Reference* (SCOR), *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Objective Matrix* (OMAX) digunakan untuk mengukur efisiensi kinerja rantai pasok penelitian ini. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efisiensi kinerja rantai pasok pada perusahaan berada pada kategori baik dengan nilai sebesar 7,03. Dihasilkan tiga kategori yang masuk dalam zona merah yang perlu lebih diperhatikan oleh perusahaan, yaitu waktu untuk mengidentifikasi (memeriksa) kinerja karyawan, jumlah produksi, dan biaya produksi.

Pada penelitian (Mail, Chairany, & Fole, 2019) melakukan evaluasi pada kinerja rantai pasok pabrik lembaran besi melalui integrasi pengukuran berbasis sistem hierarki dengan *Traffic Light System*. Model SCOR yang digunakan untuk mengukur kinerja rantai pasok perlu diintegrasikan dengan metode lain untuk mendapatkan hasil lebih jelas dan hasil pengukuran lebih lanjut secara efektif, komprehensif, dan akuntabel. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi beberapa metode seperti pengukuran berbasis sistem hierarki

dan *Traffic Light System* dapat memberikan solusi bagi manajemen untuk mengevaluasi dan mengukur kinerja perusahaan secara lebih efektif, komprehensif, akuntabel, dan terintegrasi. Hal tersebut karena dihasilkan informasi indikator kinerja yang prioritaskan untuk diperbaiki dan pengukuran kinerja melibatkan seluruh tingkatan fungsi dalam organisasi yang terintegrasi.

Kemudian pada penelitian (Susanto, Purwaningsih, Ruminta, & Septia, 2021) di CV. PT yang memiliki permasalahan utama pada proses pengadaan sehingga menyebabkan penurunan perusahaan produktifitas. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengukur kinerja rantai pasok dan mengevaluasi keseluruhan rantai pasok sehingga dapat meningkatkan kinerja rantai pasok serta mengurangi masalah dalam rantai pasok. Pendekatan *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) digunakan untuk mengukur kinerja rantai pasok perusahaan yang dapat mewakili keadaan perusahaan. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) juga digunakan untuk mengetahui tingkat kepentingan setiap indikator yang dapat dievaluasi untuk perbaikan. Hasil penelitian ini adalah nilai kinerja rantai pasok di CV. PT sebesar 69.983 yang termasuk dalam kategori rata-rata. Indikator kinerja yang termasuk dalam rata-rata dan kategori marjinal perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan kinerja dengan perbaikan pada praktek-praktek di SCOR 12.0.

Penelitian (Indrawati & Sarinasiti, 2020) meneliti terkait pengukuran kinerja *green supply chain* pada perusahaan kertas di Indonesia. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Green SCOR* karena memiliki kriteria yang kompleks dan sesuai dengan konteks rantai pasok dengan mempertimbangkan aspek lingkungan. Metode AHP juga digunakan untuk pembobotan agar hasil yang diperoleh lebih akurat. Nilai yang dihasilkan dari penilaian manajemen rantai pasok yaitu 41,47 yang berkategori marginal. Pada 31 KPI yang digunakan, terdapat 16 KPI berwarna hijau, 3 KPI berwarna kuning dan 12 KPI memiliki warna merah. Nilai tersebut diperlukan adanya perbaikan terutama pada indikator merah yang berarti tidak memuaskan. Usulan perbaikan yang dapat diberikan yaitu prosedur seleksi dan negosiasi pemasok, bahan bakar alternatif, label ramah lingkungan, penyediaan tempat penyimpanan fly ash dan melakukan pemeliharaan preventif.

2.1.4 Pengukuran Kinerja Rantai Pasok di Perusahaan Pupuk

Pengukuran kinerja rantai pasok pada perusahaan pupuk pernah dilakukan oleh (Chotimah, Purwanggono, & Susanty, 2019) yang meneliti unit pengantongan pupuk urea di PT. Dwimatama Multikarsa Semarang. Perusahaan sering mengalami masalah terutama pada

proses pengadaan yang sering mengalami keterlambatan raw material sehingga berpengaruh pada keterlambatan waktu proses produksi yang menyebabkan target volume tidak tercapai produksi dan pengiriman terlambat. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi kinerja rantai pasok perusahaan untuk mengetahui performansi kinerja rantai pasok, mengidentifikasi indikator yang bermasalah, serta memberikan usulan perbaikan pada indikator yang perlu diperbaiki. Pengukuran kinerja rantai pasok dilakukan menggunakan metode SCOR yang dapat mengukur seluruh proses inti rantai pasok dari hulu hingga hilir, serta menggunakan AHP untuk pembobotan tiap metrik. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebesar 73,344 yang termasuk dalam kategori baik. Dari 30 indikator kerja yang terpilih, terdapat 13 indikator kinerja yang masuk dalam kategori rata-rata dan marginal yang menjadi prioritas untuk dilakukan perbaikan. Hal tersebut sebagian besar disebabkan karena belum adanya proses perencanaan yang matang, sehingga strategi yang dapat diberikan pada penelitian ini seperti *information management, coordination, activity based costing, distribution planning, flexible supply base, strategic stock, supply management, manufacturing planning* dan *scheduling*.

Selanjutnya pada penelitian (Sahim, Nikmat, & Sudarmana, 2018) membahas mengenai faktor peningkatan manajemen rantai pasok pada pupuk bersubsidi di Indonesia. Penelitian ini memiliki beberapa tujuan, yaitu untuk mengungkap pengaruhnya kebijakan pemerintah dalam hal pengawasan, untuk memeriksa keandalan faktor distribusi dan inovasi tentang pelaksanaan rantai pasok pupuk bersubsidi di Indonesia. Dengan menggunakan *Structural Equation Modeling (SEM)*, penelitian ini menunjukkan faktor pengawasan dan faktor distribusi mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kinerja rantai pasok pupuk bersubsidi. Faktor inovasi memegang peranan penting karena menentukan keberhasilan pengawasan dan keandalan distribusi. Usulan yang diberikan penelitian ini dalam meningkatkan kinerja yaitu pemerintah perlu lebih menaruh perhatian untuk pengawasan, keandalan distribusi sebagai serta faktor inovasi. Oleh karena itu, distribusi pupuk akan lebih sesuai dengan kebutuhannya tujuan pada waktu yang tepat dengan tepat lokasi, jenis, jumlah dan kualitas yang tepat, dan pada harga yang pantas.

Berikut merupakan kumpulan penelitian terdahulu yang telah dirangkum pada Tabel 2.7

Tabel 2.1 *Review* Jurnal

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode
----	---------	-------	-------	--------

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode
1	(Mustikasari, Handayani, Wibowo, & Simanungkalit, 2021)	2021	<i>AHP Method for Supply chain Management Performance Measurement in Construction (Study Case: Bridge Project)</i>	- SCOR - AHP
2	(Qurtubi, Yanti, & Maghfiroh, 2022)	2022	<i>Supply chain performance measurement on small medium enterprise garment industry: application of supply chain operation reference</i>	- SCOR - AHP
3	(Hartanto, Asrol, & Badruddin, 2023)	2023	<i>Supply chain Performance Measurement of Downstream Woodworking Industry</i>	- SCOR 12.0 - AHP
4	(Kusrini, Helia, & Maharani, 2019)	2019	<i>Supply chain Performance Measurement Using Supply chain Operation reference(SCOR) in Sugar Company in Indonesia (Minyak dan Gas)</i>	- SCOR 11.0 - AHP
5	(Putri & Prabowo, 2023)	2023	<i>Supply chain Performance Measurement Using SCOR 12.0 in Sport Shoes Company</i>	- SCOR 12.0 - AHP
6	(Arjuna, Santoso, & Heryanto, 2022)	2022	<i>Green Supply chain Performance Measurement using Green SCOR Model in Agriculture Industry: A Case Study</i>	- GSCOR - AHP - OMAX - TLS
7	(Setiyono & Ernawati, 2023)	2023	<i>Analisis Performansi Aktivitas Green Suplly Chain Management Dengan Metode Green Scor Berbasis AHP Dan OMAX (Studi Kasus: Perusahaan Minyak dan Gas)</i>	- GSCOR - AHP - OMAX
8	(Munawir, Mabrukah, Djunaidi, & Suranto, 2021)	2021	<i>Analysis of green supply chain management performance with green supply chain Operation referencat the batik enterprise</i>	- GSCOR - AHP
9	(Pulansari & Putri, 2019)	2019	<i>Green Supply chain Operation reference(Green SCOR) Performance Evaluation (Case Study: Steel Company)</i>	- GSCOR - AHP
10	(Cruz, German, &	2021	<i>Green supply chain operations</i>	- GSCOR

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode
	Fenix, 2021)		<i>reference (G-SCOR): An application for small garment manufacturers in the Philippines</i>	- ANOVA
11	(Marimin, et al., 2020)	2020	<i>Supply chain performance measurement and improvement of palm oil agroindustry: A case study at Riau and Jambi Provinsi</i>	- SCOR - AHP
12	(Nugroho, Athaillah, & Qadri, 2022)	2022	<i>Efficiency analysis of vannamei shrimp supply chain performance in PT Sari Indonesia Group, Suak Pandan Village, West Aceh Regency, Aceh Province</i>	- SCOR - AHP - OMAX
13	(Mail, Chairany, & Fole, 2019)	2019	<i>Evaluation of Supply chain Performance through Integration of Hierarchical Based Measurement System and Traffic Light System: A Case Study Approach to Iron Sheet Factory</i>	- SCOR 10.0 - OMAX - TLS - AHP
14	(Susanto, Purwaningsih, Ruminta, & Septia, 2021)	2021	<i>Supply chain Performance Measurement with Supply chain Operation references Approach (a Case Study in a Batik Company)</i>	- SCOR 12.0 - AHP
15	(Indrawati & Sarinasiti, 2020)	2020	<i>Green Supply chain Performance Improvement Through Green SCOR in an Indonesian Paper Mill</i>	- GSCOR - AHP
16	(Chotimah, Purwanggono, & Susanty, 2019)	2019	<i>Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Metode SCOR dan AHP Pada Unit Pengantongan Pupuk Urea PT. Dwimatama Multikarsa Semarang</i>	- SCOR - AHP
17	(Sahim, Nikmat, & Sudarmana, 2018)	2018	<i>The Power of Innovation, Distribution and Supervision Factor in Improving Performance of Supply chain Management of Subsidized Fertilizer in Indonesia</i>	- SEM

Berdasarkan kajian-kajian terdahulu yang dijadikan sebagai acuan, dapat diketahui bahwa pengukuran kinerja rantai pasok merupakan hal yang penting bagi perusahaan karena dapat memberikan informasi mengenai kondisi yang terjadi pada rantai pasok perusahaan apakah kinerjanya baik atau tidak. Serta dapat dijadikan acuan untuk memberikan perbaikan yang

tepat pada indikator kinerja tersebut. Pengukuran rantai pasok perusahaan juga dapat diintegrasikan dengan aspek lingkungan pada perusahaan agar dapat meningkatkan kinerja rantai pasok sekaligus mengurangi permasalahan. Metode yang digunakan untuk mengukur kinerja rantai pasok dapat digunakan salah satu maupun integrasi dengan metode-metode lain. Banyaknya metode yang telah digunakan tetapi tetap memiliki tujuan untuk mengevaluasi kinerja rantai pasok pada perusahaan. Objek yang digunakan pada penelitian juga beragam dari berbagai macam industri dan lebih sering digunakan pada industri manufaktur. Oleh karena itu, penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu peneliti melakukan penelitian pada industri pupuk, dimana industri tersebut sebelumnya jarang digunakan untuk dijadikan objek penelitian terkait. Penulis juga menggabungkan 3 metode untuk melakukan pengukuran kinerja rantai pasok yaitu SCOR 11.0, AHP, dan *Traffic Light System*. Penulis juga menambahkan indikator *green* pada pengukuran kinerja rantai pasok untuk memberikan daya saing karena memperhatikan lingkungan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Manajemen Rantai Pasok

Supply Chain Management atau manajemen rantai pasok diperkenalkan pertama kali pada tahun 1982 oleh Keith Oliver. *Supply Chain Management* yaitu aktivitas mengelola rantai pasok yang panjang mulai dari *supplier* hingga sampai ke konsumen.

Supply Chain Management merupakan suatu kesatuan proses dan aktivitas produksi mulai dari bahan baku yang diperoleh dari *supplier*, proses penambahan nilai yang merubah bahan baku menjadi barang jadi, hingga proses penyimpanan persediaan barang sampai proses *pengiriman* barang jadi tersebut ke *retailer* dan konsumen (Yusuf & Soediantono, 2022). *Supply chain management* juga dapat diartikan sebagai integrasi kegiatan-kegiatan untuk menerima material dan servis yang kemudian mengubahnya menjadi barang setengah jadi maupun barang jadi dan kemudian dikirimkan kepada konsumen (Heizer & Render, 2015). Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat dikatakan bahwa *supply chain management* adalah pengelolaan seluruh aktivitas rantai pasok yang saling berintegrasi mulai dari penerimaan material dari *supplier* hingga mengubahnya menjadi barang setengah jadi maupun barang jadi yang kemudian akan dikirimkan ke pelanggan.

2.2.2 Pengukuran Kinerja Rantai Pasok

Pengukuran kinerja rantai pasok merupakan penilaian keadaan rantai pasok pada perusahaan dengan meletakkan metrik-metrik yang tepat pada tempatnya (Suliantoro & Nugrhahani, 2019). Pengukuran kinerja dalam rantai pasok sangat diperlukan untuk mempertahankan rantai pasok dari lingkungan yang semakin kompetitif agar mampu bertahan dan memiliki keunggulan kompetitif sehingga efektivitas dan efisiensi dalam manajemen rantai pasok dapat tercapai (Putri, Marimin, & Yuliasih, 2020). Pengukuran kinerja rantai pasok dilakukan untuk mempengaruhi perilaku para pelaku dalam rantai pasok yang dapat digunakan untuk memotivasi, kompensasi, membandingkan, review dan sebagainya (Kodrat, Sinulingga, Napitupulu, & Hadiguna, 2019). Pengukuran kinerja rantai pasok dapat dikatakan sebagai penilaian keadaan rantai pasok yang terjadi pada perusahaan agar dapat mencapai tujuan dengan lebih efektif dan efisien.

2.2.3 Supply Chain Operation Reference

SCOR merupakan suatu model yang dikembangkan oleh *Supply Chain Council* yaitu lembaga nonprofit yang berdiri pada tahun 1996. Menurut Council (2012) SCOR memberikan kerangka unik yang menghubungkan proses bisnis, metrik, praktik terbaik dan teknologi yang terstruktur guna mendukung komunikasi antar mitra rantai pasok serta untuk meningkatkan efektivitas manajemen rantai pasok. *Supply Chain Operation Reference* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja dimana di dalam SCOR terdapat indikator kinerja, teknologi yang digunakan untuk mendukung kolaborasi antarmitra rantai pasok dan kerangka proses bisnis (Munir, Jajja, Chatcha, & Farooq, 2020). SCOR merupakan suatu kerangka untuk menggambarkan aktivitas proses bisnis antar komponen rantai pasok mulai dari hulu (*supplier*) hingga ke hilir (*customer*). Proses SCOR dapat dideskripsikan untuk menggambarkan aktivitas bisnis yang terkait dalam memenuhi permintaan pelanggan, yaitu sebagai berikut:

a. *Plan*

Proses *plan* untuk menyeimbangkan antara permintaan dan penawaran dengan perencanaan, penjadwalan, dan koordinasi dalam sebuah proses rantai pasok. Proses ini dapat berupa perencanaan material, kapasitas, persediaan, dan perencanaan produksi.

b. *Source*

Proses yang terkait dengan pengumpulan dan pengadaan bahan, penerimaan bahan secara fisik, dan penyimpanan bahan baku dalam memenuhi kebutuhan yang telah direncanakan.

c. *Make*

Proses yang terkait dengan mengubah bahan mentah menjadi produk jadi. Proses ini dapat berupa pengolahan, proses produksi, dan proses *packaging*.

d. *Deliver*

Proses yang terkait dengan penyimpanan, pengemasan, dan pengiriman produk jadi ke pelanggan. Proses ini mulai dari penjadwalan pengiriman, pemilihan, pengepakan, dan pengiriman, hingga pemberian faktur kepada pelanggan.

e. *Return*

Proses yang terkait dengan pengiriman dan penerimaan material dari pelanggan ke pemasok. Proses ini berupa pengembalian produk yang rusak.

f. *Enable*

Proses yang terkait dengan hal yang diperlukan dalam pengelolaan kinerja rantai pasok seperti pembentukan, pemeliharaan, dan pengawasan seluruh informasi, sumber daya, hubungan, aturan bisnis, dan aset.

Metode SCOR yang digunakan pada penelitian ini yaitu versi SCOR 11.0 dengan menambahkan indikator *green* yang diambil dari komponen *Green* pada SCOR 11.0. *Green Supply Chain Operations Reference (Green SCOR)* merupakan modifikasi dari model SCOR. *Green SCOR* mengintegrasikan unsur lingkungan ke dalam setiap proses rantai pasok yang digambarkan dengan model SCOR. Konsep *Green SCOR* bertujuan untuk menciptakan sebuah alat analisis yang memberikan pandangan yang jelas tentang hubungan antara fungsi rantai pasokan dan masalah lingkungan sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan manajemen organisasi keduanya (Prasetyo & Yuliawati, 2018).

Dalam SCOR 11.0 terdapat 5 komponen utama yang dikembangkan dari model SCOR dengan diintegrasikan masalah lingkungan. Berikut merupakan komponen-komponen *green* yang terdapat pada SCOR 11.0.

Tabel 2.2 Komponen *Green SCOR* (Sumber: (Council, 2012))

Metrik	Definisi
<i>Carbon Emissions</i>	Metrik yang digunakan untuk mengukur emisi gas rumah kaca dan mengukur besarnya dampak akibat CO2 dan pemanasan global lainnya berdasarkan emisi udara yang dihasilkan.

Metrik	Definisi
<i>Air Pollutant Emissions</i>	Metrik yang mencakup emisi polutan udara utama (COx, NOx, SOx, VOC dan Partikulat).
<i>Liquid Waste Generated</i>	Metrik yang mencakup limbah cair yang dibuang maupun dilepaskan ke saluran pembuangan.
<i>Solid Waste Generated</i>	Total limbah padat yang dihasilkan selama proses rantai pasok.
<i>% Recycled waste</i>	Persentase limbah padat yang didaur ulang.

Kemudian terdapat indikator pengukuran kinerja rantai pasok pada SCOR 11.0 yang ditambahkan dengan unsur *green* didalamnya. Berikut merupakan indikator yang digunakan:

a. Proses *Plan*

1. *Energy Usage*

Energy Usage atau pemanfaatan energi listrik digunakan untuk mengetahui jumlah energi listrik yang dikonsumsi dalam periode tertentu untuk memproduksi sebuah produk.

2. *Master Production Scheduling – Commitment Monthly Order*

MPS – *Commitment Monthly Order* digunakan untuk mengetahui ketepatan dalam merencanakan jumlah produksi berdasarkan kapasitas mesin & permintaan customer.

3. *Cycle time* memilih *supplier* dan negosiasi

Cycle time digunakan untuk mengidentifikasi durasi yang dibutuhkan dalam memilih dan bernegosiasi dengan pemasok yang tepat.

b. Proses *Source*

1. *% supplier with an EMS or ISO 14001 certification*

Presentase pemasok yang mempunyai sertifikasi pengelolaan lingkungan atau ISO 14001.

$$\% \text{ of supplier} = \frac{\text{jumlah supplier yang memiliki sertifikasi}}{\text{jumlah supplier yang ada}} \quad (2.1)$$

2. *Precentage quality accuracy by supplier*

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui presentase ketepatan kualitas material yang diberikan oleh pemasok berdasarkan kualitas yang ditargetkan.

$$\% \text{ quality accuracy} = \frac{\text{jumlah batch kualitas yang sesuai}}{\text{jumlah batch}} \times 100\% \quad (2.2)$$

3. *Percentage quantity accuracy by supplier*

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui presentase ketepatan jumlah pemenuhan material yang mampu dikirimkan oleh pemasok.

$$\% \text{ quantity accuracy} = \frac{\text{jumlah batch kuantitas yang sesuai}}{\text{jumlah batch}} \times 100\% \quad (2.3)$$

c. *Proses Make*

1. *Yield*

Yield atau Efisiensi Material yang digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi dalam proses produksi.

$$\text{Yield} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \times 100\% \quad (2.4)$$

2. *Number of trouble machines*

Number of trouble machines digunakan untuk mengetahui jumlah kasus kerusakan mesin pada proses produksi.

3. *Recyclable/reusable materials*

Perhitungan ini digunakan untuk mengukur persentase material yang dapat didaur ulang atau digunakan kembali untuk proses produksi.

$$\text{Reusable materials} = \frac{\text{limbah didaur ulang}}{\text{total limbah padat}} \times 100\% \quad (2.5)$$

4. *% of solid waste recycling*

% of solid waste recycling digunakan untuk mengetahui presentase jumlah limbah padat yang dapat didaur ulang dari total limbah padat yang dihasilkan selama produksi.

$$\% \text{ of solid waste recycling} = \frac{\text{total limbah padat daur ulang}}{\text{total limbah padat}} \times 100\% \quad (2.6)$$

5. *% hazardous waste from total waste*

% hazardous waste from total waste digunakan untuk mengetahui presentase limbah berbahaya dari total limbah yang dihasilkan.

$$\% \text{ hazardous waste} = \frac{\text{total limbah berbahaya}}{\text{total limbah}} \times 100\% \quad (2.7)$$

d. *Proses Deliver*

1. *Delivery quantity accuracy*

Deliver quantity accuracy digunakan untuk mengukur persentase jumlah permintaan yang dapat dipenuhi perusahaan hingga produk terkirim kepada *customer*.

$$\text{delivery quantity} = \frac{\text{jumlah terkirim}}{\text{jumlah produksi}} \times 100\% \quad (2.8)$$

2. *Shipping document accuracy*

Shipping document accuracy digunakan untuk mengetahui persentase dari dokumen pengiriman yang lengkap, benar, dan tersedia pada waktu dan kondisi yang diinginkan konsumen, pemerintah, dan pihak terkait.

$$\text{shipping document} = \frac{\text{total deliveries} - \text{non complaint deliveries}}{\text{total deliveries}} \quad (2.9)$$

e. *Proses Return*

1. *% Error - free return shipped*

% Error free return shipped digunakan untuk mengetahui presentase produk jadi yang telah dikirim lalu dikembalikan oleh *customer*.

$$\% \text{ of error} - \text{free return shipped} = \frac{\text{produk kembali}}{\text{total produk}} \times 100\% \quad (2.10)$$

2.2.4 *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Analytical Hierarchy Process adalah metode pengambilan keputusan yang dikembangkan pada awal tahun 1970 oleh Thomas Saaty. Metode AHP dapat digunakan untuk membuat keputusan untuk menyelesaikan masalah multikriteria berdasarkan perbandingan setiap elemen yang ada pada hierarki. Menurut Saaty (1993) hirarki diartikan sebagai representasi sebuah masalah yang kompleks dalam suatu struktur multi-level, dimana level pertama adalah tujuan, lalu diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria dan seterusnya sampai pada level yang paling akhir yaitu alternatif.

Analytical Hierarchy Process sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain, karena:

1. Metode AHP memiliki struktur yang berhierarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub kriteria yang paling dalam.
2. Metode AHP memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi sebagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.

3. Metode AHP memperhitungkan daya tahan *output* analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

AHP memiliki beberapa manfaat yaitu dapat digunakan untuk menurunkan permasalahan yang tidak terstruktur menjadi hirarki yang rasional untuk penyelesaian masalah, dapat menampilkan informasi dari ahli ataupun pengambil keputusan dari kelompok yang berbeda menggunakan perbandingan berpasangan, dapat digunakan untuk menghitung bobot dari elemen yang berbeda, dan menggunakan pengukuran yang konsisten untuk memvalidasi nilai yang diberikan oleh ahli ataupun pengambil keputusan.

Dalam pembobotan AHP, diperlukan seorang ahli atau *expert* dalam mengisi pembobotan yang dilakukan. Hal tersebut dilakukan untuk membantu mendapatkan data yang akurat karena seorang ekspert mengetahui kondisi dan permasalahan yang terjadi di lapangan. Adapun tahapan yang dilakukan dalam pembobotan AHP adalah sebagai berikut:

- a. Membentuk hierarki dengan struktur *multilevel* dari permasalahan yang terjadi. Masalah-masalah yang kompleks akan dipecahkan dan disusun menjadi hierarki dengan struktur *multilevel*, yaitu level tujuan, level kriteria dan terakhir alternatif.
- b. Penilaian kriteria dan alternatif dari permasalahan
Penilaian kriteria dan alternatif dilakukan dengan menggunakan perbandingan berpasangan. Berikut merupakan skala 1 hingga 9 yang digunakan untuk penilaian:

Tabel 2.3 Skala Kepentingan

Skala Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen merupakan elemen yang sama pentingnya
3	Elemen yang satu merupakan elemen yang sedikit lebih penting dari elemen lainnya
5	Elemen yang satu merupakan elemen yang lebih penting dari elemen lain
7	Satu elemen merupakan elemen yang jelas sangat penting dari elemen lain
9	Satu elemen merupakan elemen yang mutlak penting dari elemen lain
2, 4, 6, 8	Merupakan nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan

c. Menentukan prioritas

Setiap kriteria dan alternatif yang telah dibuat akan dilakuakn perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Hasil perbandingan relatif kemudian diproses untuk menghasilkan peringkat alternatif dari seluruh alternatif yang ada. Lalu diolah sehingga dapat menghasilkan bobot dan prioritas.

d. Konsistensi Logis

Elemen-elemen yang memiliki kesamaan akan dikelompokkan berdasarkan tingkat keseragaman di antaranya, serta diperhatikan pula tingkat hubungan yang ada. Dalam penilaian, diperlukan konsistensi agar tidak terjadi penyimpangan dalam hubungan matriks, yang dapat mengakibatkan ketidak-konsistenan dalam matriks tersebut. Perhitungan agar matriks konsisten dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a) Melakukan perkalian matriks dengan prioritas yang sesuai
- b) Hasil perkalian tersebut lalu dijumlahkan tiap baris
- c) Setelah itu, jumlah dari setiap baris dibagi dengan prioritas yang bersangkutan, dan hasilnya dijumlahkan.
- d) Dicari hasil λ maks, dengan membagi hasil C dengan jumlah elemen yang ada
- e) Indeks Konsistensi

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (2.11)$$

Ket:

λ maksimum = nilai eigen terbesar dari metrik berordo n

n = jumlah kriteria

f) Rasio Konsistensi

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.12)$$

Ket:

CI = Indeks Konsistensi

CR = Rasio Konsistensi

RI = Random Indeks

Berikut ini indeks random untuk beberapa ukuran metriks:

Tabel 2.4 Index Random

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

2.2.5 Snorm De Boer

Snorm De Boer merupakan suatu rumus yang digunakan untuk normalisasi. Normalisasi perlu dilakukan dalam suatu penelitian karena mungkin setiap indikator dalam penelitian memiliki parameter yang berbeda dengan bobot yang berbeda. Normalisasi *Snorm De Boer* dapat dilakukan dengan persamaan sebagai berikut:

Larger is better

$$\text{Snorm (skor)} = \frac{(SI - S_{min})}{S_{max} - S_{min}} \times 100 \quad (2.13)$$

Smaller is better

$$\text{Snorm (skor)} = \frac{(S_{max} - SI)}{S_{max} - S_{min}} \times 100 \quad (2.14)$$

Ket:

SI = Nilai Indikator actual yang dapat dicapai

S_{max} = Nilai kinerja terbaik yang dicapai

S_{min} = Nilai kinerja terburuk yang dicapai

Pada normalisasi ini, setiap indikator kinerja akan dikonversikan ke dalam interval dari mulai 0 hingga 100. Nilai nol dianggap sebagai nilai yang terburuk sedangkan nilai seratus dianggap sebagai nilai yang terbaik. Berikut ini merupakan interval penilaian untuk kinerja:

Tabel 2.5 Interval Penilaian

Sistem Monitoring	Indikator Kinerja
< 40	<i>Poor</i>
40 – 50	<i>Marginal</i>
51 – 70	<i>Average</i>
71 – 90	<i>Good</i>
>90	<i>Excellent</i>

2.2.6 *Traffic Light System*

Traffic Light System merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mempermudah dalam memahami pencapaian kinerja perusahaan dengan bantuan 3 kategori warna yaitu merah, kuning, dan hijau. *Traffic Light System* memiliki 3 warna dalam sistematika identifikasi indikatornya yaitu warna merah dengan skor kinerja kurang dari sama dengan 50 dalam kategori tidak memuaskan; warna kuning dengan skor kinerja antara 50 hingga 70 dalam kategori marjinal; dan warna hijau dengan skor kinerja lebih dari sama dengan 70 dalam kategori memuaskan. Berikut merupakan tabel indikator *Traffic Light System*:

Tabel 2.6 Interval Penilaian

Nilai	Indikator Warna
< 50	Tidak memuaskan
50 – 70	Marjinal
>70	Memuaskan

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini berfokus pada pengukuran kinerja *Supply chain Management* dengan menggunakan metode SCOR 11.0 beserta penambahan unsur *green* yang dilakukan di PT. Fertilizer Inti Technology yang bergerak di bidang industri pupuk yang berlokasi di Kawasan Industri JIPPE, Gresik, Jawa Timur.

3.2 Pengumpulan Data

3.2.1 Data Primer

Data primer adalah data-data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari objek penelitian. Data primer diperoleh dengan melakukan beberapa metode diantaranya adalah:

1. Observasi

Observasi adalah cara mendapatkan informasi dengan melihat dan mengamati secara langsung proses serta masalah-masalah yang ada dan mendapatkan solusi dari permasalahan yang ditemukan selama observasi.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan tanya jawab pada ekspert terkait data yang ingin diperoleh dari penelitian yang dilakukan. Wawancara dalam penelitian ini dilakukan kepada pihak perusahaan yang memiliki informasi maupun pengalaman terkait data yang diperlukan dalam penelitian.

3. Kuesioner

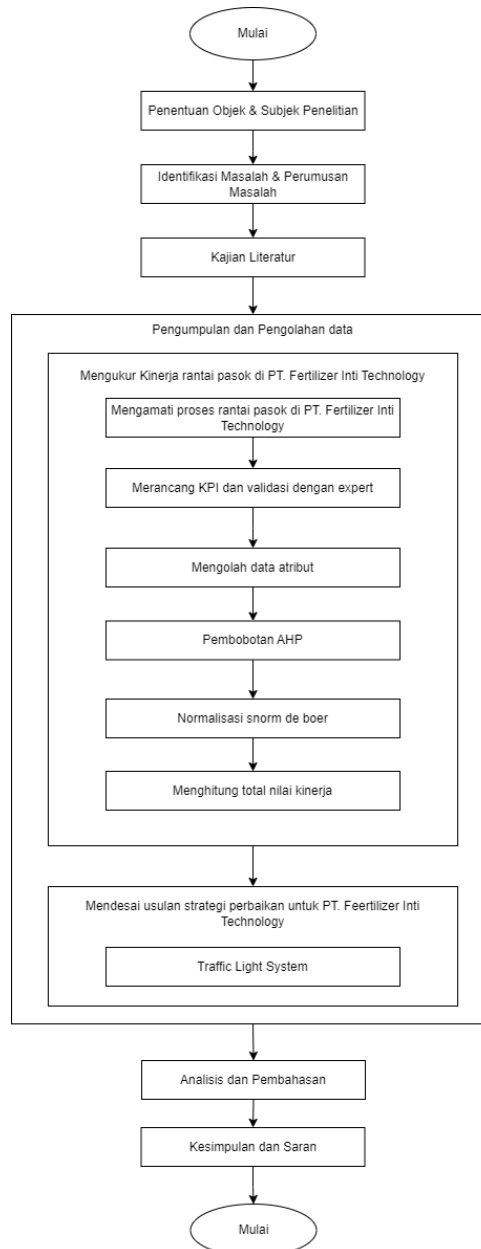
Kuesioner merupakan cara pengumpulan data dengan memberikan daftar pertanyaan yang diberikan kepada responden mengenai persepsi dan harapan perusahaan dalam meningkatkan kinerja perusahaan.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data-data yang didapatkan dengan cara tidak langsung melainkan data didapatkan dari pihak lain. Data-data tersebut dihasilkan melalui literatur dan sumber penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

3.3 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian yang dilakukan:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut adalah penjelasan Gambar 3.1 mengenai alur penelitian:

a. Penentuan Objek dan Subjek Penelitian

Tahap awal pada penelitian ini adalah menentukan objek dan subjek penelitian. Tahap ini memudahkan peneliti dalam melakukan tahap selanjutnya yaitu identifikasi masalah.

b. Identifikasi Masalah dan Perumusan Masalah

Tahap selanjutnya yaitu mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada perusahaan PT. Fertilizer Inti Technology. Pada tahap ini, peneliti merumuskan masalah dan tujuan yang ingin dicapai berdasarkan identifikasi masalah yang dilakukan.

c. Kajian Literatur

Pengumpulan kajian literatur dilakukan dengan studi pustaka pada berbagai sumber paper, jurnal, buku maupun penelitian-penelitian terdahulu terkait topik penelitian yang dilakukan.

d. Pengumpulan dan Pengolahan Data

1. Mengukur kinerja rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology

a. Mengamati proses rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology

Mengamati aktivitas rantai pasok yang ada di perusahaan untuk mengetahui bagaimana rantai pasok yang terjadi di PT. Fertilizer Inti Technology. Tahap ini dilakukan dengan melakukan observasi pada pabrik dan wawancara dengan pihak perusahaan seperti bagian *operation planer*, bagian *production*, bagian *warehouse*, dan bagian HSE. Tahap ini dapat membantu dalam melakukan tahap selanjutnya yaitu perancangan KPI.

b. Merancang *Key Performance Indicator* dan Validasi dengan *expert*

Key Performance Indicator dibuat berdasarkan pengamatan rantai pasok yang telah dilakukan. Rancangan KPI yang dibuat menyesuaikan data primer yang didapatkan, yaitu data historis PT. Fertilizer Inti Technology pada 6 bulan terakhir. Selanjutnya seluruh indikator dilakukan validasi oleh *expert* guna menentukan indikator mana saja yang belum dicantumkan atau tidak perlu dicantumkan. Data tersebut diambil dan divalidasi oleh pihak perusahaan melalui bagian *operation planer*, bagian *production*, bagian *warehouse*, dan bagian HSE. Penulis membuat list indikator yang digunakan dengan mengacu pada SCOR 11.0.

c. Mengolah data atribut

Data atribut yang dihasilkan dari data historis perusahaan dilakukan perhitungan yang mengacu berdasarkan rumus 2.1 hingga 2.10.

d. Pembobotan AHP

Hasil KPI yang telah divalidasi lalu digunakan untuk mengukur kinerja rantai pasok. KPI tersebut dilakukan pembobotan dengan menggunakan kuesioner AHP. Kuesioner tersebut diisi oleh pihak perusahaan yang rencananya oleh *factory manager* dengan cara membandingkan indikator satu dengan yang lain sesuai bobot prioritas yang dimiliki. Kemudian hasil pembobotan tersebut diolah dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan bantuan *software Microsoft Excel*.

e. Normalisasi *Snorm de Boer*

Kemudian melakukan penyamaan skala nilai dengan proses Normalisasi *Snorm de Boer*. Bobot indikator-indikator kinerja akan dikonversikan ke dalam interval dari mulai 0 hingga 100 dengan mengacu pada rumus 2.13 dan 2.14.

f. Perhitungan nilai total kinerja

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai keseluruhan dengan mengalikan nilai skor dengan nilai bobot tiap metrik sehingga dihasilkan nilai akhir kinerja rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology.

2. Mendesain usulan strategi perbaikan yang tepat untuk meningkatkan kinerja rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology.

a. *Traffic Light System*

Hasil akhir dari perhitungan normalisasi *snorm de boer*, kemudian dilakukan *Traffic Light System* untuk mempermudah dalam mengelompokkan indikator kinerja yang membutuhkan perbaikan.

3. Analisis dan Pembahasan

Tahap ini yaitu melakukan analisa hasil dan pembahasan berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan. Analisa yang dilakukan terkait nilai kinerja yang didapatkan oleh perusahaan serta usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk perusahaan.

4. Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir yaitu memberikan kesimpulan sesuai dengan tujuan yang telah dibuat serta memberikan saran kepada pihak terkait maupun penelitian masa mendatang.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Profil Perusahaan

PT. Fertilizer Inti Technology terletak di Kawasan Industri JIPPE, Gresik, Jawa Timur. PT. Fertilizer Inti Technology merupakan perusahaan *agrochemicals* yang berfokus untuk memproduksi pupuk dengan kualitas yang sangat baik.

PT. Fertilizer Inti Technology bermula dari perusahaan Hextar Holding Group Sdn Bhd dengan pengalaman lebih dari 30 tahun sebagai Produsen Pestisida & Pupuk terkemuka di Malaysia & PT. Dharma Guna Wibawa perusahaan pestisida terkemuka di Indonesia yang membentuk Joint Venture mendirikan PT. Hextar Fertilizer Indonesia pada tahun 2010. PT. Hextar Fertilizer Indonesia memiliki Tenaga Pemasaran di seluruh Indonesia yang berfokus kepada Pendidikan dan Pelatihan Petani untuk meningkatkan Produktivitas tanaman.

Kemudian pada Tahun 2018, Para Pemegang Saham di PT. Hextar Fertilizer Indonesia menginvestasikan dan mengembangkan fasilitas Produksi Pupuk seluas 5 Ha di Gresik, Jawa Timur dan Berdirilah PT. Fertilizer Inti Technology. PT. Fertilizer Inti Technology memiliki kapasitas produksi 300.000 Ton Pupuk *Compaction Compound* per tahun dan produksi utama yang dihasilkan yaitu pupuk NPK.

4.1.1 Kebijakan Perusahaan

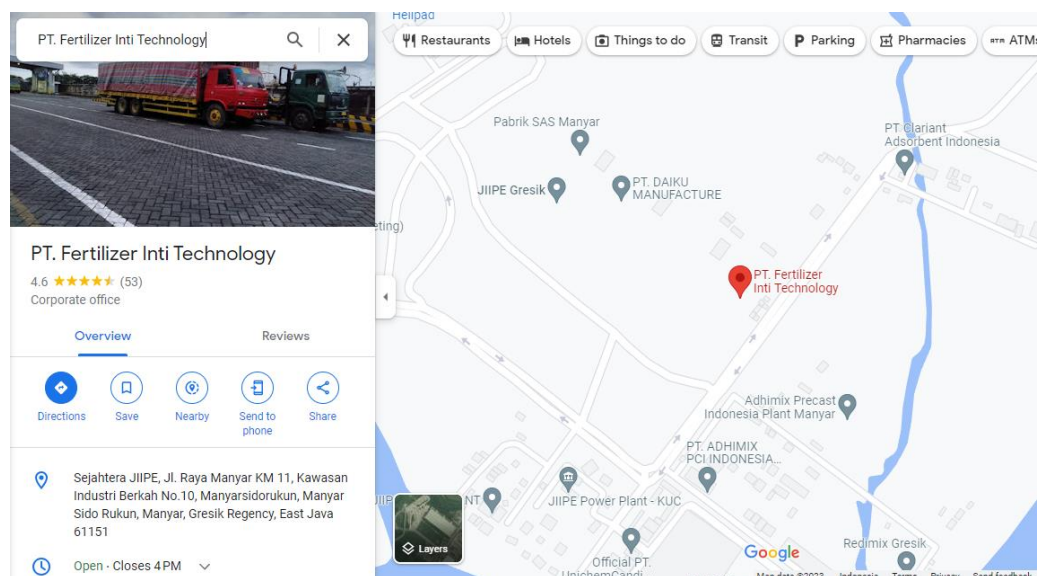
PT. Fertilizer Inti Technology memiliki kebijakan yaitu berkomitmen untuk menjadi perusahaan yang mengutamakan kepuasan pelanggan dengan meningkatkan hasil pertanian baik kuantitas maupun kualitas. PT. Fertilizer Inti Technology bertekad untuk:

1. Mengembangkan dan menghasilkan produk bermutu tinggi, sesuai dengan persyaratan dan standar mutu terbaik secara konsisten.
2. Memahami, memenuhi, dan melebihi harapan pelanggan saat ini dan masa mendatang.
3. Mematuhi semua perundangan dan peraturan lainnya yang berhubungan dengan mutu, keselamatan dan kesehatan kerja, lingkungan, serta keamanan.
4. Menerapkan, memelihara dan meningkatkan standar sistem manajemen mutu, keselamatan dan kesehatan kerja, lingkungan, serta keamanan yang terpadu.

5. Fokus mendorong dan memfasilitasi karyawan untuk memahami dan bertindak atas setiap peluang perbaikan yang berkelanjutan dalam penerapan sistem manajemen mutu, keselamatan dan kesehatan kerja, lingkungan, serta keamanan.
6. Mewajibkan para pihak yang berkepentingan untuk berkomitmen memenuhi standar mutu, keselamatan dan kesehatan kerja, lingkungan, serta keamanan.

4.1.2 Lokasi Perusahaan

Lokasi PT. Fertilizer Inti Technology berada di Kawasan Industri JIPPE, Jalan Raya Manyar, Manyar Sido Rukun, Manyar, Gresik, Jawa Timur. Denah lokasi perusahaan dijabarkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Lokasi Perusahaan

PT. Fertilizer Inti Technology memiliki luas tanah 53.330 m² dengan luas bangunan sebesar 37.770 m².

4.1.3 Produk

Produk yang dihasilkan oleh PT. Fertilizer Inti Technology yaitu:

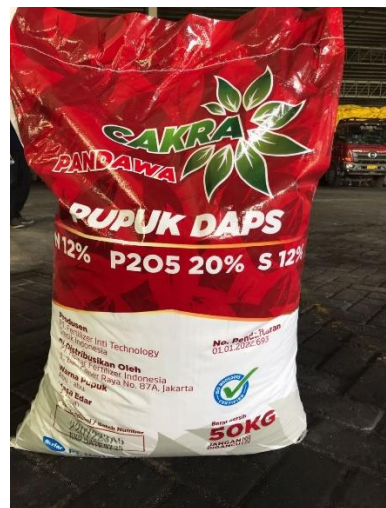
1. Free Market



Gambar 4. 2 Produk Cakra PMS



Gambar 4. 3 Produk Cockhead



Gambar 4. 4 Produk Cakra DAPS

2. *Plantation*



Gambar 4. 5 Produk *Plantation*

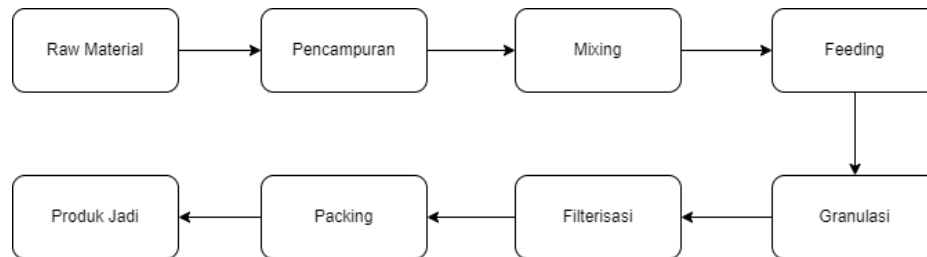


Gambar 4. 6 Produk *Plantation*

4.1.4 *Proses Produksi*

Proses produksi pada PT. Fertilizer Inti Technology terdapat 4 macam yaitu *compactor*, *sealer*, *blending*, dan *rebag*.

1. *Compactor* merupakan proses utama yang menghasilkan produk *free market*, *plantation*, dan *semi finish* (material setengah jadi). Proses produksi ini memiliki beberapa tahap yaitu:



Gambar 4. 7 Proses Produksi

a. *Raw Material*

Bahan yang digunakan yaitu disesuaikan dengan formula pada produk yang akan dihasilkan.

b. *Pencampuran*

Bahan-bahan yang sesuai formula tersebut dicampur semua di buket (tempat mencampur *raw material*).

c. *Mixing*

Setelah dicampur lalu dimasukan ke *mixer* untuk diaduk agar semua bahan tercampur rata.

d. *Feeding*

Lalu bahan yang telah tercampur rata, dimasukan ke mesin *feeding*. Fungsi mesin *feeding* yaitu agar material terus bergerak memutar dan tidak menggumpal karena material pupuk memiliki sifat cepat menggumpal dan menguap.

e. *Granulasi*

Tahap ini yaitu material masuk ke mesin granulator untuk memproses material menjadi bentuk granul.

f. *Filterisasi*

Setelah material dibentuk granul, lalu dibawa ke *raw filter* melalui conveyer untuk proses penyaringan. Material yang lolos filterisasi akan langsung

diproses packing, sedangkan yang tidak lolos akan masuk ke mesin granulator lagi untuk diproses ulang.

g. *Packing*

Produk yang lolos filterisasi dikemas sesuai dengan kemasan yang telah ditentukan.

2. *Sealer*

Proses ini merupakan proses melakukan *packaging* ulang dari format *big size* menjadi *small size*.

3. *Blending*

Proses ini yaitu mencampur produk semi finish yang dihasilkan oleh proses *compactor* dengan bahan *ferticoat*. *Ferticoat* merupakan cairan coating yang berfungsi sebagai *slow release* pada pupuk. Hasil dari proses ini adalah produk jenis Gold.

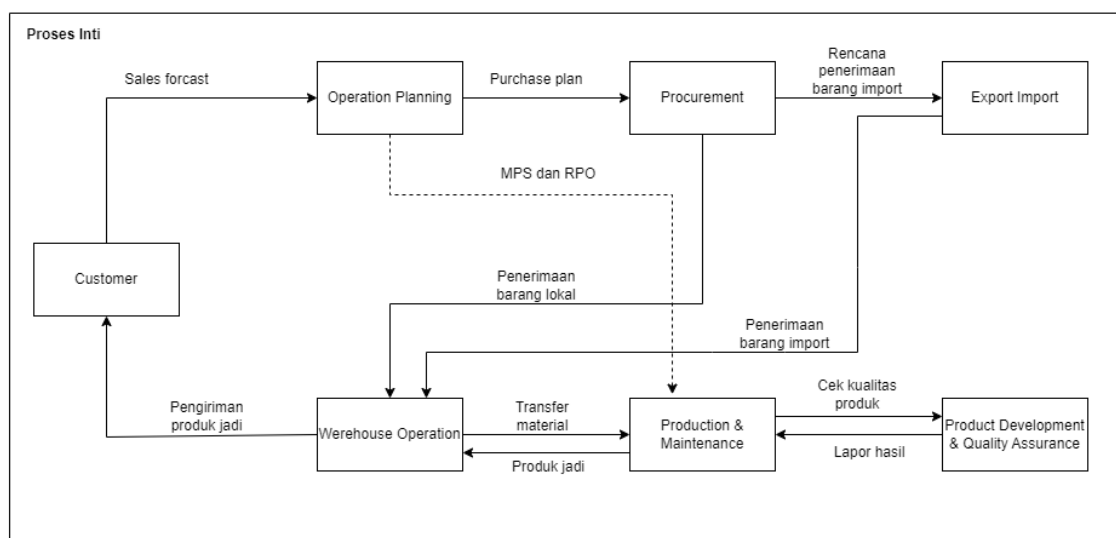
4. *Rebag*

Proses ini yaitu mengganti *packaging* produk luar (Cina) dengan *packaging* yang dimiliki perusahaan FIT.

4.2 Pengukuran kinerja rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology

4.2.1 Proses rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology

Berikut merupakan proses bisnis yang terjadi pada PT. Fertilizer Inti Technology:



Gambar 4. 8 Proses Bisnis

Proses bisnis yang terjadi pada PT. Fertilizer Inti Technology yaitu, tahap awal melakukan *sales forecasting* oleh *operation planning* berdasarkan *order customer* maupun *history* penjualan guna membuat perencanaan produksi dalam bentuk MPS dan RPO. Lalu MPS dan RPO diserahkan kepada pihak *production* sebagai acuan dalam melakukan proses produksi. Selanjutnya melakukan *purchase plan* melalui pihak *procurement* untuk material yang perlu dibeli. Material yang dibeli berasal dari lokal maupun import yang biasanya dari china. Material *import* akan diproses melalui bagian *export import* baru diterima oleh pihak *warehouse*, sedangkan material lokal langsung diterima oleh pihak *warehouse*. Material yang sudah diterima oleh pihak *warehouse*, lalu diserahkan kepada pihak *production* untuk dapat dilakukan proses produksi. Kemudian dilakukan pengecekan kualitas oleh pihak *quality assurance* terhadap produk yang telah jadi dan laporan hasil akan diberikan ke bagian *production*. Selanjutnya produk yang telah jadi akan diberikan ke pihak *warehouse* oleh bagian *production*. Terakhir pihak *warehouse* akan meneruskan ke *customer* melalui proses yang telah ditetapkan.

4.2.2 Rancangan dan Validasi KPI Perusahaan

Rancangan *Key Performance Indicator* untuk dibuat mengacu SCOR 11.0 berdasarkan data primer yang didapatkan dan diskusi dengan pihak perusahaan. Data historis PT. Fertilizer Inti Technology rencananya dimbil dari data perusahaan untuk 6 bulan terakhir, tetapi data yang tersedia untuk digunakan hanya memberikan 4 bulan terakhir, yaitu bulan Januari 2023 hingga April 2023. Kemudian KPI tersebut divalidasi oleh *expert* perusahaan yaitu melalui bagian *operation planer*, bagian *production*, bagian *warehouse*, dan bagian HSE. Hasil *Key Performance Indicator* di PT. Fertilizer Inti Technology adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1 *Key Performance Indicator* PT. Fertilizer Inti Technology

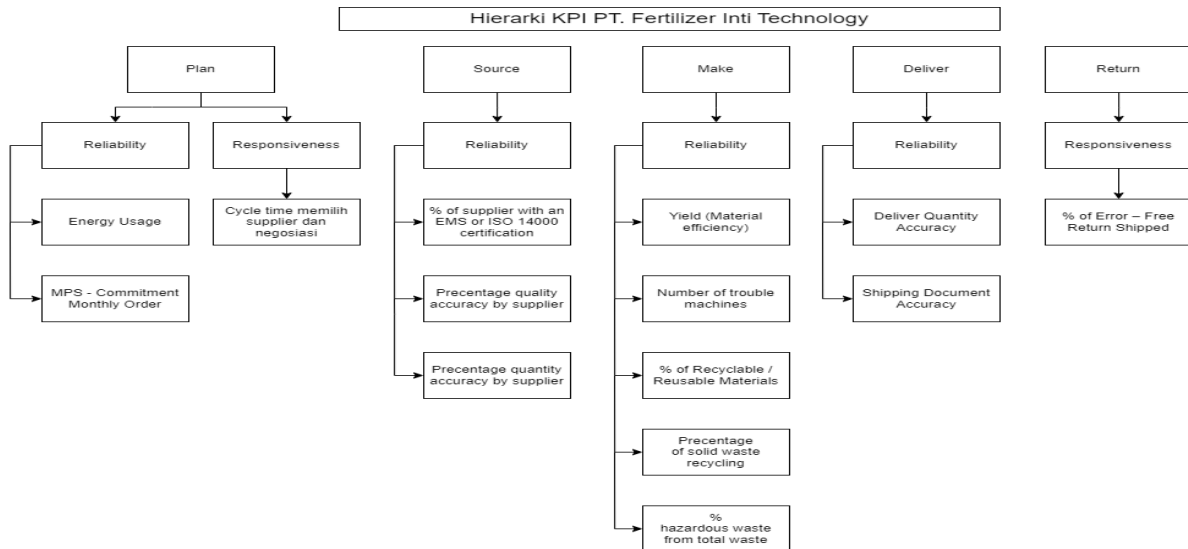
No	Process	Atribut Kinerja	KPI	Deskripsi	Sumber
1			<i>Energy usage</i>	Jumlah energi listrik yang dikonsumsi	(Hervani & Helms, 2005)
2	<i>Plan</i>	<i>Reliability</i>	<i>MPS - Commitment Monthly Order</i>	Ketepatan dalam merencanakan jumlah	KPI Perusahaan

No	Process	Atribut Kinerja	KPI	Deskripsi	Sumber
				produksi	
3		<i>Responsiveness</i>	<i>Cycle time memilih supplier dan negosiasi</i>	Durasi yang dibutuhkan dalam memilih dan bernegosiasi dengan pemasok	(Saputra & Fithri, 2012)
4			<i>% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification</i>	Presentase pemasok yang mempunyai sertifikasi pengelolaan lingkungan atau ISO 14001	(Yongan & Menghan, 2011)
5	<i>Source</i>	<i>Reliability</i>	<i>Precentage quality accuracy by supplier</i>	Presentase ketepatan kualitas material yang diberikan oleh pemasok	KPI Perusahaan
6			<i>Precentage quantity accuracy by supplier</i>	Presentase ketepatan jumlah pemenuhan material yang mampu dikirimkan	KPI Perusahaan

No	Process	Atribut Kinerja	KPI	Deskripsi	Sumber
				oleh pemasok	
7			<i>Yield (Material efficiency)</i>	Mengukur tingkat efisiensi dalam proses produksi	(Purnomo, Kisanjani, Kurnia, & Suwarto, 2019)
8			<i>Number of trouble machines</i>	Mengetahui jumlah kasus kerusakan mesin pada proses produksi	(Purnomo, Kisanjani, Kurnia, & Suwarto, 2019)
9	<i>Make</i>	<i>Reliability</i>	<i>% of Recyclable / Reusable Materials</i>	Persentase material yang dapat didaur ulang atau digunakan kembali untuk proses produksi	(Saputra & Fithri, 2012)
10			<i>Percentage of solid waste recycling</i>	Persentase jumlah limbah padat yang dapat didaur ulang dari total limbah padat yang dihasilkan	(Purnomo, Kisanjani, Kurnia, & Suwarto, 2019)
11			<i>% hazardous waste from</i>	Persentase limbah	(Saputra & Fithri,

No	Process	Atribut Kinerja	KPI	Deskripsi	Sumber
			<i>total waste</i>	berbahaya dari total limbah yang dihasilkan	2012)
12	<i>Deliver</i>	<i>Reliability</i>	<i>Deliver Quantity Accuracy</i>	Persentase jumlah permintaan yang dapat dipenuhi	(Purnomo, Kisanjani, Kurnia, & Suwanto, 2019)
13			<i>Shipping Document Accuracy</i>	Persentase dari dokumen pengiriman yang lengkap	(Hwang, Wen, & Chen, 2010)
14	<i>Return</i>	<i>Reliability</i>	<i>% of Error – Free Return Shipped</i>	Presentase produk jadi yang telah dikirim lalu dikembalikan oleh <i>customer</i>	(Purnomo, Kisanjani, Kurnia, & Suwanto, 2019)

Berikut merupakan Hierarki KPI di PT. Fertilizer Inti Technology:



Gambar 4. 9 Hierarki KPI

Berdasarkan Tabel 4.1 dan Gambar 4.9 dihasilkan 3 level pada KPI yang telah dibuat. Level 1 merupakan proses rantai pasok yang ada pada SCOR 11.0, antara lain *plan* (proses perencanaan), *source* (proses pengadaan material), *make* (proses produksi), *deliver* (proses pengiriman), dan *return* (proses pengembalian). Pada level 2 terdapat atribut untuk pengukuran kinerja rantai pasok, antara lain *Reliability* (Kehandalan) dan *Responsiveness* (Ketanggapan). Pada level 3 terdapat 14 indikator yang akan digunakan untuk pengukuran kinerja rantai pasok perusahaan. Penambahan unsur *green* dilakukan pada penelitian ini dengan mengacu komponen *green* pada SCOR 11.0 seperti pada Tabel 2.2. Indikator *green* yang digunakan yaitu *energy usage*, *% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification*, *% of Recyclable / Reusable Materials*, *Percentage of solid waste recycling*, dan *% hazardous waste from total waste*. Unsur *green* tidak dilakukan pada semua proses karena menyesuaikan data yang didapat dan keadaan yang terjadi pada perusahaan.

4.2.3 Pengolahan data atribut

a. Proses Plan

1. Energy Used

Energy Usage digunakan untuk mengetahui total energi yang dikonsumsi dalam periode tertentu untuk memproduksi produk. Berikut merupakan hasil mengenai konsumsi total energi listrik yang digunakan dalam memproduksi produk di PT. Fertilizer Inti Technology.

Tabel 4. 2 *Energy Used*

Bulan/Tahun 2023	Produksi (Ton)	PLN (KWH)	Listrik per produk (KWH/produk)
Januari	17.405.692	169.573	0,010
Februari	20.579.394	189.831	0,009
Maret	21.081.404	203.810	0,001
April	11.465.319	116.578	0,010
Rata-rata	17632952,250	124090,750	0,008

Pada Tabel 4.2 terdapat data produksi yang dihasilkan dan jumlah energi listrik yang dikonsumsi setiap bulan dari Januari hingga April 2023. Lalu data produksi per bulan dibagi dengan jumlah energi listrik per bulan untuk didapatkan data listrik per produk. Hasil yang didapatkan yaitu memiliki rata-rata 0,008 kwh/produk. Data tersebut didapatkan dari departemen EHS. Data yang diambil rencananya 6 bulan terakhir, tetapi data yang tersedia untuk digunakan 4 bulan terakhir yaitu Januari hingga April 2023.

2. MPS – *Commitment Monthly Order*

MPS – Commitment Monthly Order digunakan untuk mengetahui ketepatan dalam merencanakan jumlah produksi berdasarkan kapasitas mesin & permintaan *customer*. Dihasilkan data mengenai target dan *achievement* yang didapatkan pada MPS tahun 2023 pada bulan Januari hingga April. Dalam hal ini, target merupakan ketentuan minimal yang perlu dicapai pada perusahaan dalam merencanakan jumlah produksi yang tepat. Sedangkan *achievement* yang berarti hasil pencapaian perusahaan dalam ketepatan merencanakan jumlah produksi setiap bulannya.

Tabel 4. 3 Data MPS-Commitment Monthly Order

Bulan/Tahun 2023	Achievement (%)	Target (%)
Januari	141.80%	95%
Februari	134.97%	95%
Maret	119.82%	95%
April	100.31%	95%
Rata-rata	124.23%	95%

Pada Tabel 4.3 terdapat data nilai *achievement* dan target yang dihasilkan selama bulan Januari hingga April 2023. Nilai *achievement* memiliki rata-rata 124,23% dan target yang ditentukan perusahaan per bulan yaitu 95%. Data nilai tersebut langsung didapatkan dari departemen *Operation Planning*. Sama halnya dengan indikator sebelumnya, data yang diambil rencananya 6 bulan terakhir, tetapi data yang tersedia untuk digunakan 4 bulan terakhir yaitu Januari hingga April 2023.

3. *Cycle time* memilih *supplier* dan negosiasi

Cycle time memilih *supplier* dan negosiasi digunakan untuk mengidentifikasi durasi yang dibutuhkan dalam memilih dan bernegosiasi dengan pemasok yang tepat. Data ini terdiri dari waktu siklus persiapan dokumen dan waktu siklus negosiasi pemilihan vendor.

Tabel 4. 4 *Cycle Time* memilih *supplier* dan negosiasi

Proses	Atribut	Penilaian	Data (hari)	Keterangan	Hasil
Plan	Responsiveness	Waktu Siklus	1	Waktu siklus persiapan dokumen	2 hari
			1	Waktu siklus negosiasi dan pemilihan	

Pada Tabel 4.4 terdapat data waktu siklus persiapan dokumen yaitu 1 hari serta waktu siklus negosiasi dan pemilihan yaitu 1 hari, dengan total waktu siklus dalam memilih *supplier* dan negosiasi selama 2 hari. Data tersebut didapatkan dari departemen *Operation Planning*.

b. Proses *Source*

1. % *supplier with an EMS or ISO 14001 certification*

Data yang dihasilkan yaitu mengenai informasi pemasok yang mempunyai sertifikasi pengelolaan lingkungan atau ISO 14001. ISO 14001 digunakan sebagai sistem pengelolaan lingkungan dalam membantu perusahaan atau organisasi untuk mengenali, mengutamakan, dan menunjukkan risiko yang terkait dengan lingkungan yang dihadapi oleh perusahaan tersebut. Berikut hasil data *supplier* yang diperoleh.

Tabel 4. 5 Daftar *Supplier*

Nama <i>Supplier</i>	Item	ISO 14001
CV. ADI JAYA MANDIRI	RM	TIDAK PUNYA
CV. ANEKA TANI	RM	TIDAK PUNYA
CV. BINTANG MANDIRI TUBAN	RM	TIDAK PUNYA
CV. MEGA KARYA MANDIRI	RM	TIDAK PUNYA
PT. AGRO TRADISI	RM	TIDAK PUNYA
PT. CARLINDO HASIL LOGAM	RM	TIDAK PUNYA
PT. CITRA CAKRALOGAM	RM	TIDAK PUNYA
PT. DELTA GIRI WACANA	RM	TIDAK PUNYA
PT. DHARMA COLOUR ABADI	RM	TIDAK PUNYA
PT. GOAUTAMA SINARBATUAH	RM	TIDAK PUNYA
PT. KAKIMAS PRIMA PERKASA	RM	TIDAK PUNYA
PT. MADEX INDONESIA	RM	TIDAK PUNYA

Tabel 4. 6 % *supplier with an EMS or ISO 14001 certification*

Proses	Atribut	Penilaian	Hasil
<i>Source</i>	<i>Reliability</i>	<i>% Supplier with an EMS or ISO 14001 certification</i>	0%

Pada Tabel 4.5 merupakan beberapa *supplier* yang digunakan oleh perusahaan. *Supplier* yang bekerja sama dengan PT. Fertilizer Inti Technology tidak ada yang memiliki sertifikat

sistem pengelolaan lingkungan atau ISO 14001. Sehingga dihasilkan pada Tabel 4.6 yaitu 0%. Data tersebut didapatkan dari departemen *Operation Planning*.

2. *Percentage quality accuracy by supplier*

Data yang dihasilkan terdiri dari data *total batch* yang dilakukan, total batch dengan material yang diterima memiliki kualitas sesuai ketentuan, dan total batch dengan material yang diterima tidak sesuai ketentuan. Perhitungan ini menghasilkan jumlah presentase ketepatan kualitas material yang diberikan oleh pemasok dari bulan Januari hingga April.

Tabel 4. 7 *Percentage quality accuracy by supplier*

Bulan/Tahun 2023	<i>Perfect quality</i> (batch)	Tidak sesuai permintaan (batch)	Total	Hasil
Januari	20	0	20	100%
Februari	31	11	42	74%
Maret	17	5	22	77%
April	26	8	34	76%
Rata-rata	23.5	6	29.5	82%

Menentukan kualitas sesuai atau tidak dapat diketahui berdasarkan ketepatan *supplier* dalam mengirim material yang dipesan sesuai dengan kualitas yang ditargetkan. Perusahaan mempunyai ketentuan untuk material yang akan digunakan dengan spesifikasi sekian % untuk kandungan yang dimiliki setiap unsur. Pada Tabel 4.7 terdapat data *material perfect quality* dan yang tidak sesuai selama bulan Januari hingga April 2023. Data tersebut kemudian dihitung pada setiap bulannya dengan rumus seperti pada 2.2 sehingga dihasilkan nilai rata-ratanya yaitu 82%. Data tersebut didapatkan dari departemen *Operation Planning*. Sama halnya dengan indikator sebelumnya, data yang diambil rencananya 6 bulan terakhir, tetapi data yang tersedia untuk digunakan 4 bulan terakhir yaitu Januari hingga April 2023.

3. *Percentage quantity accuracy by supplier*

Data yang dihasilkan terdiri dari data *total batch* yang dilakukan, total batch dengan material yang diterima memiliki jumlah sesuai permintaan, dan total batch dengan material yang diterima tidak sesuai jumlah yang diinginkan. Perhitungan ini menghasilkan jumlah

presentase ketepatan kuantitas material yang diberikan oleh pemasok dari bulan Januari hingga April.

Tabel 4. 8 *Percentage quantity accuracy by supplier*

Bulan/Tahun 2023	<i>Perfect quantity</i> <i>(batch)</i>	Tidak sesuai permintaan <i>(batch)</i>	Total	Hasil
Januari	14	1	15	93%
Februari	10	2	12	83%
Maret	5	0	5	100%
April	2	0	2	100%
Rata-rata	7.75	0.75	8.5	94%

Menentukan kuantitas sesuai atau tidak dapat diketahui berdasarkan ketepatan *supplier* dalam mengirim material yang dipesan sesuai dengan jumlah yang diminta oleh perusahaan atau tidak. Pada Tabel 4.8 terdapat data *material perfect quantity* dan yang tidak sesuai selama bulan Januari hingga April 2023. Data tersebut kemudian dihitung pada setiap bulannya dengan rumus seperti pada 2.3 sehingga dihasilkan nilai rata-ratanya yaitu 94%. Data tersebut didapatkan dari departemen *Warehouse*. Sama halnya dengan indikator sebelumnya, data yang diambil rencananya 6 bulan terakhir, tetapi data yang tersedia untuk digunakan 4 bulan terakhir yaitu Januari hingga April 2023.

c. Proses *Make*

1. *Yield*

Yield atau Material efisiensi yang digunakan untuk mengetahui perbandingan antara material yang digunakan dan material yang telah diproses untuk menghasilkan produk.

Tabel 4. 9 *Yield*

Bulan/Tahun 2023	<i>Consumption/input</i> (Ton)	<i>Output (Ton)</i>	<i>Yield</i>	Hasil
Januari	18118996.2	18016456	0.994340735	99%
Februari	20786113.92	22377902	1.076579398	108%
Maret	21950014.76	21382444	0.974142579	97%

Bulan/Tahun 2023	Consumption/input (Ton)	Output (Ton)	Yield	Hasil
April	11631534.46	11527519.5	0.991057503	99%
Rata-rata	18121664.83	18326080.38	1.009030054	101%

Pada Tabel 4.9 terdapat data material yang di *input* dan material terproses yang menghasilkan produk selama bulan Januari hingga April 2023. Data tersebut kemudian dihitung untuk mencari *yield* pada setiap bulannya dengan rumus seperti pada 2.7 sehingga dihasilkan nilai rata-ratanya yaitu 101%. Data tersebut didapatkan dari departemen produksi. Sama halnya dengan indikator sebelumnya, data yang diambil rencananya 6 bulan terakhir, tetapi data yang tersedia untuk digunakan 4 bulan terakhir yaitu Januari hingga April 2023.

2. *Number of trouble machines*

Number of trouble machines digunakan untuk mengetahui jumlah kasus kerusakan mesin pada proses produksi. Dalam hal ini dihasilkan jumlah kasus *breakdown* mesin di PT. Fertilizer Inti Technology pada bulan Januari hingga April tahun 2023.

Tabel 4. 10 *Number of trouble machines*

Bulan/Tahun 2023	Total plan breakdown (part)	Total breakdown (part)	Hasil
Januari	420	189	45%
Februari	483	202	42%
Maret	546	103	19%
April	357	41	11%
Rata-rata	133.75	451.5	29%

Pada Tabel 4.10 terdapat data rencana kemungkinan kerusakan dan aktual kerusakan yang terjadi selama bulan Januari hingga April 2023. Data tersebut kemudian dihitung pada setiap bulannya dengan rumus seperti pada 2.8 sehingga dihasilkan nilai rata-ratanya yaitu 29%. Data tersebut didapatkan dari departemen produksi. Sama halnya dengan indikator sebelumnya, data yang diambil rencananya 6 bulan terakhir, tetapi data yang tersedia untuk digunakan 4 bulan terakhir yaitu Januari hingga April 2023.

3. *Recyclable/reusable materials*

Recyclable/reusable materials ini digunakan untuk mengukur persentase material yang dapat didaur ulang atau digunakan kembali untuk proses produksi. Data yang dihasilkan yaitu total *scrap* atau material sisa proses produksi dan total material sisa yang dapat didaur ulang PT. Fertilizer Inti Technology pada bulan Januari hingga April.

Tabel 4. 11 *Recyclable/reusable materials*

Bulan/Tahun 2023	Total <i>Scrap</i> (Ton)	Daur Ulang (Ton)	Hasil
Januari	478687	76.190	16%
Februari	402497	167.536	42%
Maret	471356	103.994	22%
April	477387	198.456	42%
Rata-rata	457481,75	136.544	30%

Pada Tabel 4.11 terdapat data *scrap* (material sisa) dan material sisa yang didaur ulang selama bulan Januari hingga April 2023. Data tersebut kemudian dihitung pada setiap bulannya dengan rumus seperti pada 2.9 sehingga dihasilkan nilai rata-ratanya yaitu 30%. Data tersebut didapatkan dari departemen produksi. Sama halnya dengan indikator sebelumnya, data yang diambil rencananya 6 bulan terakhir, tetapi data yang tersedia untuk digunakan 4 bulan terakhir yaitu Januari hingga April 2023.

4. % of solid waste recycling

Proses produksi PT. Fertilizer Inti Technology dilakukan dengan Teknik kering sehingga sebagian besar limbah yang dihasilkan merupakan limbah padat. Limbah padat yang dihasilkan dapat langsung dibuang maupun diolah kembali agar bernilai. Berikut merupakan persentase limbah padat yang dapat didaur ulang kembali.

Tabel 4. 12 % of solid waste recycling

Bulan/Tahun 2023	Total limbah padat (Kg)	limbah <i>recycle</i> (Kg)	Hasil
Januari	34330,35	28990	84%
Februari	35336,55	31853,8	90%
Maret	3497,6	33320	95%
April	47292,1	42700	90%

Bulan/Tahun 2023	Total limbah padat (Kg)	limbah <i>recycle</i> (Kg)	Hasil
Rata-rata	37983,4	34215,95	90%

Pada Tabel 4.12 terdapat data total limbah padat dan limbah padat yang dapat didaur ulang selama bulan Januari hingga April 2023. Data tersebut kemudian dihitung pada setiap bulannya dengan rumus seperti pada 2.10 sehingga dihasilkan nilai rata-ratanya yaitu 90%. Data tersebut didapatkan dari departemen EHS. Sama halnya dengan indikator sebelumnya, data yang diambil rencananya 6 bulan terakhir, tetapi data yang tersedia untuk digunakan 4 bulan terakhir yaitu Januari hingga April 2023.

5. *% hazardous waste from total waste*

Limbah pada PT. Fertilizer Inti Technology dikategorikan menjadi 2, yaitu limbah B3 dan Limbah NON B3. Limbah B3 merupakan limbah Bahan Berbahaya Beracun yang dihasilkan seperti Grease bekas. sarung tangan & majun bekas, kemasan bekas reagen, lampu bekas, dan aki bekas. Berikut merupakan presentase limbah berbahaya yang dihasilkan perusahaan.

Tabel 4. 13 *% hazardous waste from total waste*

Bulan/Tahun 2023	Total limbah (Kg)	limbah berbahaya (Kg)	Hasil
Januari	34403,8	293,8	0,0085
Februari	35410	200	0,0056
Maret	35048,05	108,05	0,0031
April	47365,55	125,55	0,0026
Rata-rata	38056,85	181,85	0,0049

Pada Tabel 4.13 terdapat data total limbah keseluruhan dan limbah berbahaya yang dimiliki selama bulan Januari hingga April 2023. Data tersebut kemudian dihitung pada setiap bulannya dengan rumus seperti pada 2.11 sehingga dihasilkan nilai rata-ratanya yaitu 0,00498. Data tersebut didapatkan dari departemen EHS. Sama halnya dengan indikator sebelumnya, data yang diambil rencananya 6 bulan terakhir, tetapi data yang tersedia untuk digunakan 4 bulan terakhir yaitu Januari hingga April 2023.

d. *Proses Deliver*

1. *Delivery quantity accuracy*

Data yang dihasilkan terdiri dari data jumlah produk permintaan pelanggan dan jumlah yang dapat dikirimkan perusahaan untuk memenuhi permintaan. Berikut presentase hasil yang didapatkan dalam pemenuhan pengiriman produk ke pelanggan.

Tabel 4. 14 *Delivery quantity accuracy*

Bulan/Tahun 2023	permintaan pelanggan (Ton)	jumlah produk dikirim (Ton)	Hasil
Januari	5.602.184	5.509.894	98%
Februari	7.325.513	7.139.416	97%
Maret	5.890.940	5.348.534	91%
April	3.303.105	3.252.297	98%
Rata-rata	5530435,5	5312535,25	96%

Menentukan kuantitas sesuai atau tidak dapat diketahui berdasarkan ketepatan perusahaan dalam mengirim produk yang dipesan sesuai dengan jumlah yang diminta oleh pelanggan atau tidak. Pada Tabel 4.14 terdapat data permintaan pelanggan dan jumlah produk yang dapat dikirim selama bulan Januari hingga April 2023. Data tersebut kemudian dihitung pada setiap bulannya dengan rumus seperti pada 2.12 sehingga dihasilkan nilai rata-ratanya yaitu 96%. Data tersebut didapatkan dari departemen *Warehouse*. Sama halnya dengan indikator sebelumnya, data yang diambil rencananya 6 bulan terakhir, tetapi data yang tersedia untuk digunakan 4 bulan terakhir yaitu Januari hingga April 2023.

2. *Shipping document accuracy*

Perhitungan ini digunakan untuk mengetahui kelengkapan dokumen pengiriman, benar, tersedia pada waktu dan kondisi yang diinginkan konsumen, pemerintah, dan pihak terkait. Pada PT. Fertilizer Inti Technology selalu melakukan pengecekan dokumen untuk barang yang akan keluar sehingga kelengkapan dokumen saat pengiriman selalu lengkap dan tersedia sesuai waktu yang telah ditentukan.

Tabel 4. 15 *Shipping document accuracy*

Bulan/Tahun 2023	Total pengiriman (batch)	dokumen lengkap (batch)	Hasil
-------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	--------------

Bulan/Tahun 2023	Total pengiriman (batch)	dokumen lengkap (batch)	Hasil
Januari	138	138	100%
Februari	176	176	100%
Maret	208	208	100%
April	179	179	100%
Rata-rata	175.25	175.25	100%

Perusahaan memiliki ketentuan dokumen yang harus dilengkapi saat akan melakukan pengiriman. Sebelum produk dikirim, perusahaan akan selalu memastikan dan mengecek dokumen yang diperlukan sudah lengkap semua dan jika tidak maka produk tidak bisa dikirim. Dibuktikan pada Tabel 4.15 terdapat data total pengiriman dan kelengkapan dokumen pengiriman yang selalu lengkap selama bulan Januari hingga April 2023. Data tersebut kemudian dihitung pada setiap bulannya dengan rumus seperti pada 2.13 sehingga dihasilkan nilai rata-ratanya yaitu 100%. Data tersebut didapatkan dari departemen *Warehouse*. Sama halnya dengan indikator sebelumnya, data yang diambil rencananya 6 bulan terakhir, tetapi data yang tersedia untuk digunakan 4 bulan terakhir yaitu Januari hingga April 2023.

e. *Proses Return*

1. *% Error free return shipped*

Perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui presentase produk jadi yang telah dikirim lalu dikembalikan oleh *customer*.

Tabel 4. 16 *% Error free return shipped*

Bulan/Tahun 2023	Produk dikirim (Ton)	Produk kembali (Ton)	Hasil
Januari	5.509.894	5.202	0,0009
Februari	7.139.416	31.925	0,0045
Maret	5.348.534	4.214	0,0008
April	3.252.297	17.179	0,0053
Rata-rata	5.312.535,25	14.630	0,0029

Pada Tabel 4.16 terdapat data produk yang dikirim dan jumlah produk yang dikembalikan oleh pelanggan selama bulan Januari hingga April 2023. Data tersebut kemudian dihitung pada setiap bulannya dengan rumus seperti pada 2.14 sehingga dihasilkan nilai rata-ratanya yaitu 0,0029. Data tersebut didapatkan dari departemen *Warehouse*. Sama halnya dengan indikator sebelumnya, data yang diambil rencananya 6 bulan terakhir, tetapi data yang tersedia untuk digunakan 4 bulan terakhir yaitu Januari hingga April 2023.

4.2.4 Pengolahan AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Dalam penelitian ini, perbandingan berpasangan dilakukan dengan menilai tingkat kepentingan antara kepentingan yang satu dengan yang lain. Proses perbandingan berpasangan dilakukan untuk menilai tingkat kepentingan antara proses, atribut, dan indikator. Kuesioner AHP rencana diisi oleh *expert* dari perusahaan yaitu *factory manager*, tetapi karena berkendala sehingga diisi oleh *expert* lain yaitu salah satu orang dari departemen *operation planning*. Dipilihnya *expert* tersebut dikarenakan seorang yang memang ahli terkait keseluruhan rantai pasok yang terjadi di PT. Fertilizer Inti Technology. Karena keterbatasan waktu saat penelitian sehingga kegiatan pengisian dilakukan secara *offline dan online* untuk keseluruhannya. Sebelum pengisian, *expert* sudah dijelaskan terlebih dahulu terkait cara pengisian dan dibantu dengan dicantumkan caranya pada lembar pengisian.

4.2.4.1 Pembobotan Proses

Dalam penelitian, hasil kuesioner digunakan sebagai data untuk dimasukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Pembobotan pada level ini dilakukan untuk mengetahui tingkat pengaruh rantai pasok yang ada pada level proses. Pembobotan di Level proses dilakukan dengan melakukan perhitungan matriks perbandingan berpasangan dilanjutkan dengan normalisasi dan juga perhitungan konsistensi. Berikut ini merupakan tabel pembobotan antar proses:

Tabel 4. 17 Pembobotan Proses

Proses	<i>Plan</i>	<i>Source</i>	<i>Make</i>	<i>Deliver</i>	<i>Return</i>
<i>Plan</i>	1	2	2	3	5
<i>Source</i>	0.5	1	1	2	3
<i>Make</i>	0.5	1	1	2	4
<i>Deliver</i>	0.33	0.5	0.5	1	2

Proses	<i>Plan</i>	<i>Source</i>	<i>Make</i>	<i>Deliver</i>	<i>Return</i>
<i>Return</i>	0.2	0.33	0.25	0.5	1
<i>Total</i>	2.53	4.83	4.75	8.5	15

Pada Tabel 4.17 diketahui bahwa hasil kuesioner proses *plan* dengan *plan* yaitu 1 yang artinya kedua elemen sama penting. Lalu proses *plan* dengan *source* yaitu *plan* mendapat nilai 2 sehingga *source* mendapat nilai 1/2 atau 0,50 yang artinya elemen *plan* diantara sama penting dan sedikit lebih penting dengan *source*. Lalu proses *plan* dengan *make* yaitu *plan* mendapat nilai 2 sehingga *make* mendapat nilai 1/2 atau 0,50 yang artinya elemen *plan* diantara sama penting dan sedikit lebih penting dengan *make*. Lalu proses *plan* dengan *deliver* yaitu *plan* mendapat nilai 3 sehingga *deliver* mendapat nilai 1/3 atau 0,33 yang artinya elemen *plan* sedikit lebih penting dengan *deliver*. Lalu proses *plan* dengan *return* yaitu *plan* mendapat nilai 5 sehingga *return* mendapat nilai 1/5 atau 0,2 yang artinya elemen *plan* lebih penting dengan *return*. Begitu juga untuk proses yang seterusnya.

Dilakukan perhitungan total pada setiap proses bisnisnya berdasarkan hasil respon responden terhadap tingkat kepentingan dari masing-masing proses. Berikut ini merupakan tabel normalisasi antar proses:

Tabel 4. 18 Normalisasi Proses

Proses	<i>Plan</i>	<i>Source</i>	<i>Make</i>	<i>Deliver</i>	<i>Return</i>
<i>Plan</i>	0.4	0.41	0.42	0.35	0.33
<i>Source</i>	0.2	0.21	0.21	0.24	0.2
<i>Make</i>	0.2	0.21	0.21	0.24	0.27
<i>Deliver</i>	0.13	0.1	0.11	0.12	0.13
<i>Return</i>	0.08	0.07	0.05	0.06	0.07
<i>Total</i>	1	1	1	1	1

Normalisasi didapatkan seperti dari bobot pada *plan* dengan *plan* yaitu 1 di bagi dengan bobot keseluruhan pada *plan* yaitu 2,53 sehingga dihasilkan 0,4. Begitu juga untuk perhitungan yang lain. Kemudian dilakukan pembobotan serta konsistensi. Berikut tabel hasil perhitungannya:

Tabel 4. 19 Perhitungan Proses

Proses	Total Weight Matrix	Eugen Vector	Perkalian Matriks	Eugen Value	λ maks	CI	IR	CR
<i>Plan</i>	1.92	0.38	1.93	5.03				
<i>Source</i>	1.05	0.21	1.06	5.03				
<i>Make</i>	1.12	0.22	1.12	5.02				
<i>Deliver</i>	0.59	0.12	0.59	5.01	5	0.01	1.12	0
<i>Return</i>	0.33	0.07	0.33	5.01				
<i>Total</i>	5	1	5.03	25.1				

Hasil perhitungan yang dilakukan pada keseluruhan proses bisnis *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return* berdasarkan eugen vector yang didapat, maka proses *plan* merupakan proses yang lebih penting dari yang lain. Dihasilkan λ max memiliki nilai sebesar 5 dengan nilai *Index Random* (IR) sebesar 1,12 dan *Consistency Index* (CI) sebesar 0,01. Dengan menggunakan rumus CI/IR maka diperoleh hasil CR sebesar 0, dimana nilai $\leq 0,1$ menunjukkan bahwa data yang digunakan telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

4.2.4.2 Pembobotan Atribut

Dalam pembobotan atribut, hasil kuesioner digunakan sebagai data untuk dimasukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Pembobotan pada level ini dilakukan untuk mengetahui tingkat pengaruh rantai pasok yang ada pada level atribut. Proses pembobotan atribut sama dengan pembobotan di Level proses, setelah melakukan perhitungan matriks perbandingan berpasangan dilanjutkan dengan normalisasi dan juga perhitungan konsistensi. Berikut merupakan hasil dari perhitungan pembobotan atribut.

Berikut ini merupakan pembobotan atribut pada proses *plan*:

Tabel 4. 20 Pembobotan Atribut proses *plan*

Atribut Proses Plan	Reliability	Responsiveness
<i>Reliability</i>	1	2
<i>Responsiveness</i>	0.5	1
<i>Total</i>	1.5	3

Pada Tabel 4.20 diketahui bahwa hasil kuesioner atribut proses *plan reliability* dengan *responsiveness* yaitu *reliability* mendapat nilai 2 sehingga *responsiveness* mendapat nilai 1/2 atau 0,50 yang artinya *reliability* diantara sama penting dan sedikit lebih penting dengan *responsiveness*.

Berikut ini merupakan normalisasi atribut pada proses *plan*:

Tabel 4. 21 Normalisasi Atribut proses *plan*

Atribut Proses <i>Plan</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	0.67	0.67
<i>Responsiveness</i>	0.33	0.33
<i>Total</i>	1	1

Normalisasi didapatkan seperti dari bobot pada *reliability* dengan *reliability* yaitu 1 di bagi dengan bobot keseluruhan pada *reliability* yaitu 1,5 sehingga dihasilkan 0,67. Begitu juga untuk perhitungan yang lain. Berikut ini merupakan pembobotan serta konsistensi atribut proses *plan*:

Tabel 4. 22 Perhitungan Atribut proses *plan*

Atribut Proses <i>Plan</i>	<i>Total Weight Matrix</i>	<i>Eugen Vector</i>	<i>Perkalian Matriks</i>	<i>Eugen Value</i>	λ <i>maks</i>	CI	IR	CR
<i>Reliability</i>	1.33	0.67	1.33	2				
<i>Responsiveness</i>	0.67	0.33	0.67	2	2	0	0	0
<i>Total</i>	2	1	2	4				

Hasil perhitungan yang dilakukan pada atribut proses *plan reliability* dengan *responsiveness* berdasarkan eugen vector yang didapat, maka *reliability* merupakan proses yang lebih penting dari *responsiveness*. Dihasilkan bahwa λ max memiliki nilai sebesar 2 dengan nilai *Index Random* (IR) sebesar 0 dan *Consistency Index* (CI) sebesar 0. Dengan menggunakan rumus CI/IR maka diperoleh hasil CR sebesar 0, dimana nilai $\leq 0,1$ menunjukkan bahwa data yang digunakan telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

4.2.4.3 Pembobotan Indikator

Dalam pembobotan indikator, hasil kuesioner digunakan sebagai data untuk dimasukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Pembobotan pada level ini dilakukan untuk mengetahui tingkat pengaruh rantai pasok yang ada pada level indikator. Proses pembobotan indikator sama dengan pembobotan di Level proses maupun level atribut, setelah melakukan perhitungan matriks perbandingan berpasangan dilanjutkan dengan normalisasi dan juga perhitungan konsistensi. Berikut merupakan hasil dari perhitungan pembobotan indikator.

Berikut ini merupakan pembobotan indikator *reliability* pada proses *plan*:

Tabel 4. 23 Pembobotan indikator *reliability* pada proses *plan*

Indikator	<i>Energy usage</i>	<i>MPS – Commitment Monthly Order</i>
<i>Energy usage</i>	1	3
<i>MPS – Commitment Monthly Order</i>	0.33	1
<i>Total</i>	1.33	4

Pada Tabel 4.23 diketahui bahwa hasil kuesioner indikator *reliability* pada proses *plan Energy usage* dengan *MPS* yaitu *Energy usage* mendapat nilai 3 sehingga *MPS* mendapat nilai 1/3 atau 0,33 yang artinya *Energy usage* sedikit lebih penting dengan *MPS*. Berikut ini merupakan normalisasi indikator *reliability* pada proses *plan*:

Tabel 4. 24 Normalisasi indikator *reliability* pada proses *plan*

Indikator	<i>Energy usage</i>	<i>MPS – Commitment Monthly Order</i>
<i>Energy usage</i>	0.75	0.75
<i>MPS – Commitment Monthly Order</i>	0.25	0.25
<i>Total</i>	1	1

Normalisasi didapatkan seperti dari bobot pada *Energy usage* dengan *Energy usage* yaitu 1 di bagi dengan bobot keseluruhan pada *Energy usage* yaitu 1,33 sehingga dihasilkan 0,75.

Begitu juga untuk perhitungan yang lain. Berikut ini merupakan pembobotan serta konsistensi indikator *reliability* pada proses *plan*:

Tabel 4. 25 Perhitungan indikator *reliability* pada proses *plan*

Indikator	Total Weight Matrix	Eugen Vector	Perkalian Matriks	Eugen Value	λ maks	CI	IR	CR
<i>Energy usage</i>	1.5	0.75	1.5	1.99				
<i>MPS – Commitment</i>	0.5	0.25	0.5	1.99	1.99	-0.01	0	0
<i>Monthly Order</i>								
<i>Total</i>	2	1	1.99	3.99				

Hasil perhitungan yang dilakukan pada indikator *reliability* pada proses *plan* *Energy usage* dengan MPS berdasarkan eugen vector yang didapat, maka *Energy usage* merupakan proses yang lebih penting dari MPS. Dihilaskan perhitungan bahwa λ max memiliki nilai sebesar 1.99 dengan nilai *Index Random* (IR) sebesar 0 dan *Consistency Index* (CI) sebesar -0,01. Dengan menggunakan rumus CI/IR maka diperoleh hasil CR sebesar 0, dimana nilai $\leq 0,1$ menunjukkan bahwa data yang digunakan telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

Berikut pembobotan indikator *reliability* pada proses *source*:

Tabel 4. 26 Pembobotan indikator *reliability* pada proses *source*

Indikator	% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification	Precentage quality accuracy by supplier	Precentage quantity accuracy by supplier
% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification	1	3	3
Precentage quality accuracy by supplier	0.33	1	1
Precentage quantity	0.33	1	1

Indikator	% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification	Percentage quality accuracy by supplier	Percentage quantity accuracy by supplier
accuracy by supplier			
Total	1.66	5	5

Berikut ini merupakan normalisasi indikator *reliability* pada proses *source*:

Tabel 4. 27 Normalisasi indikator *reliability* pada proses *source*

Indikator	% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification	Percentage quality accuracy by supplier	Percentage quantity accuracy by supplier
% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification	0.6	0.6	0.6
Percentage quality accuracy by supplier	0.2	0.2	0.2
Percentage quantity accuracy by supplier	0.2	0.2	0.2
Total	1	1	1

Berikut ini merupakan pembobotan serta konsistensi indikator *reliability* pada proses *source*:

Tabel 4. 28 Perhitungan indikator *reliability* pada proses *source*

Indikator	Total Weight Matrix	Eugen Vector	Perkalian Matriks	Eugen Value	λ <i>maks</i>	CI	IR	CR
% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification	1.8	0.6	1.8	0.33	2.11	-0.45	0.58	-0.8
Percentage quality	0.6	0.2	0.6	2.99				

Indikator	Total Weight Matrix	Eugen Vector	Perkalian Matriks	Eugen Value	λ maks	CI	IR	CR
<i>accuracy by supplier Percentage quantity accuracy by supplier</i>	0.6	0.2	0.6	2.99				
Total	3	1	2.99	6.32				

Hasil perhitungan indikator *reliability* pada proses *source* didapatkan bahwa λ max memiliki nilai sebesar 2,11 dengan nilai *Index Random* (IR) sebesar 0,58 dan *Consistency Index* (CI) sebesar -0,45. Dengan menggunakan rumus CI/IR maka diperoleh hasil CR sebesar -0,8 , dimana nilai $\leq 0,1$ menunjukkan bahwa data yang digunakan telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

Berikut pembobotan indikator *reliability* pada proses *make*:

Tabel 4. 29 Pembobotan indikator *reliability* pada proses *make*

Indikator	Yield (Material efficiency)	Number of trouble machines	% of Recyclable / Reusable Materials	Percentage of solid waste recycling	% hazardous waste from total waste
<i>Yield (Material efficiency)</i>	1	9	9	9	9
<i>Number of trouble machines</i>	0.11	1	0.2	0.2	0.2
<i>% of Recyclable / Reusable Materials</i>	0.11	5	1	0.33	0.33
<i>Percentage of</i>	0.11	5	3	1	1

Indikator	Yield (Material efficiency)	Number of trouble machines	% of Recyclable / Reusable Materials	Percentage of solid waste recycling	% hazardous waste from total waste
<i>solid waste recycling</i>					
<i>% hazardous waste from total waste</i>	0.11	5	3	1	1
<i>Total</i>	1.44	25	16.2	11.5	11.5

Berikut ini merupakan normalisasi indikator *reliability* pada proses *make*:

Tabel 4. 30 Normalisasi indikator *reliability* pada proses *make*

Indikator	Yield (Material efficiency)	Number of trouble machines	% of Recyclable / Reusable Materials	Percentage of solid waste recycling	% hazardous waste from total waste
<i>Yield (Material efficiency)</i>	0.69	0.36	0.56	0.78	0.78
<i>Number of trouble machines</i>	0.08	0.04	0.01	0.017	0.017
<i>% of Recyclable / Reusable Materials</i>	0.08	0.2	0.06	0.03	0.03
<i>Percentage of solid waste recycling</i>	0.08	0.2	0.19	0.09	0.09
<i>% hazardous waste from total waste</i>	0.08	0.2	0.19	0.09	0.09
<i>Total</i>	1	1	1	1	1

Berikut ini merupakan pembobotan serta konsistensi indikator *reliability* pada proses *make*:

Tabel 4. 31 Perhitungan indikator *reliability* pada proses *make*

Indikator	Total Weight Matrix	Eugen Vector	Perkalian Matriks	Eugen Value	λ maks	CI	IR	CR
<i>Yield (Material efficiency)</i>	3.17	0.63	3.93	0.16				
<i>Number of trouble machines</i>	0.16	0.03	0.17	0.19				
<i>% of Recyclable / Reusable Materials</i>	0.4	0.08	0.4	0.2	0.2	-1.2	1.12	-1.08
<i>Percentage of solid waste recycling</i>	0.64	0.13	0.72	0.18				
<i>% hazardous waste from total waste</i>	0.64	0.13	0.72	0.18				
<i>Total</i>	5	1	5.94	0.91				

Hasil perhitungan indikator *reliability* pada proses *make* didapatkan bahwa λ max memiliki nilai sebesar 0,2 dengan nilai *Index Random* (IR) sebesar 1,12 dan *Consistency Index* (CI) sebesar -1,2. Dengan menggunakan rumus CI/IR maka diperoleh hasil CR sebesar -1,08, dimana nilai $\leq 0,1$ menunjukkan bahwa data yang digunakan telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

Berikut pembobotan indikator *reliability* pada proses *deliver*:

Tabel 4. 32 Pembobotan indikator *reliability* pada proses *deliver*

Indikator	<i>Deliver Quantity Accuracy</i>	Shipping Document Accuracy
<i>Deliver Quantity Accuracy</i>	1	1
Shipping Document Accuracy	1	1
Total	2	2

Berikut ini merupakan normalisasi indikator *reliability* pada proses *deliver*:

Tabel 4. 33 Normalisasi indikator *reliability* pada proses *deliver*

Indikator	<i>Deliver Quantity Accuracy</i>	Shipping Document Accuracy
<i>Deliver Quantity Accuracy</i>	0.5	0.5
<i>Shipping Document Accuracy</i>	0.5	0.5
Total	1	1

Berikut ini merupakan pembobotan serta konsistensi indikator *reliability* pada proses *deliver*:

Tabel 4. 34 Perhitungan indikator *reliability* pada proses *deliver*

Indikator	Total Weight Matrix	Eugen Vector	Perkalian Matriks	Eugen Value	λ <i>maks</i>	CI	IR	CR
<i>Deliver Quantity Accuracy</i>	1	0.5	1	2				
<i>Shipping Document Accuracy</i>	1	0.5	1	2	2	0	0	0
Total	2	1	2	4				

Hasil perhitungan indikator *reliability* pada proses *deliver* didapatkan bahwa λ max memiliki nilai sebesar 2 dengan nilai *Index Random* (IR) sebesar 0 dan *Consistency Index* (CI) sebesar 0. Dengan menggunakan rumus CI/IR maka diperoleh hasil CR sebesar 0, dimana nilai $\leq 0,1$

menunjukkan bahwa data yang digunakan telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

4.2.5 Normalisasi Snorm de boer

Berikut merupakan perhitungan *Normalisasi Snorm De Boer*:

Tabel 4. 35 Normalisasi *Snorm De Boer*

No	Proses Bisnis	Bobot Level 1	Atribut	Bobot Level 2	KPI	Bobot Level 3	Aktual (Si)	Min	Max	SNORM	Bobot Akhir	Normalisasi x bobot	Kinerja Akhir
1	Plan	0,38	Reliability	0,67	Energy usage	0,75	0,008	0	0,1	92	0,19	17,50	73,54
2					MPS - Commitment	0,25	124,23	95	141,8	62,46	0,06	3,94	
4			Responsiveness	0,33	Cycle time memilih supplier dan negosiasi	1	2	2	4	100	0,12	12,54	
5					% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification	0,6	0	0	100	0	0,13	0	
6	Source	0,21	Reliability	1	Precentage quality accuracy by supplier	0,2	82	50	100	64	0,04	2,68	
7					Precentage quantity accuracy by supplier	0,2	94	50	100	88	0,04	3,69	
8	Make	0,22	Reliability	1	Yield (Material	0,63	101	90	108	61,11	0,14	8,47	

No	Proses Bisnis	Bobot Level 1	Atribut	Bobot Level 2	KPI	Bobot Level 3	Aktual (Si)	Min	Max	SNORM	Bobot Akhir	Normalisasi x bobot	Kinerja Akhir
9					<i>efficiency)</i> <i>Number of trouble machines</i>	0,03	29	0	45	35,56	0,006	0,23	
10					<i>% of Recyclable / Reusable Materials</i>	0,08	30	0	100	30	0,02	0,53	
11					<i>Precentage of solid waste recycling</i>	0,13	90	0	100	90	0,03	2,57	
12					<i>% hazardous waste from total waste</i>	0,13	0,005	0	10	99,95	0,03	2,86	
13	<i>Deliver</i>	0,12	<i>Reliability</i>	1	<i>Deliver Quantity Accuracy</i>	0,5	96	50	100	92	0,06	5,52	
14					<i>Shipping Document Accuracy</i>	0,5	100	50	100	100	0,06	6	
15	<i>Return</i>	0,07	<i>Reliability</i>	1	<i>% of Error – Free Return Shipped</i>	1	0,003	0	100	99,99	0,07	6,99	

Berdasarkan Tabel 4.35, perhitungan normalisasi *snorm de boer* dilakukan pada 14 KPI guna mencari nilai kinerja rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology. Perhitungan diawali dengan pengisian bobot level 1, 2, dan 3. Pengisian bobot level 1 dihasilkan dari pembobotan level proses perbandingan berpasangan AHP, pengisian bobot level 2 dihasilkan dari pembobotan atribut perbandingan berpasangan AHP, dan pengisian bobot level 3 dihasilkan dari pembobotan indikator KPI perbandingan berpasangan AHP. Hasil pada pembobotan AHP level 1 yaitu Proses *Plan* 0,38, Proses *Source* 0,21, Proses *Make* 0,22, Proses *Deliver* 0,12 dan Proses *Return* 0,07, dimana nilai prioritas paling tinggi dimiliki oleh Proses *Plan*. Lalu hasil pembobotan AHP level 2 yaitu pada atribut proses *Plan Reliability* 0,67 dan *Responsiveness* 0,33 dimana *Reliability* memiliki prioritas yang lebih. Sedangkan atribut pada proses lain bernilai 1. Hasil pembobotan AHP pada level 3 yaitu indikator *energy usage* 0,75, *MPS* 0,25, *Cycle time* memilih *supplier* dan negosiasi 1, *% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification* 0,6, *Presentase quality accuracy by supplier* 0,2, *Presentase quantity accuracy by supplier* 0,2, *Yield* 0,63, *Number of Trouble Machines* 0,03, *% of recyclable/reusable materials* 0,08, *precentage of solid waste recycling* 0,13, *hazardous waste from total waste* 0,13, *deliver quantity accuracy* 0,5, *shipping document accuracy* 0,5, dan *% of error-free return shipped* 1.

Selanjutnya pengisian nilai aktual (*Si*) pada setiap indikator KPI dihasilkan dari data historis PT. Fertilizer Inti Technology. Untuk nilai *Min* dan *Max* pada setiap indikator KPI juga dihasilkan dari data historis PT. Fertilizer Inti Technology. Kemudian perhitungan SNORM dihasilkan dari rumus *snorm de boer* seperti pada persamaan (2.13) dan (2.14). Untuk perhitungan bobot akhir pada setiap KPI dihasilkan dari perkalian bobot level 1, 2, dan 3. Untuk pengisian normalisasi dihasilkan dari perkalian SNORM dan bobot akhir.

4.2.6 Perhitungan nilai total kinerja Fertilizer Inti Technology

Berikut merupakan perhitungan pengukuran total kinerja akhir rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology.

Tabel 4. 36 Total Kinerja Akhir

Key Performance Indikator (KPI)	Normalisasi x bobot	Total Kinerja Akhir
<i>Energy usage</i>	17,50	73,54
<i>MPS - Commitment Monthly Order</i>	3,94	

Key Performance Indikator (KPI)	Normalisasi x bobot	Total Kinerja Akhir
<i>Cycle time memilih supplier dan negosiasi</i>	12,54	
<i>% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification</i>	0	
<i>Presentase quality accuracy by supplier</i>	2,68	
<i>Presentase quantity accuracy by supplier</i>	3,69	
<i>Yield (Material efficiency)</i>	8,47	
<i>Number of trouble machines</i>	0,23	
<i>% of Recyclable / Reusable Materials</i>	0,53	
<i>Precentage of solid waste recycling</i>	2,57	
<i>% hazardous waste from total waste</i>	2,86	
<i>Deliver Quantity Accuracy</i>	5,52	
<i>Shipping Document Accuracy</i>	6	
<i>% of Error – Free Return Shipped</i>	6,99	

Perhitungan kinerja akhir dihasilkan dari penjumlahan keseluruhan normalisasi x bobot indikator KPI. Hasil perhitungan kinerja akhir merupakan nilai kinerja rantai pasok yang diperoleh pada PT. Fertilizer Inti Technology.

4.3 Desain usulan strategi perbaikan yang tepat untuk meningkatkan kinerja rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Technology

4.3.1 Traffic Light System

Selanjutnya dilakukan *Traffic Light System* untuk mengelompokkan KPI berdasarkan indikator warna. Berikut merupakan hasil dari *Traffic Light System* yang dilakukan.

Tabel 4. 37 *Traffic Light System*

Key Performance Indikator (KPI)	Aktual (Si)	Min	Max	SNORM
<i>Energy usage (kwh/produk)</i>	0,008	0	0,1	92
<i>MPS - Commitment Monthly Order (%)</i>	124,23	95	141,8	62,46
<i>Cycle time memilih supplier dan negosiasi (hari)</i>	2	2	4	100
<i>% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification</i>	0	0	100	0

<i>Key Performance Indicator (KPI)</i>	Aktual (Si)	<i>Min</i>	<i>Max</i>	SNORM
(%)				
<i>Percentage quality accuracy by supplier (%)</i>	82	50	100	64
<i>Percentage quantity accuracy by supplier (%)</i>	94	50	100	88
<i>Yield (Material efficiency) (%)</i>	101	90	108	61,11
<i>Number of trouble machines (%)</i>	29	0	45	35,56
<i>% of Recyclable / Reusable Materials (%)</i>	30	0	100	30
<i>Percentage of solid waste recycling (%)</i>	90	0	100	90
<i>% hazardous waste from total waste (%)</i>	0,005	0	10	99,95
<i>Deliver Quantity Accuracy (%)</i>	96	50	100	92
<i>Shipping Document Accuracy (%)</i>	100	50	100	100
<i>% of Error – Free Return Shipped (%)</i>	0,003	0	100	99,99

Nilai yang digunakan berasal dari nilai SNORM yang kemudian dikategorikan berdasarkan warna apabila nilai SNORM menunjukkan hasil skor kinerja ≤ 50 yang mengindikasikan kinerja tidak memuaskan atau *poor*, indikator kuning diberikan apabila nilai SNORM menunjukkan hasil skor kinerja $50 < \text{skor kinerja} < 70$ yang mengindikasikan kinerja masuk kategori marginal atau *average*, dan indikator terakhir yaitu warna hijau yang diberikan apabila nilai SNORM menunjukkan hasil skor kinerja ≥ 70 yang mengindikasikan kinerja yang memuaskan atau *good*.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Kinerja SCOR dengan penambahan indikator *Green*

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode SCOR 11.0 terhadap nilai kinerja rantai pasok di PT. Fertilizer Inti Teknologi, dihasilkan nilai akhir untuk kinerja rantai pasoknya ialah sebesar 73,54. Nilai tersebut dapat diartikan bahwa kinerja perusahaan termasuk dalam kategori *good*. Kategori tersebut masih terdapat beberapa indikator yang perlu mendapatkan usulan perbaikan untuk dapat mencapai kategori kinerja yang lebih baik.

Selanjutnya dilakukan *Traffic Light System* untuk mempermudah dalam mengetahui KPI yang membutuhkan perbaikan. *Traffic Light System* adalah suatu metode yang bertujuan untuk memudahkan pengelompokan pencapaian kinerja perusahaan dengan menggunakan tiga indikator warna, yaitu merah, kuning, dan hijau.

Setelah dilakukan pengelompokan pada 14 KPI yang digunakan, terdapat 8 KPI yang termasuk dalam kategori warna hijau yang mengindikasikan bahwa KPI tersebut memiliki kinerja yang memuaskan atau *good*, terdapat 3 KPI yang termasuk dalam kategori warna kuning yang mengindikasikan bahwa KPI tersebut memiliki kinerja rata-rata atau *average*, dan terdapat 3 KPI yang termasuk dalam kategori warna merah yang mengindikasikan bahwa KPI tersebut memiliki kinerja yang tidak memuaskan atau *poor*. Oleh karena itu untuk 6 KPI tersebut perlu diberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kinerjanya.

5.1.1 Analisis Proses Plan

Proses *plan* merupakan proses level 1 pada metrik, lalu terdapat atribut *reliability* dan *responsiveness* untuk level 2. Pada level 3 terdapat indikator *energy usage*, MPS, dan *cycle time* memilih *supplier* dan negosiasi. Pada proses ini dilakukan pembobotan AHP level 1, 2 dan 3. Hal tersebut dikarenakan untuk mendapatkan bobot prioritas setiap level maupun bobot akhir. Hasil yang diperoleh yaitu pada level 1 didapatkan bobot prioritas tertinggi adalah *Plan* sebesar 0,38 dimana artinya *plan* memiliki pengaruh yang paling tinggi pada rantai pasok perusahaan. Lalu pembobotan level 2 atribut diperoleh *reliability* 0,67 sedangkan *responsiveness* 0,33 dimana artinya *reliability* memiliki prioritas tertinggi pada proses *plan*. Kemudian pada pembobotan level 3 indikator diperoleh 0,75 untuk *energy usage* dan 0,25

untuk MPS, yang artinya *energy usage* memiliki prioritas diatas MPS. *Expert* memberikan bobot tersebut dikarenakan *energy usage* memiliki peran penting untuk keberlangsungan produksi pupuk. Hal tersebut dikarenakan *expert* memberikan bobot Sedangkan untuk *cycle time* memilih *supplier* dan negosiasi dikarenakan hanya ada satu indikator dalam atribut *responsiveness* maka tidak dilakukan pembobotan AHP dan nilainya 1.

1. *Energy usage*

Energy usage atau pemanfaatan energi listrik digunakan untuk mengetahui jumlah energi listrik yang dikonsumsi dalam periode tertentu untuk memproduksi sebuah produk. Nilai snorm yang didapatkan pada *energy usage* ialah 92. Nilai tersebut termasuk dalam kategori hijau yang mengindikasikan bahwa indikator sudah memuaskan atau yang berarti pemanfaatan energi yang dilakukan di perusahaan PT. Fertilizer Inti Technology untuk memproduksi sebuah produk memiliki kategori *good*. Hal ini dikarenakan dalam proses produksi masih terdapat mesin yang manual sehingga pemakaian listrik sedikit.

2. *MPS – Commitment Monthly Order*

MPS – Commitment Monthly Order digunakan untuk mengetahui ketepatan dalam merencanakan jumlah produksi berdasarkan kapasitas mesin & permintaan *customer*. Nilai snorm yang dihasilkan pada indikator ini ialah sebesar 62,46. Nilai tersebut termasuk dalam kategori kuning yang mengindikasikan bahwa indikator berada di rata-rata. Indikator ini merupakan KPI perusahaan yang memiliki target minimal 95% tiap bulannya sehingga perusahaan harus memiliki *achievement* lebih tinggi dari nilai tersebut. Perusahaan sudah mencapai target setiap bulannya tetapi masih perlu ditingkatkan lagi terkait kebijakan penetapan target sehingga kinerja produksi lebih maksimal.

3. *Cycle time* memilih *supplier* dan negosiasi

Cycle time memilih *supplier* dan negosiasi digunakan untuk mengidentifikasi durasi yang dibutuhkan dalam memilih dan bernegosiasi dengan pemasok yang tepat. Indikator ini mendapatkan nilai snorm 100, dimana nilai tersebut masuk dalam kategori warna hijau yang mengindikasikan bahwa nilai tersebut sudah memuaskan. Hasil tersebut didapatkan karena pada pemilihan *supplier* dan negosiasi memiliki rata-rata waktu siklus yang dibutuhkan yaitu 2 hari sesuai target yang diinginkan oleh perusahaan.

5.1.2 Analisis Proses Source

Proses *source* merupakan proses level 1 pada metrik, lalu hanya terdapat atribut *reliability* untuk level 2. Pada level 3 terdapat indikator *% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification*, *Presentase quality accuracy by supplier*, dan *Presentase quantity accuracy by supplier*. Pada proses ini dilakukan pembobotan AHP level 1, 2 dan 3. Hal tersebut dikarenakan untuk mendapatkan bobot prioritas setiap level maupun bobot akhir. Hasil yang diperoleh yaitu pada level 1 proses *source* didapatkan bobot prioritas sebesar 0,21 dimana artinya *source* memiliki peringkat prioritas ketiga dalam pengaruhnya pada rantai pasok perusahaan. Lalu pembobotan level 2 atribut diperoleh *reliability* sebesar 1 dikarenakan hanya ada satu atribut dalam proses *source* maka tidak dilakukan pembobotan AHP. Kemudian pada pembobotan level 3 indikator diperoleh *% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification* sebesar 0,6, *Presentase quality accuracy by supplier* sebesar 0,2, dan *Presentase quantity accuracy by supplier* sebesar 0,2, yang artinya *% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification* memiliki prioritas tertinggi. *Expert* memberikan bobot tersebut dikarenakan *% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification* dapat memberikan nilai lebih pada perusahaan jika diaplikasikan.

1. *% of supplier with EMS or ISO 14000 certification*

Sertifikasi ISO 14001 memiliki fungsi sebagai penanggungjawaban perusahaan pada sistem manajemen lingkungan hidup agar perusahaan mengutamakan dan mengendalikan risiko pencemaran lingkungan yang dapat terjadi. *% of supplier with EMS or ISO 14000 certification* memiliki hasil nilai snorm 0, dimana nilai tersebut masuk dalam kategori warna merah yang mengindikasikan bahwa nilai tersebut tidak memuaskan atau poor. Hal tersebut dikarenakan *supplier* di PT. Fertilizer Inti Technology tidak ada yang memiliki sertifikat system pengelolaan lingkungan atau ISO 14001. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup Indonesia, sertifikat ISO 14001 penting dimiliki oleh *supplier*. Sehingga indikator ini perlu adanya penanganan karena *supplier* memiliki peran dalam mewujudkan aspek ramah lingkungan Perusahaan dan dapat menjadi daya saing atau nilai lebih bagi perusahaan.

2. *Percentage quality accuracy by supplier*

Percentage quality accuracy bertujuan untuk mengetahui presentase ketepatan kualitas material yang diberikan oleh pemasok berdasarkan kualitas yang ditargetkan. Indikator ini mendapatkan nilai snorm sebesar 64, dimana nilai ini termasuk dalam kategori

kuning yang mengindikasikan bahwa indikator berada di rata-rata. Hal tersebut dikarenakan terdapat beberapa bahan material yang dikirim oleh *supplier*, tidak sesuai dengan target kualitas yang diinginkan perusahaan. Oleh karena itu, indikator ini masih perlu penanganan dalam pengecekan dan pemilihan material pada *supplier* agar lebih efektif.

3. *Percentage quantity accuracy by supplier*

Percentage quantity accuracy by supplier bertujuan untuk mengetahui presentase ketepatan jumlah pemenuhan material yang mampu dikirimkan oleh pemasok. Indikator ini mendapatkan nilai snorm sebesar 88, dimana nilai ini termasuk dalam kategori warna hijau yang mengindikasikan bahwa indikator sudah memuaskan. Hal tersebut dikarenakan sebagian besar *supplier* mengirimkan material sesuai jumlah yang diinginkan oleh perusahaan.

5.1.3 *Analisis Proses Make*

Proses *Make* merupakan proses level 1 pada metriks, lalu hanya terdapat atribut *reliability* untuk level 2. Pada level 3 terdapat indikator *Yield*, *Number of Trouble Machines*, *% of recyclable/reusable materials*, *percentage of solid waste recycling*, dan *hazardous waste from total waste*. Pada proses ini dilakukan pembobotan AHP level 1, 2 dan 3. Hal tersebut dikarenakan untuk mendapatkan bobot prioritas setiap level maupun bobot akhir. Hasil yang diperoleh yaitu pada level 1 proses *source* didapatkan bobot prioritas sebesar 0,22 dimana artinya *make* memiliki peringkat prioritas kedua dalam pengaruhnya pada rantai pasok perusahaan. Lalu pembobotan level 2 atribut diperoleh *reliability* sebesar 1 dikarenakan hanya ada satu atribut dalam proses *make* maka tidak dilakukan pembobotan AHP. Kemudian pada pembobotan level 3 indikator diperoleh *Yield* sebesar 0,63, *Number of Trouble Machines* sebesar 0,03, *% of recyclable/reusable materials* sebesar 0,08, *percentage of solid waste recycling* sebesar 0,13, dan *hazardous waste from total waste* sebesar 0,13, yang artinya *Yield* memiliki prioritas tertinggi. *Expert* memberikan bobot tersebut dikarenakan *Yield* indikator yang paling mempengaruhi hasil produktivitas perusahaan yang mana berhubungan dengan kinerja rantai pasok.

1. *Yield (Material efficiency)*

Yield atau Efisiensi Material yang digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi dalam proses produksi. Indikator ini mendapatkan nilai snorm sebesar 61,11, dimana nilai ini termasuk dalam kategori kuning yang mengindikasikan bahwa indikator berada di rata-

rata. Hal tersebut dikarenakan masih terdapat material yang tidak terproses dengan baik dan beberapa material tercecer keluar mesin sehingga tidak menghasilkan produk yang diinginkan.

2. *Number of trouble machines*

Number of trouble machines digunakan untuk mengetahui jumlah kasus kerusakan mesin pada proses produksi. Indikator ini mendapatkan nilai snorm sebesar 35,56, dimana nilai ini termasuk dalam kategori warna merah yang mengindikasikan bahwa nilai indikator tidak memuaskan atau *poor*. Kasus kerusakan mesin perusahaan masih dikhawatirkan karena angkanya yang tidak sedikit. Mesin yang sering beroperasi tetapi kurangnya pemeliharaan dapat memicu kerusakan sehingga perlu dilakukan perawatan yang lebih intens untuk meningkatkan performa kinerjanya.

3. *% of recyclable/reusable materials*

% of recyclable/reusable materials digunakan untuk mengukur persentase material yang dapat didaur ulang atau digunakan kembali untuk proses produksi. Indikator ini mendapatkan nilai snorm sebesar 30, dimana nilai ini termasuk dalam kategori merah yang mengindikasikan bahwa nilai indikator tidak memuaskan atau *poor*. Proses daur ulang material sisa (*scrap*) masih sedikit dilakukan karena keseluruhan *scrap* yang dihasilkan tidak dapat langsung diolah, hanya dapat diambil sedikit-sedikit untuk campuran setiap produksi sehingga perlu penanganan untuk dapat meningkatkan indikator ini.

4. *Percentage of solid waste recycling*

Percentage of solid waste recycling digunakan untuk mengetahui presentase jumlah limbah padat yang dapat didaur ulang dari total limbah padat yang dihasilkan selama produksi. Indikator ini mendapatkan nilai snorm sebesar 90, dimana nilai ini termasuk dalam kategori hijau yang mengindikasikan bahwa indikator sudah memuaskan. Limbah padat yang dihasilkan saat proses produksi diolah semaksimal mungkin oleh perusahaan yaitu dengan menjual limbah yang masih bernilai kepada vendor untuk dapat didaur ulang.

5. *% hazardous waste from total waste*

% hazardous waste from total waste digunakan untuk mengetahui presentase limbah berbahaya dari total limbah yang dihasilkan. Indikator ini mendapatkan nilai snorm sebesar 99,95, dimana nilai ini termasuk dalam kategori warna hijau yang

mengindikasikan bahwa indikator sudah memuaskan. Proses produksi pupuk tidak banyak mengeluarkan limbah berbahaya karena prosesnya yang menggunakan *dry process* tetapi tetap terdapat sedikit limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) seperti grease bekas, sarung tangan & majun bekas, kemasan bekas reagen dari laboratorium, lampu & aki bekas.

5.1.4 Analisis Proses Deliver

Proses *Deliver* merupakan proses level 1 pada metrik, lalu hanya terdapat atribut *reliability* untuk level 2. Pada level 3 terdapat indikator *deliver quantity accuracy* dan *shipping document accuracy*. Pada proses *deliver* tidak terdapat unsur *green* dikarenakan menyesuaikan keadaan rantai pasok yang ada pada perusahaan, dimana belum menerapkannya. Pada proses ini dilakukan pembobotan AHP level 1, 2 dan 3. Hal tersebut dikarenakan untuk mendapatkan bobot prioritas setiap level maupun bobot akhir. Hasil yang diperoleh yaitu pada level 1 proses *deliver* didapatkan bobot prioritas sebesar 0,12 dimana artinya *deliver* memiliki peringkat prioritas keempat dalam pengaruhnya pada rantai pasok perusahaan. Lalu pembobotan level 2 atribut diperoleh *reliability* sebesar 1 dikarenakan hanya ada satu atribut dalam proses *deliver* maka tidak dilakukan pembobotan AHP. Kemudian pada pembobotan level 3 indikator diperoleh *deliver quantity accuracy* sebesar 0,5 dan *shipping document accuracy* yang artinya memiliki prioritas yang sama. *Expert* memberikan bobot tersebut dikarenakan kedua indikator tersebut memiliki pengaruh yang sama pada kinerja rantai pasok.

1. *Deliver quantity accuracy*

Deliver quantity accuracy digunakan untuk mengukur persentase jumlah permintaan yang dapat dipenuhi perusahaan hingga produk terkirim kepada *customer*. Indikator ini mendapatkan nilai snorm sebesar 92, dimana nilai ini termasuk dalam kategori hijau yang mengindikasikan bahwa indikator sudah memuaskan. Proses Pengiriman pada PT. Fertilizer Inti Technology dilakukan dengan baik sesuai prosedur dan jumlah yang dikirimkan ke pelanggan sesuai dengan jumlah produk yang direncanakan perusahaan.

2. *Shipping document accuracy*

Shipping document accuracy digunakan untuk mengetahui persentase dari dokumen pengiriman yang lengkap, benar, dan tersedia pada waktu dan kondisi yang diinginkan konsumen, pemerintah, dan pihak terkait. Indikator ini mendapatkan nilai snorm sebesar 100, dimana nilai ini termasuk dalam kategori hijau yang mengindikasikan bahwa

indikator sudah memuaskan. Hal tersebut dikarenakan perusahaan tidak akan melakukan proses pengiriman produk apabila kelengkapan dokumen yang dibutuhkan tidak sesuai syarat perusahaan, pemerintah maupun pelanggan sehingga kelengkapan dokumen pengiriman akan selalu menjadi hal utama.

5.1.5 Analisis Proses Return

Proses *Return* merupakan proses level 1 pada metrik, lalu hanya terdapat atribut *reliability* untuk level 2. Pada level 3 juga hanya terdapat indikator *% of error – free return shipped*. Pada proses *return* tidak terdapat unsur *green* dikarenakan menyesuaikan keadaan rantai pasok yang ada pada perusahaan, dimana belum menerapkannya. Pada proses ini dilakukan pembobotan AHP level 1, 2 dan 3. Hal tersebut dikarenakan untuk mendapatkan bobot prioritas setiap level maupun bobot akhir. Hasil yang diperoleh yaitu pada level 1 proses *return* didapatkan bobot prioritas sebesar 0,07 dimana artinya *return* memiliki peringkat prioritas terakhir dalam pengaruhnya pada rantai pasok perusahaan. Lalu pembobotan level 2 atribut diperoleh *reliability* sebesar 1 dikarenakan hanya ada satu atribut dalam proses *make* maka tidak dilakukan pembobotan AHP. Kemudian pada pembobotan level 3 indikator juga tidak dilakukan pembobotan AHP lalu diperoleh *% of error – free return shipped* sebesar 1 dikarenakan hanya ada satu indikator dalam proses *return* maupun atribut *reliability*.

1. *% of error – free return shipped*

% Error free return shipped digunakan untuk mengetahui presentase produk jadi yang telah dikirim lalu dikembalikan oleh *customer*. Indikator ini mendapatkan nilai snorm sebesar 99,99, dimana nilai ini termasuk dalam kategori warna hijau yang mengindikasikan bahwa indikator sudah memuaskan. PT. Fertilizer Inti Technology selalu berusaha melakukan pengecekan dengan benar agar produk yang dikirim dalam keadaan sesuai spesifikasi yang telah ditentukan.

5.2 Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya, terdapat beberapa KPI yang memiliki nilai kinerja masih kurang sehingga perlu dilakukan perbaikan. Usulan perbaikan didapatkan melalui diskusi dengan pihak perusahaan dan rujukan jurnal yang digunakan pada penelitian ini. Berikut merupakan usulan perbaikan pada PT. Fertilizer Inti Technology yang dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan kinerjanya.

Tabel 5. 1 Usulan Perbaikan

No	Indikator	Penyebab	Usulan Perbaikan
1	MPS– <i>Commitment Monthly Order</i>	Sistem perencanaan produksi yang kurang tepat dan perusahaan belum optimal dalam menetapkan kebijakan target.	Perusahaan perlu lebih memperhatikan dalam mengontrol persediaan dan memahami kapasitas produksi lebih baik dengan menggunakan teknik <i>forecasting</i> yang lebih tepat.
2	<i>% of supplier with an EMS or ISO 14000 certification</i>	<i>Supplier</i> di PT. Fertilizer Inti Technology tidak ada yang memiliki sertifikat system pengelolaan lingkungan atau ISO 14001.	Dalam memilih <i>supplier</i> , perusahaan perlu lebih selektif dan memperhatikan sertifikat yang dimiliki <i>supplier</i> terkait pengelolaan lingkungan dengan membuat kebijakan untuk syarat pemilihan <i>supplier</i> .
3	<i>Percentage quality accuracy by supplier</i>	Kualitas pada beberapa bahan material yang dikirim oleh <i>supplier</i> tidak sesuai dengan target yang diinginkan perusahaan karena tidak terpenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan.	Perusahaan perlu lebih selektif dalam memilih <i>supplier</i> dengan mengetahui karakteristik <i>supplier</i> yang akan dipilih, lalu mengidentifikasi material yang akan dikirim <i>supplier</i> dengan meminta sampel terlebih dahulu. Perusahaan perlu menindaklanjuti barang yang tidak sesuai seperti melakukan komplain pada <i>supplier</i> ataupun meminta <i>return</i> .
4	<i>Yield (Material efficiency)</i>	Masih terdapat material yang tidak terproses dengan	Perusahaan dapat melakukan pemeliharaan mesin seperti perawatan <i>preventive</i> maupun

No	Indikator	Penyebab	Usulan Perbaikan
5	<i>Number of trouble machines</i>	baik dan beberapa material tercecer keluar mesin sehingga material tidak digunakan secara efisien. Mesin yang sering beroperasi tetapi kurangnya pemeliharaan merupakan pemicu kerusakan pada mesin.	memperbarui teknologi yang digunakan, serta dapat memberikan pemahaman yang cukup untuk karyawan terkait pekerjaannya agar pekerjaan yang dilakukan lebih efisien. Melakukan perawatan <i>preventive</i> dan penambahan mesin baru untuk meningkatkan performa kinerjanya.
6	<i>% of recyclable / reusable materials</i>	<i>Scrap</i> (material sisa) yang dihasilkan tidak dapat langsung diolah, hanya dapat diambil sedikit-sedikit untuk campuran setiap produksi.	Material sisa tidak hanya sebagai campuran produksi tetapi perlu dilakukan penanganan dan pengolahan khusus sehingga dapat dimanfaatkan lebih efektif dan efisien.

5.3 Kekurangan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa kekurangan yaitu:

1. Dikarenakan data yang digunakan memiliki keterbatasan dan menyesuaikan keadaan perusahaan, sehingga pengukuran kinerja rantai pasok yang dilakukan memiliki keterbatasan pada indikator yang digunakan, serta tidak semua proses terdapat indikator *green*. Pada langkah Normalisasi Snorm de Boer juga terdapat asumsi nilai yang digunakan dengan melalui diskusi dengan pihak perusahaan dan merujuk pada data kondisi perusahaan. Oleh karena itu, penelitian dapat memiliki hasil yang kurang tepat.

2. Penelitian kinerja rantai pasok jarang dilakukan pada industri pupuk sehingga rujukan penelitian yang digunakan terbatas dan usulan perbaikan yang diberikan melalui diskusi dengan pihak perusahaan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Hasil pengukuran kinerja rantai pasok pada PT. Fertilizer Inti Technology didapatkan nilai sebesar 73,54 dari 100 yang menunjukkan bahwa kinerja perusahaan masuk dalam kategori *good*.
2. Berdasarkan pengukuran yang dilakukan pada 14 KPI, terdapat 3 KPI yang tergolong kategori merah dan 3 KPI yang tergolong kategori kuning, sehingga diberikan usulan perbaikan untuk PT. Fertilizer Inti Technology yaitu sebagai berikut:
 - a. PT. Fertilizer Inti Technology perlu lebih memperhatikan dalam mengontrol persediaan dan memahami kapasitas produksi lebih baik dengan menggunakan teknik *forecasting* yang lebih tepat.
 - b. Dalam memilih *supplier*, PT. Fertilizer Inti Technology lebih selektif dan memperhatikan sertifikat yang dimiliki *supplier* terkait pengelolaan lingkungan dengan membuat kebijakan untuk syarat pemilihan *supplier*.
 - c. PT. Fertilizer Inti Technology perlu memahami karakteristik *supplier* yang akan dipilih, lalu mengidentifikasi material yang akan dikirim *supplier* dengan meminta sampel terlebih dahulu, serta menindaklanjuti barang yang tidak sesuai seperti melakukan complain pada *supplier* ataupun meminta *return*.
 - d. Untuk mengoptimalkan *yield* atau *material efficiency* diperlukan pemeliharaan mesin seperti perawatan *preventive* maupun memperbaiki teknologi yang digunakan, serta

dapat memberikan pemahaman yang cukup untuk karyawan terkait pekerjaannya agar pekerjaan yang dilakukan lebih efisien.

- e. Pada indikator *number of trouble machines* diperlukan perawatan *preventive* dan penambahan mesin baru untuk meningkatkan performa kinerjanya
- f. Material sisa tidak hanya sebagai campuran produksi tetapi perlu dilakukan penanganan dan pengolahan khusus sehingga dapat dimanfaatkan lebih efektif dan efisien.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk perusahaan serta peneliti selanjutnya adalah:

1. Bagi peneliti selanjutnya, dapat mengembangkan hierarki dengan menambah indikator KPI, terlebih indikator dengan unsur *green* sesuai yang terjadi pada rantai pasok penelitian. Peneliti selanjutnya juga dapat menggunakan rujukan penelitian terdahulu pada industri yang sesuai, apabila melakukan asumsi pada pengukuran.
2. Bagi PT. Fertilizer Inti Technology, diharapkan dapat memberikan data yang lebih cukup untuk memaksimalkan pengukuran rantai pasok, serta dapat terus melakukan pengukuran dan perbaikan pada kinerja rantai pasok perusahaan dan meningkatkan penambahan unsur *green* pada rantai pasok perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, G. K., Ridwan, A. Y., & Akbar, D. (2021). PENGUKURAN KINERJA PRODUKSI PUPUK UNTUK MEMENUHI KETAHANAN PANGAN MENGGUNAKAN METODE SCOR DAN AHP PADA PT POLOWIJO GOSARI GRESIK. *eProceeding of Engineering*, 8(5), 7171.
- Anindita, A. (2021). EVALUASI KINERJA PADA GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT DENGAN TRAFFIC LIGHT SYSTEM (TLS).
- Arjuna, Santoso, & Heryanto, R. M. (2022). Green Supply chain Performance Measurement using Green SCOR Model in Agriculture Industry: A Case Study. *Jurnal Teknik Industri*, 24(1). doi:<https://doi.org/10.9744/jti.24.1.53-60>
- Chotimah, R. R., Purwanggono, B., & Susanty, A. (2019). Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Metode SCOR dan AHP Pada Unit Pengantongan Pupuk Urea PT. Dwimatama Multikarsa Semarang. *Ejournal Undip*.
- Council, S. C. (2012). *Supply chain Operations Reference Model 11.0*.
- Cruz, V. D., German, J. D., & Fenix, M. E. (2021). Green supply chain operations reference (G-SCOR): An application for small garment manufacturers in the Philippines. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 4187-4198.
- Dumitrascu, O., Dumitrascu, M., & Dobrotă, D. (2020). Performance Evaluation for a Sustainable Supply chain Management System in the Automotive Industry Using Artificial Intelligence. *Processes*, 8(11), 1384. doi:<https://doi.org/10.3390/pr8111384>
- Effendi, U., Dewi, C. F., & Mustaniroh, S. A. (2019). Evaluation of supply chain performance with green supply chain management approach (GSCM) using SCOR and DEMATEL method (case study of PG Krebet Baru Malang). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. doi:<https://doi.org/10.1088/1755-1315/230/1/012065>
- Hapsari, P. W., Santoso, H., & Nurkertamanda, D. (2021). SCOR and ANP methods for measuring supplier performance with sustainability principle of green supply chain management in furniture company PT. XYZ. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 2203-2211.
- Hartanto, N., Asrol, M., & Badruddin, M. N. (2023). SUPPLY CHAIN PERFORMANCE MEASUREMENT OF DOWNSTREAM WOODWORKING INDUSTRY. *JARES (Journal of Academic Research and Sciences)*, 8(1), 13-24.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hwang, Y.-D., Wen, Y.-F., & Chen, M.-C. (2010). A study on the relationship between the PDSA cycle of green purchasing and the performance of the SCOR model. *Total*

- Quality Management and Business Excellence*, 1261-1278.
doi:<http://dx.doi.org/10.1080/14783363.2010.529361>
- Indrawati, S., & Sarinasiti, N. (2020). Green *Supply chain* Performance Improvement Through Green SCOR in an Indonesian Paper Mill. *Proceedings - 2020 6th International Conference on Science and Technology*. doi:<https://doi.org/10.1109/ICST50505.2020.9732884>
- kemenperin.go.id. (2019). Kemenperin Dorong Industri Lebih Ramah Lingkungan. Retrieved April 10, 2023, from <https://kemenperin.go.id/artikel/21007/Kemenperin-Dorong-Industri-Lebih-Ramah-Lingkungan>
- Kodrat, K. F., Sinulingga, S., Napitupulu, H., & Hadiguna, R. A. (2019). Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Agroindustri Sirup Markisa Dengan Balance Scorecard di Provinsi Sumatera Utara. *TALENTA Conference Series: Energy & Engineering*. doi:10.32734/ee.v2i4.669
- Kusrini, E., Helia, V. N., & Maharani, M. P. (2019). *Supply chain* Performance Measurement Using *Supply chain Operation reference*(SCOR) in Sugar Company in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. doi:10.1088/1757-899X/697/1/012010
- Liu, Y., Xu, J., & Xu, M. (2018). Green Construction *Supply chain* Performance Evaluation Based on BSC-SCOR. *15th International Conference on Service Systems and Service Management*. doi:<https://doi.org/10.1109/ICSSSM.2018.8465071>
- Mail, A., Chairany, N., & Fole, A. (2019). Evaluation of *Supply chain* Performance through Integration of Hierarchical Based Measurement System and *Traffic Light System: A Case Study Approach to Iron Sheet Factory*. *International Journal of Supply chain Management*, 8(5).
- Manik, D., Lumbantoruan, R., & Nasution, A. (2019). Faktor Pendorong dan Penghambat Penerapan Green *Supply chain* Management. *TALENTA Conference Series: Energy & Engineering*, 2(4). Retrieved from <https://talentaconfseries.usu.ac.id>
- Marimin, Djatna, T., Machfud, Asrol, M., Papilo, p., B, T., & Darmawan, M. A. (2020). *Supply chain* performance measurement and improvement of palm oil agroindustry: A case study at Riau and Jambi Provinsi. *International Conference on Food and Bio-Industry*. doi:10.1088/1755-1315/443/1/012056
- Masudin, I. (2019). A Literature Review on Green *Supply chain* Management Adoption Drivers. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 18(2), 103-115. doi:<https://doi.org/10.23917/jiti.v18i2.7826>
- Munawir, H., Mabrukah, P. R., Djunaidi, M., & Suranto. (2021). Analysis of green *supply chain* management performance with green *supply chain Operation reference* at the batik enterprise. *Economic Annals-XXI*, 187(1-2), 139-145. doi:<https://doi.org/10.21003/ea.V187-14>

- Munir, M., Jajja, M., Chatcha, K., & Farooq, S. (2020). *Supply chain risk management and operational performance: The enabling role of supply chain integration*. *Journal Pre-proof*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107667>
- Mustikasari, A., Handayani, N. U., Wibowo, M. A., & Simanungkalit, C. S. (2021). AHP Method for *Supply chain* Management Performance Measurement in Construction (Study Case: Bridge Project). *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- Nugroho, Y., Athaillah, T., & Qadri, M. (2022). Efficiency analysis of vannamei shrimp *supply chain* performance in PT Sari Indonesia Group, Suak Pandan Village, West Aceh Regency, Aceh Province. *International Conference on Environmental, Energy and Earth Science*. doi:10.1088/1755-1315/1041/1/012005
- Prasetyo, A. D., & Yuliasih, E. (2018). ANALISIS PERFORMANSI *SUPPLY CHAIN* DENGAN PENDEKATAN GREEN SCOR DAN ANP. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VI*.
- Prasetyo, D. S., Emaputra, A., & Parwati, C. I. (2021). Pengukuran Kinerja *Supply chain* Management Menggunakan Pendekatan Model *Supply chain Operations Reference* (SCOR) pada IKM Kerupuk Subur. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*.
- Primadasa, R., & Sokhibi, A. (2020). Model Green SCOR Untuk Pengukuran Kinerja Green *Supply chain* Management (GSCM) Industri Kelapa Sawit di Indonesia. *Quantum Teknika*, 1(2), 55-62. doi:<https://doi.org/10.18196/jqt.010209>
- Pulansari, F., & Putri, A. (2019). Green *Supply chain Operation reference*(Green SCOR) Performance Evaluation (Case Study: Steel Company). *Journal of Physics: Conference Series*. doi:<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/3/032006>
- Purnomo, H., Kisanjani, A., Kurnia, W. I., & Suwanto, S. (2019). Pengukuran Kinerja Green *Supply chain* Management Pada Industri Penyamakan Kulit Yogyakarta. *JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI*, 161-169. doi:<https://doi.org/10.23917/jiti.v18i2.8535>
- Puspitasari, D., & Pulansari, F. (2022). Analisis pengukuran kinerja green SCM menggunakan metode green SCOR berbasis ANP serta OMAX (studi kasus: industri makanan). *Agrointek*, 17(1).
- Putri, A. S., & Prabowo, W. A. (2023). *SUPPLY CHAIN PERFORMANCE MEASUREMENT USING SCOR 12.0 IN SPORT SHOES COMPANY*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 11(1), 81-89.
- Putri, F. P., Marimin, & Yuliasih, I. (2020). EFFECTIVENESS AND EFFICIENCY IMPROVEMENT OF FRUIT AGROINDUSTRY *SUPPLY CHAIN* MANAGEMENT: LITERATURE REVIEW AND FUTURE RESEARCH AGENDA. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. doi:<https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2020.30.3.338>

- Qianhan, X., Jing, W., & Rongyan, Z. (2010). Research on Green *Supply chain* Management for Manufacturing Enterprises Based on Green SCOR Model. *2010 International Conference on Computer and Communication Technologies in Agriculture Engineering*, 2, 375-378. doi:<https://doi.org/10.1109/CCTAE.2010.5544189>
- Qurtubi, Yanti, R., & Maghfiroh, M. F. (2022). *Supply chain* performance measurement on small medium enterprise garment industry: application of *supply chain operation reference*. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 6(1), 14-22. doi:<http://dx.doi.org/10.30656/jsmi.v6i1.4536>
- Rahman, A. Y., Setyawan, B., Setiawan, F. W., & Hananto, A. L. (2020). Model *Supply chain* Management (SCM) Pada Pupuk Organik Berbahan Cacing. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 5(1), 33-40. doi:<https://doi.org/10.31328/jointecs.v5i1.1198>
- Rosyidah, M., Khoirunnisa, N., Rofiatin, U., Asnah, A., Andiyan, A., & Sari, D. (2022). Measurement of key performance indicator Green *Supply chain* Management (GSCM) in palm industry with green SCOR model. *Materials Today: Proceedings*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.158>
- Ruminta, D. (2021). Analisis Kinerja PT Pupuk Indonesia (Persero) Sebagai Holding Company Sektor Pupuk Di Indonesia. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 1(2), 93-102. doi:<https://doi.org/10.31294/jab.v1i2.838>
- Sahim, A. N., Nikmat, N. K., & Sudarmana, E. (2018). The Power of Innovation, Distribution and Supervision Factor in Improving Performance of *Supply chain* Management of Subsidized Fertilizer in Indonesia. *International Journal of Supply chain Management*, 7(1).
- Saputra, H., & Fithri, P. (2012). Perancangan Model Pengukuran Kinerja Green *Supply chain* Pulp dan Kertas. *Optimasi Sistem Industri*, 11(1), 193-202.
- Setiyono, Y. R., & Ernawati, D. (2023). Analisis Performansi Aktivitas Green *Supply Chain* Management Dengan Metode Green Scor Berbasis AHP Dan OMAX (Studi Kasus: Perusahaan Minyak dan Gas). *JTMEI*, 2(1), 125-142. doi:<https://doi.org/10.55606/jtmei.v2i1.1265>
- Suliantoro, H., & Nugrhahani, D. (2019). PENGUKURAN DAN EVALUASI KINERJA *SUPPLY CHAIN* DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN BALANCED SCORECARD-ANALYTICAL NETWORK PROCESS (BSC-ANP) DI PT. MADUBARU YOGYAKARTA.
- Susanto, N., Purwaningsih, R., Ruminta, R., & Septia, E. (2021). *Supply chain* Performance Measurement with *Supply chain Operation references* Approach (a Case Study in a Batik Company). *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.

- Syuhada, W., Baihaqi, I., & Ardiantono, D. (2021). Penilaian Praktik Green *Supply chain* Management (Studi Kasus: Perusahaan Pedagang Besar Farmasi di Indonesia). *JURNAL TEKNIK ITS*, 10(2). doi:10.12962/j23373539.v10i2.69721
- Wuriesylane, & Saputro, A. (2021). Aplikasi Pupuk NPK untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Kacang Tanah. *Jurnal Planta Simbiosa*, 3(2).
- Yongan, Z., & Menghan, L. (2011). Research on Green *supply chain* design for automotive industry Based on Green SCOR Model. *Proceedings - 2011 4th International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, 549-552. doi:https://doi.org/10.1109/ICIII.2011.277
- Yusuf, A. M., & Soediantono, D. (2022). *Supply chain* Management and Recommendations for Implementation in the Defense Industry: A Literature Review. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL AND MANAGEMENT STUDIES (IJOSMAS)*, 3(3). doi:https://doi.org/10.5555/ijosmas.v3i3.142
- Zhou, Z. (2022). Green *Supply chain* Management Model of e-Commerce Enterprises Based on SCOR Model. *Mobile Information Systems*, 2022. doi:https://doi.org/10.1155/2022/3191317

LAMPIRAN

KUESIONER PEMBOBOTAN

Profil Responden

1. Nama : Cathlea Selly Ersandi
 2. Jabatan : *Operation Planner*

Kuesioner

Kuesioner dilakukan dengan proses perbandingan berpasangan dengan menetapkan skala 1 hingga 9 untuk menilai perbandingan kepentingan suatu kriteria. Skala tersebut akan dijelaskan pada tabel dibawah ini:

Keterangan:

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lain.
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lain.
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lain.
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lain.
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan.

Proses	Keterangan
<i>Plan</i>	Proses Perencanaan
<i>Source</i>	Proses Pengadaan
<i>Make</i>	Proses Produksi

<i>Deliver</i>	Proses Pengiriman
<i>Return</i>	Proses Pengembalian dari Pelanggan

Berikut ini merupakan kuesioner pembobotan yang akan digunakan dalam perhitungan kinerja *supply chain* yaitu sebagai berikut:

1. Pertanyaan Hirarki level 1

Proses	Skala Tingkat Kepentingan															Proses		
<i>Plan</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Source</i>
<i>Plan</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Make</i>
<i>Plan</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Deliver</i>
<i>Plan</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Return</i>
<i>Source</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Make</i>
<i>Source</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Deliver</i>
<i>Source</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Return</i>
<i>Make</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Deliver</i>
<i>Make</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Return</i>
<i>Deliver</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Return</i>

Keterangan:

Elemen	Keterangan
<i>Reliability</i>	Kemampuan rantai pasok bekerja sesuai dengan yang diharapkan, berfokus pada hasil suatu proses.
<i>Responsiveness</i>	Kecepatan rantai pasok dalam menanggapi.

2. Pertanyaan Hirarki level 2

a. *Plan*

Eelemen	Skala Tingkat Kepentingan																Eelemen	
<i>Reliability</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Responsiveness</i>

3. Pertanyaan Hirarki Level 3

a. Plan dengan Reliability

Indikator	Skala Tingkat Kepentingan																	Indikator
<i>Energy Usage</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MPS – <i>Commitment Monthly Order</i>

b. Source dengan Reliability

Indikator	Skala Tingkat Kepentingan																	Indikator
<i>% Supplier with an EMS or ISO 14001 certification</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Percentage quality accuracy by supplier</i>
<i>% Supplier with an EMS or ISO 14001 certification</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Percentage quantity accuracy by supplier</i>
<i>Percentage quality accuracy by supplier</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Percentage quantity accuracy by supplier</i>

c. Make dengan Reliability

Indikator	Skala Tingkat Kepentingan																	Indikator
<i>Yield (Material efficiency)</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Number of trouble machines</i>

<i>Yield (Material efficiency)</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>% of Recyclable / Reusable Materials</i>
<i>Yield (Material efficiency)</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Percentage of solid waste recycling</i>
<i>Yield (Material efficiency)</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>% hazardous waste from total waste</i>
<i>Number of trouble machines</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>% of Recyclable / Reusable Materials</i>
<i>Number of trouble machines</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Percentage of solid waste recycling</i>
<i>Number of trouble machines</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>% hazardous waste from total waste</i>
<i>% of Recyclable / Reusable Materials</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Percentage of solid waste recycling</i>
<i>% of Recyclable / Reusable Materials</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>% hazardous waste from total waste</i>
<i>Percentage of solid waste recycling</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>% hazardous waste from total waste</i>

d. *Delivery dengan Reliability*

Indikator	Skala Tingkat Kepentingan																	Indikator
<i>Deliver Quantity Accuracy</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Shipping Document Accuracy</i>