

**ANALISIS PERBAIKAN SISTEM KINERJA OPERASI
MENGUNAKAN PENDEKATAN *THEORY OF CONSTRAINTS*
*THINKING PROCESS***

(Studi Kasus *Plant* Produksi di CV. Tunas Karya)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1

Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri



Nama : Andini Mayang Puspitasari

No. Mahasiswa : 10 522 325

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2014

PERNYATAAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 12 Desember 2014

Andini Mayang Puspitasari
NIM : 10 522 325

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS PERBAIKAN SISTEM KINERJA OPERASI
MENGUNAKAN PENDEKATAN *THEORY OF CONSTRAINTS*
*THINKING PROCESS***

TUGAS AKHIR



(Muhammad Ridwan Andi Purnomo, ST., M.Sc., Ph.D)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**ANALISIS PERBAIKAN SISTEM KINERJA OPERASI
MENGUNAKAN PENDEKATAN *THEORY OF CONSTRAINTS*
*THINKING PROCESS***

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Andini Mayang Puspitasari

No. Mhs : 10 522 325

Telah dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 29 Desember 2014

Tim Penguji

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

Ketua

Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.

Anggota I

Sri Indrawati, S.T., M.Eng.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia

Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan ridha-Mu Ya Rabb

Izinkan aku mengucap *Alhamdulillahirobbil'alamin...*

Amanah ini telah usai aku lewati. Perjalanan untuk memberikan kebahagiaan yang tak sebanding dengan pengorbanan yang kudapatkan. Kupersembahkan karya kecil ini untuk para cahaya hidupku.

Teruntuk orang tuaku, Suryani Senna dan Gunardi Hais, serta adik-adikku, Akbar Rizky Fatullah dan Muhammad Reza Lutfiansyah. yang hingga detik ini senantiasa ada dalam keadaan suka maupun duka. Terima kasih untuk kesetiaannya dalam mendampingi saat lemah tak berdaya, atas doa yang terpanjat dalam setiap sujudnya, serta motivasi yang tiada henti kuterima. Doamu hadirkan keridhaan untukku. Petuahmu menuntun jalanku. Pelukmu berkahi hidupku.

Tiada cinta yang paling suci selain cinta kasih yang kalian berikan. Tiada kata yang mampu mewakili rasa terima kasihku atas segala pengorbanan yang selama ini kudapatkan. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan kalian serta selalu dilindungi dari kesulitan di dunia maupun akhirat.

HALAMAN MOTTO

“Wahai orang-orang yang beriman. Mohonlah pertolongan dengan sabar dan shalat. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar” (QS. Al-Baqarah: 153)

“Orang-orang yang beriman dan hati mereka menjadi tenteram dengan mengingat Allah. Ingatlah hanya dengan mengingat Allah hati menjadi tenteram”
(QS. Ar-Rad: 28)

“Barang siapa yang mempermudah kesulitan orang lain, maka Allah ta’ala akan mempermudah urusannya di dunia dan akhirat” (HR. Muslim)

Teruslah belajar, berusaha dan berdoa dalam menggapai impian. Bila jatuh maka berdiri lagi. Bila kalah maka mencoba lagi. Bila gagal maka bangkit lagi. *Never give up!* Sampai Allah SWT berkata, “Waktunya pulang!”

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, segala puji syukur kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang, shalawat serta salam selalu dihaturkan pada Nabi junjungan kita Muhammad SAW sebaik-baik ciptaan-Nya yang telah membawa kita ke jalan yang diridhai-Nya. Dengan Rahmat dan Hidayah Allah SWT akhirnya tugas akhir yang berjudul “Analisis Perbaikan Sistem Kinerja Operasi Menggunakan Pendekatan *Theory Of Constraints Thinking Process*”.

Penyusunan tugas akhir ini bertujuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata-1 pada program studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini, dengan rasa hormat penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Kepala Prodi Teknik Industri serta para pengurus Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, ST., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bantuan, arahan dan kesempatan yang luas untuk mendapatkan ilmu baru dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tuaku tercinta Ibu Suryani Senna dan Bapak Gunardi Hais serta kedua adikku tercinta Akbar Rizky Fatullah dan Muhammad Reza Lutfiansyah atas segala doa, bantuan, dan kasih sayang yang tak henti-hentinya diberikan untukku.
5. Para sahabatku yang berada di masing-masing kota perjuangannya. Terima kasih untuk doa dan semangat yang kalian kirim dari jauh.
6. Ketiga sahabatku di kota rantau yang memberiku banyak pengalaman, pelajaran, kebersamaan dan dorongan moril yang sangat berharga. Terima kasih Eny

Maftuchah dan Annisa Riska Anugraheni atas segala motivasi, inspirasi, serta waktunya untuk saling berbagi ilmu dan mimpi. Serta terima kasih untuk Qisthi Wiqoyati atas keberadaannya dalam suka maupun duka.

7. Keluarga Laboratorium *Data Mining* yang selama ini telah memberi banyak pelajaran dan pengalaman yang berharga serta dukungan moril.
8. Semua pihak yang telah memberi semangat dan segala masukan dalam menjalankan penelitian dan penyelesaian laporan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT melimpahkan kebaikan dan hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan sehingga dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan pada masa mendatang. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat khususnya di dunia ilmu pengetahuan bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Yogyakarta, 12 Desember 2014

Penulis

Andini Mayang Puspitasari

ABSTRAK

Theory Of Constraints Thinking Process (TOC TP) merupakan pendekatan sistematis untuk memperbaiki sistem dengan berfokus pada kendala yang dihadapi oleh sistem untuk mencapai tujuan (goal). Konsep yang digunakan adalah thinking process menggunakan 3 pertanyaan dasar yaitu what to change?, what to change to?, how to cause the change?. Terdapat 5 alat TOC TP untuk menjawab pertanyaan tersebut yaitu current reality tree, evaporating cloud diagram, future reality tree, prerequisite tree, dan transition tree. Kelima alat ini digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab utama dari permasalahan yang terjadi kemudian merancang action plan untuk memperbaiki kendala-kendala yang terjadi di CV. Tunas Karya. Injeksi yang diterapkan untuk mengatasi penyebab utama pada perusahaan adalah mengurangi pemborosan aktivitas. Hal tersebut dilakukan agar tujuan perusahaan tercapai yaitu produktivitas kinerja meningkat dan manajemen just in time berhasil diterapkan. Process Activity Mapping (PAM) merupakan salah satu detailed mapping tool untuk mengidentifikasi persentase aktivitas yang tergolong dalam pemborosan. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan PAM terjadi pengurangan aktivitas sebesar 6,96% sehingga lama waktu proses pembuatan mesin spinner adalah 735 menit.

Kata Kunci : *Theory of Constraints, Thinking Process, Sistem Kinerja Operasi, PAM*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II KAJIAN LITERATUR	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 <i>Theory Of Constraints</i> (TOC)	9

2.3	<i>Thinking Process (TP)</i>	14
2.3.1	<i>Current Reality Tree (CRT)</i>	18
2.3.2	<i>Evaporating Cloud Diagram (ECD)</i>	19
2.3.3	<i>Future Reality Tree (FRT)</i>	20
2.3.4	<i>Prerequisite Tree (PRT)</i>	20
2.3.5	<i>Transition Tree (TT)</i>	21
2.4	<i>Process Activity Mapping (PAM)</i>	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Objek Penelitian.....	23
3.2	Jenis dan Sumber Data	23
3.3	Metode Pengumpulan Data	23
3.4	Diagram Alir Penelitian	25
3.5	Metode Pengolahan dan Analisis Data	26
3.5.1	<i>What To Change</i>	26
3.5.2	<i>What To Change To</i>	26
3.5.3	<i>How To Cause The Change</i>	28
3.5.4	Identifikasi <i>Waste Activity</i>	29
3.6	Pembahasan	29
3.7	Kesimpulan dan Saran	30
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		31
4.1	Kondisi Umum Perusahaan	31
4.1.1	Visi dan Misi Perusahaan	31
4.1.2	Legalitas Perusahaan	32
4.1.3	Hasil Produksi.....	32
4.2	Pengumpulan Data	32
4.3	Pengolahan Data	33

4.3.1 Analisis <i>What To Change</i>	33
4.3.2 Analisis <i>What To Change To</i>	40
4.3.3 Analisis <i>How To Cause The Change</i>	50
4.3.4 Identifikasi <i>Waste Activity</i>	68
BAB V PEMBAHASAN	75
5.1 <i>Theory Of Constraints Thinking Process</i>	75
5.2 <i>Process Activity Mapping</i>	75
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	78
6.1 Kesimpulan	78
6.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hubungan <i>entry point</i> dan <i>pertinent entity</i>	40
Tabel 4.2	Injeksi	42
Tabel 4.3	<i>Process Activity Mapping</i>	72
Tabel 4.4	Hasil PAM	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lima Langkah TOC	12
Gambar 2.2	Sistem Manajemen TOC	13
Gambar 2.3	Lima Alat <i>Thinking Process</i>	15
Gambar 2.4	<i>Sufficient Cause</i>	16
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	25
Gambar 4.1	Keterlambatan Pengiriman Produk.....	34
Gambar 4.2	<i>Repairing</i> Produk Jadi di HariPengiriman.....	35
Gambar 4.3	<i>Plant</i> Terhambat Beroperasi	36
Gambar 4.4	Material atau Bahan Baku Datang Terlambat.....	37
Gambar 4.5	Mesin/alat Mengalami <i>Breakdown</i>	38
Gambar 4.6	<i>Current Reality Tree</i>	39
Gambar 4.7	<i>Evaporating Cloud Diagram (Conflict Resolution Diagram)</i>	41
Gambar 4.8	Bahan Baku Datang Terlambat	43
Gambar 4.9	Mesin/alat Tidak Ada yang Rusak	44
Gambar 4.10	Operasi <i>Plant</i> Berjalan Lancar.....	46
Gambar 4.11	Produk Siap Dikirim	47
Gambar 4.12	<i>Delivery Ontime</i>	48
Gambar 4.13	<i>Future Reality Tree</i>	49
Gambar 4.14	PRT Untuk Menerapkan Evaluasi Kerja Secara Berkala.....	51
Gambar 4.15	PRT Untuk Pelatihan dan Pengembangan SDM	53
Gambar 4.16	PRT Untuk Pemberian Kompensasi.....	55
Gambar 4.17	PRT Untuk Mengurangi <i>Waste Activity</i>	56

Gambar 4.18	PRT Untuk Lingkungan Kerja Kondusif	57
Gambar 4.19	PRT Untuk Menerapkan <i>Supplier Partnership</i>	58
Gambar 4.20	PRT Untuk Inspeksi Produk Jadi <i>H-1</i> Waktu Pengiriman	59
Gambar 4.21	<i>Goal Transition Tree</i>	60
Gambar 4.22	<i>TT Delivery Ontime</i>	61
Gambar 4.23	TT Ketersediaan Armada	62
Gambar 4.24	TT Produk Sudah Siap Dikirim	63
Gambar 4.25	TT Kelancaran Operasi <i>Plant</i>	64
Gambar 4.26	TT Ketersediaan Material/Bahan Baku	65
Gambar 4.27	TT Kesalahan Kerja Terminimalisir	66
Gambar 4.28	<i>Transition Tree</i>	67
Gambar 4.29	Proses Bubut	69
Gambar 4.30a	Proses <i>Argon</i> (1)	70
Gambar 4.30b	Proses <i>Argon</i> (2)	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini perindustrian di Indonesia sedang mengalami perkembangan yang semakin pesat, terbukti dengan banyaknya industri yang dibangun di berbagai wilayah Indonesia, dari level industri rumah tangga, menengah, hingga menengah keatas (tinggi). Industri-industri tersebut tentunya membutuhkan teknologi guna mendukung proses produksi agar dapat menghasilkan produk yang dapat memuaskan pelanggan. Industri pembuatan mesin pun saat ini sudah semakin banyak bermunculan. Di berbagai daerah berdiri Usaha Kecil Menengah (UKM) yang berfokus pada pembuatan mesin sehingga memunculkan persaingan pasar yang sangat ketat pula. Hal ini memaksa para pelaku bisnis untuk selalu melakukan inovasi atau perbaikan pada kesalahan yang terjadi agar tidak mempengaruhi hasil produksi sehingga pelanggan tidak merasa kecewa kemudian beralih pada perusahaan yang lain. Strategi bisnis sangat diperlukan agar tetap bisa *survive* dalam dunia bisnis. Banyak cara untuk melakukan suatu strategi guna meningkatkan profit atau keunggulan yang dimiliki perusahaan. Dalam mencapai tujuan akan ada kendala yang dihadapi antara lain manajemen, permodalan, teknologi, bahan baku, infrastruktur, informasi dan pemasaran, birokrasi serta kemitraan. Penyebab permasalahan tersebut bisa datang baik dari dalam maupun luar perusahaan, sehingga memberikan dampak pada produktivitas dan profit yang akan diperoleh perusahaan.

Pendekatan *Theory of Constraint* (TOC) atau yang dikenal dengan Teori Kendala merupakan salah satu metodologi yang digunakan untuk menganalisis sebab-akibat (*cause-effect*) terjadinya *waste* atau biasanya membahas tentang perubahan (*change*). TOC dari Eliyahu M. Goldratt adalah sebuah filosofi perbaikan sistem (Goldratt, 1990). TOC merupakan salah satu konsep manajemen yang mengenal

kendala sebagai pembatas suatu sistem untuk mencapai tingkat kinerja tertingginya sehubungan dengan tujuan sistem (Sania, 1999). Konsep yang digunakan TOC adalah proses berpikir atau *Thinking Process* (TP) yang dijabarkan melalui 3 buah pertanyaan dasar yaitu *what to change?*, *what to change it into?*, dan *how to cause the change?*. Tiga pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan bantuan 5 *tools* TOC yaitu *Current Reality Tree* (CRT), *Evaporating Cloud Diagram* (ECD), *Future reality Tree* (FRT), *Prerequisite Tree* (PRT), dan *Transition Tree* (TT) (Dettmer, 1997). CRT adalah deskripsi logis untuk mengidentifikasi permasalahan utama (*core problem*). Alat kedua yaitu ECD, alat ini digunakan untuk mengungkapkan asumsi-asumsi yang mendasari sistem dan kemudian berusaha mencari asumsi mana yang tidak absah. Selanjutnya FRT adalah deskripsi logis untuk melihat apakah gagasan-gagasan perbaikan dapat benar-benar menghilangkan efek-efek yang tak diinginkan yang menghambat sistem mencapai tujuannya. PRT adalah alat untuk mengembangkan syarat-syarat yang diperlukan untuk menghilangkan kendala/rintangan yang ada. Dan terakhir adalah TT, alat ini digunakan untuk merancang langkah-langkah nyata apa saja yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan sistem.

Pendekatan ini digunakan untuk membantu manager dalam mengidentifikasi sumber permasalahan pada perusahaan/organisasi, menciptakan strategi peningkatan dan mengimplementasikan perubahan yang diinginkan. Konsep TOC mengusahakan manajemen yang lebih baik terhadap aktifitas atau proses tunggal yang merintang *throughput* sebuah sistem, oleh karena itu TOC menyediakan poin pengungkit dalam peningkatan. Hasil dari analisis berbasis teori tersebut, kemudian akan dijadikan dasar untuk menentukan tujuan dan sasaran yang akan dicapai, serta membuat langkah strategis untuk mencapai tujuan dan sasaran tersebut.

Pemborosan aktivitas yang terjadi pada suatu sistem produksi dapat diketahui dengan cara menggambarkan aliran proses produksi secara detail dari tiap-tiap aktivitas yang dilakukan dengan penggambaran *Big Picture Mapping*. Terdapat beberapa alat *detailed mapping* yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan aktivitas, yang mana pemilihan tersebut dilakukan berdasarkan perhitungan bobot pada *Value Stream Analysis Tool* (VALSAT). *Process Activity Mapping* (PAM) merupakan salah satu alat dari *detail mapping* yang berhasil digunakan untuk mengetahui jenis aktivitas

pada beberapa kajian sehingga diketahui rekomendasi yang perlu dikakukan sebagai langkah perbaikan. PAM digunakan untuk mengetahui adanya *waste activity* pada lingkup produksi khususnya pada mesin *spinner*. Pemborosan aktivitas diketahui setelah mengidentifikasi aliran proses berdasarkan jenis aktivitas yaitu *value added*, *non value added*, dan *necessary non value added*.

Pada penelitian ini, industri pembuatan mesin yang diajukan sebagai lokasi studi kasus adalah CV. Tunas Karya. Perusahaan ini merupakan salah satu UKM yang didirikan oleh bapak Yayan Supriyono, yang mana bergerak pada bidang produksi mesin atau alat teknologi tepat guna (produsen langsung). Perusahaan ini mendesain sendiri mesin atau alat tersebut berdasarkan inovasi tanpa menjiplak hasil temuan dari lembaga ataupun pihak lain yang berkompeten. Setiap sistem perusahaan pasti dibatasi oleh *constraint*, dimana *constraint* tersebut menjadi penghambat perusahaan dalam mencapai tujuannya. Salah satu kendala yang dihadapi oleh CV. Tunas Karya adalah ketepatan waktu pengiriman pada pelanggan. Kondisi tersebut menjadi faktor utama agar pelanggan merasa puas dan percaya dengan pelayanan dan kualitas produk perusahaan. Akan tetapi secara nyata di lapangan perusahaan sering kali mengalami masalah terhadap pengiriman produk. Kondisi tersebut tentunya berpengaruh terhadap penilaian perusahaan dari pelanggan. Oleh karena itu TOC TP dipilih untuk menyelesaikan masalah yang terjadi agar perusahaan mengetahui penyebab utama terjadinya permasalahan tersebut dan juga dapat merancang strategi apa saja yang perlu dilakukan untuk memperbaiki permasalahan yang terjadi. Melalui pelaksanaan studi kasus ini diharapkan gambaran penerapan TOC TP dapat memberikan manfaat *continuous improvement* pada industri pembuatan mesin.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah:

- a. Apa saja dampak-dampak yang tidak diinginkan atau *undesirable effects* (UDEs) pada industri tersebut?
- b. Apa permasalahan inti (*core problem*) yang terdapat pada industri tersebut?
- c. Strategi/injeksi apa yang diusulkan agar tujuan yang diinginkan dapat tercapai?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada beberapa hal yang menjadi lingkup pembahasan, antara lain:

- a. Penelitian yang dilakukan hanya mengacu pada aliran proses produksi CV.Tunas Karya dan hanya berfokus pada produk *spinner*
- b. Penggambaran aliran produksi tidak dianalisis dengan *Big Picture Mapping*
- c. Pemilihan *tool mapping* tidak menggunakan perhitungan VALSAT
- d. Dalam melakukan perhitungan tidak memperhatikan biaya

1.4 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memperoleh gambaran penerapan TOC TP dalam industri pembuatan mesin.
- b. Mengetahui dampak-dampak yang tidak diinginkan atau *undesirable effects* (UDEs) pada industri tersebut.
- c. Mengetahui permasalahan inti (*core problem*) yang terdapat pada objek penelitian berdasarkan hubungan antara akar permasalahan (*root cause*) dengan UDEs yang dinyatakan dalam hubungan sebab-akibat (*cause-effect relationship*)
- d. Memperoleh gambaran mengenai dampak negatif yang mungkin muncul akibat solusi yang diberikan dan hubungan antara dampak negatif dengan solusi tersebut disertai dengan usulan kedua atau injeksi kedua sebagai pencegahan terhadap kemungkinan dampak negatif ini
- e. Memperoleh strategi/usulan pemecahan permasalahan yang dinyatakan dalam injeksi-injeksi dan gambaran dampak dari injeksi ini

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas maka hasil yang diperoleh dari kajian ini akan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Perusahaan mengetahui akar permasalahan yang menjadi kendala atau hambatan yang selama ini terjadi.

- b. Perusahaan memperoleh gambaran solusi atau perbaikan terbaik untuk mengatasi hambatan tersebut, sehingga dapat meningkatkan produktivitas kinerja perusahaan

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir terdiri dari enam bab dan disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan pemecahan masalah, perumusan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab ini berisi tentang kajian literatur deduktif dan induktif yang membuktikan bahwa penelitian tersebut atau tugas akhir tersebut memenuhi syarat.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah pemecahan masalah dan tahapan penelitian yang dilakukan dalam rangka pemecahan masalah yang diinginkan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi pengumpulan data-data yang diperoleh di lapangan agar dapat digunakan sebagai bahan analisis dan pengolahan data yang didapat dengan metode untuk memecahkan masalah.

BAB V PEMBAHASAN

Membahas hasil penelitian yang telah dilakukan untuk menghasilkan suatu kesimpulan dan rekomendasinya atau saran yang harus

diberikan untuk penelitian lanjut.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh melalui pembahasan hasil penelitian. Rekomendasi atau saran – saran yang perlu diberikan baik oleh peneliti sendiri maupun kepada peneliti lain yang dimungkinkan hasil tersebut dapat dilanjutkan serta kepada institusi tempat dilakukannya penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1. Penelitian Terdahulu

Pada studi kasus TOC TP diterapkan untuk menggambarkan realita yang terjadi, mengidentifikasi akar masalah dan inti dari akar masalahnya, serta membuat *action plan* dengan detail untuk menciptakan perubahan dalam lingkungan manufaktur. Identifikasi hal yang tidak diinginkan (*undesirable effects/UDEs*) digunakan untuk memahami bagaimana kebijakan dan perilaku yang berlaku tidak sesuai dengan kinerja lini produksi. Dua injeksi utama dikembangkan untuk mengatasi masalah pengaturan jalur produksi dan kepuasan permintaan desain dari pelanggan. Kemudian *Transition Tree* (TT) dibangun untuk memandu pelaksanaan perubahan pada organisasi penelitian. Kemampuan untuk mencapai tujuan membantu perusahaan dalam merealisasikan misi utama yaitu pengaturan lini produksi (Scoggin J. et al, 2003).

Chaudhari & Mukhopadhyay (2003) telah melakukan kajian yang menggambarkan aplikasi TOC TP pada industri jasa yang berfokus untuk mengatasi kendala non-fisik seperti kesalahan kebijakan atau pengukuran kinerja. Selain itu, penelitian ini menjelaskan bagaimana *evaporating cloud* dibangun dari tiga entiti (*cloud*) yang mana masing-masing berhubungan dengan UDEs (Chaudhari & Mukhopadhyay, 2003)

Smith & Pretorius (2003) melakukan penerapan TOC TP pada kajiannya untuk menantang asumsi keuntungan dan pengukuran kinerja *cost centre*. Kajian ini menunjukkan bagaimana menganalisis dampak dari kesalahan tindakan yang dilakukan oleh berbagai unit. Dengan menggunakan *logic tree* diketahui adanya konflik antara unit karena perbedaan pendapat mengenai *transfer pricing*, keputusan *outsourcing* yang terisolasi diambil dari berbagai unit yang dapat menurunkan daya saing. *Cost centre*

mencoba untuk memaksimalkan *cost recovery* yang dapat menyebabkan keuntungan yang paling rendah bagi organisasi secara keseluruhan (Smith & Pretorius, 2003).

Kajian ini membahas penggunaan teknik TOC TP untuk memecahkan kasus industri penerbangan menuju perbaikan hasil kompetitif. Dalam kasus Best Airlines, manajemen dan *decision maker* merancang solusi untuk masalah persediaan dalam penerbangan dengan menggunakan tiga alat TOC yaitu *Current Reality Tree* (CRT), *Evaporating Cloud* (EC), dan *Future Reality Tree* FRT. Tujuan yang dirancang EC *in-flight inventory* berdasarkan *core problem* dari CRT adalah Best Airlines menyajikan kualitas melalui biaya terendah dan layanan yang unggul. Berdasarkan rancangan solusi FRT, diperoleh hasil lebih dari 60% mengalami pengurangan biaya didalam penerbangan terkait persediaan serta beberapa peningkatan pada level sistem pelayanan (Polito et al., 2006).

Taylor dan Richard (2006) melakukan kajian mengenai penerapan TOC TP yang mendeskripsikan keuntungan dan wawasan yang diperoleh untuk mengembangkan *maintenance system* (MS) *performance* pada suatu sistem air publik yang luas yaitu *The Water Utility Division di Albuquerque*. Dalam penelitian ini digambarkan tahapan *Prerequisite Tree* (PRT) untuk menjelaskan rintangan dan langkah yang dilakukan untuk mencapai injeksi yaitu penerapan IBIPS untuk manager MS (Taylor & Richard, 2006)

Moss dan Hollye (2007) menyatakan bahwa pendekatan TOC dapat digunakan untuk industri jasa dengan tujuan mengembangkan *service quality*. Servqual disesuaikan untuk mengevaluasi dampak dari prinsip-prinsip TOC pada lima dimensi kualitas layanan pelanggan yaitu *tangibles, reliability, responsiveness, jaminan, dan empati* (Moss & Hollye, 2007).

Kajian selanjutnya dilakukan oleh Lloyd dan Erin (2008) yang menyatakan bahwa untuk memaksimalkan sistem produksi, proses terendah menjadi hal yang perlu diperhatikan untuk dilakukan peningkatan. Sedangkan proses yang lain disesuaikan untuk memperlancar peningkatan proses terendah tersebut. Dari 14 UDEs (*undesirable effect*) yang ditemukan, teridentifikasi 2 penyebab utamanya yaitu manager proyek tidak memiliki akses untuk mengetahui data waktu dan tagihan mengenai informasi keuangan

dan perlengkapan yang digunakan untuk proyek tersebut serta tidak dapat mengakses data histori proyek dengan mudah. *Win-win solution* yang dirancang pada EC untuk permasalahan tersebut adalah memaksimalkan efisiensi penggunaan personil manajemen proyek. Injeksi pada FRT untuk kasus ini yaitu mengintegrasikan fungsi *accounting* dan tagihan ke dalam sistem yang akurat dan efisien (Lloyd & Erin, 2008).

JrJung dan Han-Chi (2011) melakukan penelitian dengan mengkombinasikan metode SCOR (*Supply Chain Operation Reference*) dengan TOC *Logic-Tree*. SCOR digunakan untuk menggambarkan hubungan perusahaan dari hulu ke hilir. Kemudian dalam mengidentifikasi *core problem* dari rantai pasokan maka digunakan TOC *Logic-Tree*. Penelitian ini mengusulkan diagnosa proses pasokan pada perusahaan secara sistematis dan merancang strategi untuk merekayasa ulang proses bisnis mereka. Apabila injeksi dari TOC diterapkan maka hasil yang akan diperoleh dari penelitian ini yaitu terjadi peningkatan pada ketepatan waktu pengiriman baik pada pemasok maupun ritel. Prediksi pengiriman *ontime* meningkat 3,3-25% (JrJung & Han-Chi, 2011).

Polito dan Capen (2014) telah mengkaji mengenai penerapan aplikasi TOC pada sebuah *Copy Shop*. TOC digunakan sebagai alat untuk memeriksa masalah operasional. Pada penelitian ini terbukti bahwa CRT dan EC menjadi alat yang efektif untuk mengidentifikasi penyebab utama dari berbagai UDEs di *copy shop*. Alat EC memberikan fasilitas injeksi sebagai strategi untuk menyelesaikan konflik. Injeksi berfungsi sebagai rekomendasi utama menuju solusi berdasarkan pengamatan langsung dari operasi rutin sambil mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk melakukan analisis *Thinking Process*. Kedua alat ini dapat dengan mudah diterapkan dalam berbagai macam skenario baik jasa maupun manufaktur untuk meningkatkan proses dan hasil (Polito & Capen, 2014).

2.2. Theory Of Constraints (TOC)

Theory Of Constraints adalah filosofi manajemen sistem yang dikembangkan oleh Dr. Eliyahu M. Goldratt pada tahun 1984 dalam bukunya *The Goal*, yang menyatakan bahwa kinerja perusahaan (sistem) dibatasi *constrain*. *Contstraint* inilah yang menjadi penghambat dari organisasi dalam mencapai tujuannya. Teori ini mengakui bahwa kinerja setiap perusahaan dibatasi oleh kendala-kendalanya, yang kemudian

mengembangkan pendekatan kendala untuk mendukung tujuan, yaitu kemajuan yang terus menerus suatu perusahaan (*continuous improvement*). Fokus dari konsep buku tersebut kemudian bergeser dari hanya mencakup *production floor* menjadi keseluruhan aspek bisnis, sehingga diketahui bahwa kendala (*constraint*) utama dalam kebanyakan organisasi tidak berbentuk fisik tetapi berhubungan dengan kebijakan manajerial. Untuk mengimplementasikan proses perbaikan yang terus menerus, Goldratt mengembangkan pendekatan umum yang disebut dengan *Thinking Process* (TP). TP dari TOC dipercaya memiliki dampak yang paling lama pada bisnis oleh para ahli.

Menurut Goldratt, TOC atau teori kendala adalah suatu pendekatan sistem berdasar pada asumsi bahwa setiap organisasi mempunyai sedikitnya satu faktor yang dapat menghalangi kemampuan organisasi untuk mencapai sasarnya dalam memaksimalkan laba dengan meyakinkan bahwa faktor yang membatasi produksi dapat digunakan secara efisien. Ketika faktor penghambat telah diidentifikasi, maka manajemen perlu untuk menguji apakah faktor yang mengambat atau kendala dapat dikurangi. Jika mungkin, maka beberapa faktor lain juga dapat menjadi kendala, sehingga diperlukan analisa untuk meninjau kembali berdasarkan kondisi yang baru. Secara umum dasar pemikiran TOC adalah sebagai berikut (Dettmer, 1997):

a. Sistem sebagai suatu rantai

Dengan menganggap fungsi sistem sebagai suatu rantai, maka bagian yang paling lemah akan dapat ditemukan dan diperkuat. Perubahan pada satu rantai tersebut akan mempunyai efek pada keseluruhan sistem

b. Optimasi lokal versus optimasi keseluruhan

Karena adanya variasi dan saling keterkaitan, kinerja yang optimal dari suatu sistem bukanlah merupakan penjumlahan dari seluruh optimasi lokal

c. Sebab akibat

Seluruh sistem bekerja pada kondisi sebab akibat. Terdapat banyak sekali hubungan sebab-akibat, tetapi hanya sedikit yang menjadi penyebab utama

d. Efek-efek yang tak diinginkan (*Undesireable effects/UDEs*) dan masalah utama

Semua hal yang tidak baik yang terjadi dalam sistem, tidak dapat dikatakan sebagai suatu masalah. Tetapi hal tersebut dapat dijadikan indikator adanya sebuah masalah yang merupakan penyebab utama semua gejala tersebut.

Penghilangan penyebab masalah utama, bukan hanya akan menghilangkan efek-efek yang tidak diinginkan, tetapi juga akan mencegahnya kembali

e. Solusi yang memperburuk keadaan

Inersia adalah musuh utama dalam perbaikan. Jangan sampai solusi yang telah ditetapkan justru tambah memperburuk masalah. Oleh karena itu, solusi yang telah dirancang harus tetap dievaluasi

f. Kendala fisik versus kendala kebijakan

Kendala fisik merupakan kendala yang paling mudah ditanggulangi, tetapi efeknya biasanya hanya sedikit. Tetapi dengan menanggulangi kendala kebijakan, efeknya akan sangat luas

g. Ide bukan suatu solusi

Ide terbaik yang pernah ada di dunia tidak akan disadari potensialnya sebelum ide tersebut diimplementasikan. Dan kebanyakan ide yang bagus gagal pada tahap implementasinya

Pada Gambar 2.1 Goldratt menawarkan lima langkah yang berurutan untuk mengatasi kendala sehingga menjamin usaha perbaikan tetap pada jalurnya dan tidak mengakibatkan suboptimasi komponen sistem yang tidak produktif. Langkah-langkah tersebut adalah (Dettmer, 1997):

a. Identifikasi kendala sistem

Menemukan bagian dari elemen sistem yang memiliki hubungan terlemah, baik fisik maupun kebijakan

b. Putuskan bagaimana menghilangkan kendala tersebut

Menentukan bagaimana menghilangkan kendala yang telah ditemukan dengan mempertimbangkan perubahan pada proses produksi yang terkendala masalah

c. Subordinasi

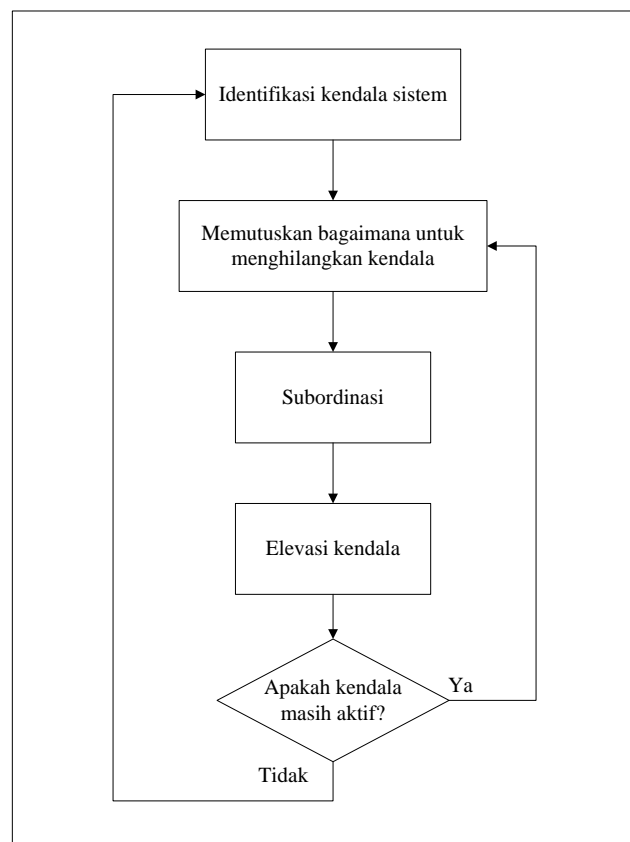
Setelah kendala ditemukan lalu diputuskan apa yang akan dilakukan terhadap kendala tersebut. Setelah itu harus dievaluasi apakah kendala tersebut masih menjadi kendala pada kinerja sistem atau tidak. Jika tidak, langsung maju ke langkah ke-5, tetapi jika sistem masih memiliki hambatan teruskan ke langkah 4

d. Elevasi kendala

Jika langkah ini dilakukan, maka langkah ke-2 dan ke-3 tidak berhasil menangani kendala. Maka harus ada perubahan besar dalam sistem seperti re-organisasi, perbaikan modal, atau modifikasi substansi sistem

e. Kembali ke langkah 1, tetapi waspada terhadap inersia

Jika langkah ke-3 dan ke-4 telah dipecahkan, maka kembali lagi ke langkah 1 untuk mengulangi siklus. Tetapi waspada terhadap inersia, yaitu suatu solusi dapat menyebabkan kendala yang lain timbul. Siklus ini tidak akan pernah berhenti, melainkan terus terjadi berulang kali



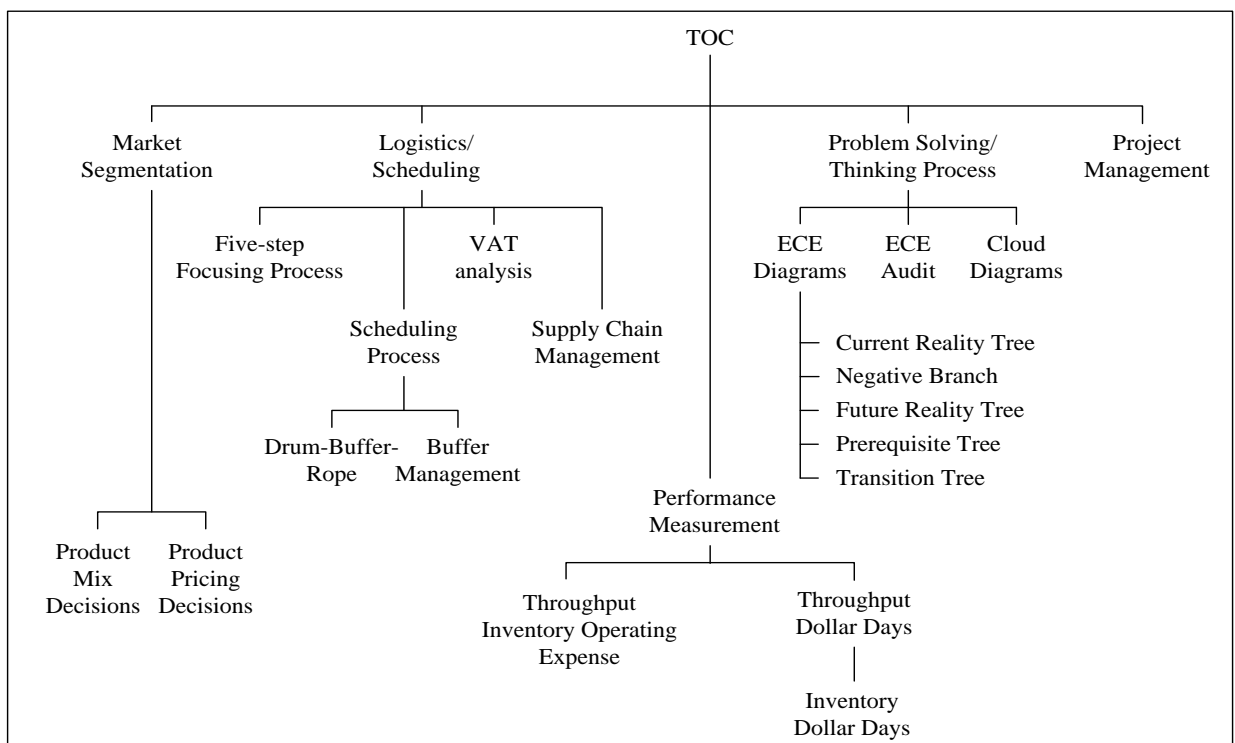
Gambar 2.1 Lima Langkah TOC
Sumber: Tersine (1994)

Menurut Cox dan Spenser (1998) dalam bukunya *The Constraints Handbook* terdapat unsur-unsur Sistem Manajemen TOC yang digambarkan menjadi suatu skema seperti yang terlihat pada Gambar 2.2 skema tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. *Logistics/scheduling*, berisi mengenai metodologi-metodologi penjadwalan seperti *drum-buffer-rope*, *buffer management*, *V-A-T logical structures analysis*, *the five-step focusing process*, dan *supply chain management (SCM)*.

Logistics/scheduling digunakan untuk membangun dan mengendalikan arus material ke produk jadi dalam lingkungan TOC.

- b. Pengukuran kinerja (*performance measurement*), dilakukan berdasarkan tolak ukur utama, yaitu *throughput*, *inventory*, dan *operating expenses*. TOC mengembangkan dan menggunakan serangkaian pengukuran yang secara langsung mengaitkan kinerja keuangan dengan kinerja non keuangan.
- c. *Problem Solving/Thinking Process*, terdiri atas diagram *effect-cause-effect* (ECE) dan komponen-komponennya. *ECE audit process* dan *cloud diagrams*, *cloud diagrams* digunakan untuk resolusi konflik.
- d. Manajemen proyek (*project management*) yang berisi mengenai konsep-konsep standar dalam penjadwalan dan manajemen proyek misalnya CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Program Evaluation Review Technique*).
- e. Segmentasi pasar (*market segmentation*) yaitu tempat dimana TOC menawarkan pandangan-pandangan kepada manajer biaya dalam daerah *product mix* dan keputusan *product pricing*.



Gambar 2.2 Sistem Manajemen TOC

Sumber : Cox & Spenser (1998)

2.3. *Thinking Process (TP)*

TOC pada dasarnya adalah pendekatan yang membahas tentang perubahan (*change*). Setiap perbaikan adalah perubahan. Namun, setiap perubahan belum tentu merupakan perbaikan. Oleh karena itu, Goldratt mengembangkan *tools* yang dikenal sebagai konsep *Thinking Process*. Kemudian TP ini digunakan untuk mengidentifikasi dan menjawab tiga pertanyaan berikut:

- a. *What to change?* (Apa yang akan diubah?)

Dalam rangka menemukan kendala kebijakan dan paradigma yang ingin diubah, CRT digunakan untuk mengidentifikasi akar permasalahan, menganalisa hubungan sebab akibat, dan mengaplikasikan faktor berbobot guna mengetahui penyebab utamanya

- b. *What to change to?* (Akan diubah menjadi apa?)

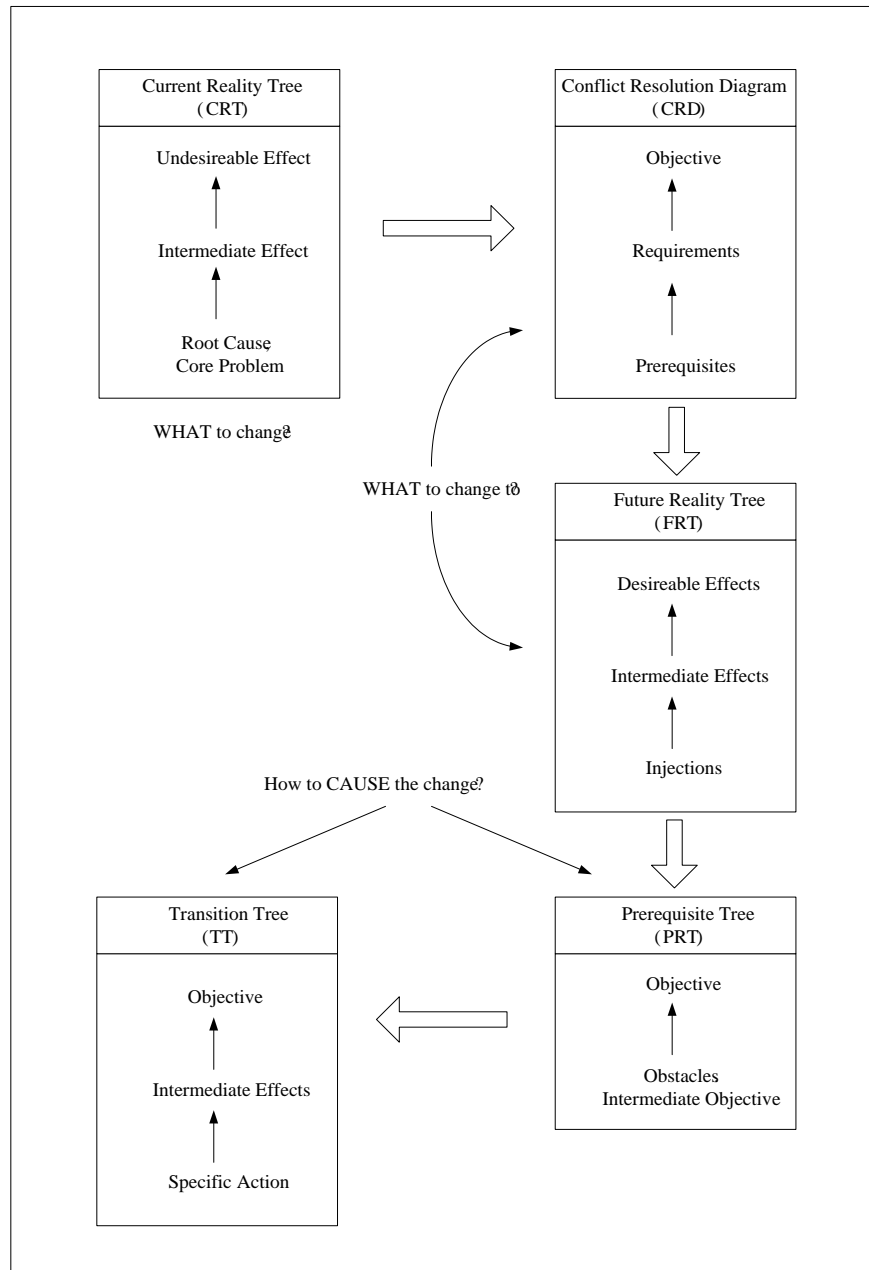
Pada tahapan ini menunjukkan dengan jelas bagaimana solusi yang dirancang akan mengarah pada eliminasi penyebab utama. Sebagai tambahan, Goldratt menyatakan kemungkinan untuk mengidentifikasi konsekuensi potensial yang tidak diinginkan dari solusi yang diberikan

- c. *How to cause the change?* (Bagaimana melakukan perubahannya?)

Menjawab pertanyaan “*what to change*” meliputi pemahaman terhadap situasi sistem saat ini (CRT). Menjawab pertanyaan “*what to change to*” meliputi penentuan terhadap apa yang diharapkan terjadi pada sistem di masa yang akan datang. Sedangkan tahap ini adalah tahapan untuk menentukan cara menutup *gap* yang terjadi. TP memberikan cara yang sistematis dalam menentukan rintangan (*obstacle*) yang terdapat antara kondisi saat ini dengan kondisi yang diinginkan yaitu menjelaskan mengapa rintangan tersebut ada dan langkah apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi rintangan tersebut, mengidentifikasi langkah tersebut secara jelas dan mengenali kapan rencana tersebut harus diubah

Pertanyaan-pertanyaan diatas adalah hal-hal yang harus dijawab pada tingkat sistem (*system level*), bukan pada tingkat proses (*process system*). Berdasarkan skema manajemen TOC terdapat lima alat *Thinking Process* yang dapat digunakan untuk menganalisis sistem atau situasi, yaitu *Current Reality Tree*, *Evaporating Conflict*

Diagram, Future Reality Tree, Prerequisite Tree, dan Transition Tree. Kelima alat TP yang ditunjukkan pada Gambar 2.3 merupakan bagian dari proses berpikir yaitu *sufficient cause* dan *necessary condition*.

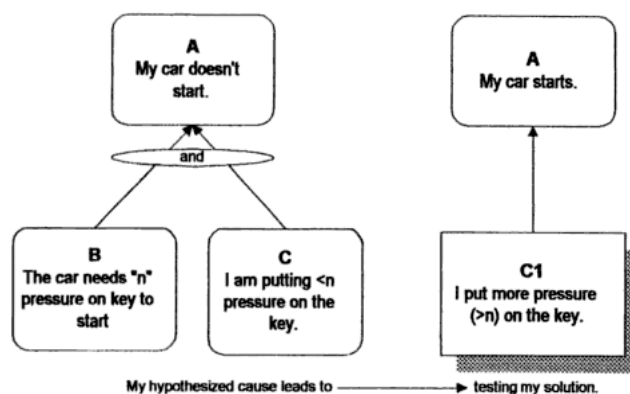


Gambar 2.3 Lima Alat *Thinking Process*

Sumber: Dettmer (1997)

Proses berpikir pertama disebut *Sufficient Cause* yang mencakup alat aplikasi *Current Reality Tree (CRT)*, *Future Reality Tree (FRT)* dan *Transition Tree (TT)*. *Sufficient Cause* menggunakan pola berpikir hubungan akibat-sebab-akibat (*effect-cause-effect*). Dalam membangun hubungan sebab akibat dengan menggunakan

pola pikir *sufficient cause*, maka akan melalui sebuah pola spekulatif terhadap penyebab sebuah dampak. Pengujian terhadap validitas spekulasi penyebab adalah dengan mencari dampak yang pasti terjadi atau dampak tambahan dari spekulasi penyebab tersebut.



Gambar 2.4 *Sufficient Cause*

Gambar 2.4 menunjukkan karakteristik-karakteristik dan terminologi spesifik dari diagram *sufficient cause*, diantaranya:

- Entiti, merupakan suatu elemen tunggal dari sebuah sistem. Entiti dapat menjadi suatu penyebab dan/atau dampak yang dihasilkan (*effect*).
- Panah, merupakan suatu indikator hubungan antara dua entiti. Entiti yang berada pada pangkal panah merupakan penyebab, sedangkan entiti yang berada pada ujung panah merupakan dampak. Sebuah panah adalah tempat dimana asumsi terletak.
- Penyebab, sebuah entiti atau sekelompok entiti yang diikat oleh penghubung "dan" yang digambarkan dengan menggunakan *ellipse*, penyebab B akan menjadi penyebab keberadaan entiti lain yaitu C.
- Penghubung "dan", merupakan sebuah *ellipse* yang mengelompokkan dua atau lebih entiti untuk menggambarkan logika "dan". Semua entiti yang berada pada pangkal panah yang dilingkupi oleh penghubung "dan" harus terdapat dalam sistem sebagai syarat keberadaan entiti pada ujung panah.
- Dampak (*effect*), merupakan entiti yang muncul sebagai hasil yang tidak dapat dihindarkan dari penyebab. Entiti dampak ini juga dapat dimengerti sebagai konsekuensi, yaitu konsekuensi yang tidak dapat dihilangkan dari penyebab.

- f. Asumsi, merupakan alasan bagi keberadaan hubungan sebab-akibat. Asumsi terletak pada panah, dan asumsi ini dapat valid atau tidak valid. Dapat dikatakan bahwa panah menggambarkan “ruangan” dimana asumsi tersembunyi.
- g. Titik masuk (*entry point*), merupakan entiti yang tidak dituju oleh ujung panah, berada didalam sebuah kotak yang berujung bundar diasumsikan terdapat didalam kondisi saat ini pada sistem. Sedangkan titik masuk yang berada didalam sebuah kotak segiempat tajam merupakan entiti yang belum ada, entiti ini disebut dengan injeksi.

Selanjutnya proses berpikir kedua disebut sebagai *Necessary Condition*, pola pikir ini menyatakan bahwa sesuatu harus ada sebelum sesuatu yang lain tercapai. Alat aplikasi pada *necessary condition* adalah *Evaporating Cloud* dan *Prerequisite Tree*. Indikator proses berpikir ini antara lain *must*, *must not*, *cannot*, *need*, dan *have*. Pemenuhan pola pikir *necessary condition* tidak menjamin tujuan tercapai, namun apabila tidak terpenuhi menyebabkan tujuan yang diinginkan tidak tercapai. Berikut ini adalah karakteristik pada *necessary condition*, yaitu:

- a. Entiti, merupakan suatu elemen tunggal dari sebuah sistem. Jika dalam proses *sufficient cause* diperlukan penulisan kalimat lengkap, maka tidaklah demikian dengan pembuatan diagram *necessary condition*
- b. Panah, mengindikasikan hubungan antar dua entity. Entiti yang berada pada pangkal panah merupakan *necessary condition*, sedangkan entiti yang berada pada ujung panah merupakan tujuan (*objective*) yang ingin dicapai
- c. *Necessary condition*, jika entity tersebut merupakan kondisi yang dibutuhkan oleh keberadaan entiti lain. Lokasi *necessary condition* adalah pada pangkal panah
- d. Tujuan (*objective*), ketika keberadaan entiti tersebut sangat bergantung pada keberadaan entiti lain (*necessary condition*). Tempat entiti tujuan ini adalah pada ujung panah
- e. Asumsi, merupakan alasan keberadaan hubungan *necessary condition*. Dapat dikatakan pula bahwa panah merupakan “ruang” asumsi tersembunyi. Asumsi dapat valid atau tidak valid

Pengujian terhadap validitas diagram *necessary condition* dilakukan dengan mengulang pembacaan diagram. Pembacaan kalimat pada kotak-kotak yang diisi dengan entiti yang relevan harus mengalir dengan *smooth*.

2.3.1 *Current Reality Tree (CRT)*

CRT merupakan alat aplikasi *thinking process* yang digunakan untuk menganalisis sebab akibat dibalik suatu permasalahan pada situasi tertentu atau sebagai penggerak inti dengan tepat, yaitu penyebab umum terhadap berbagai dampak. CRT digunakan untuk menjawab “*what to change*” atau apa yang akan diubah. Terdapat lima elemen kunci yang dimiliki CRT yaitu *undesirable effect (UDEs)*, *root causes*, *core problems*, *causality arrows*, dan *assumptions*.

Undesirable effects adalah hal-hal yang tidak diharapkan. Dalam menentukan UDEs, perlu ditetapkan terlebih dahulu batasan sistem, tujuan dan kondisi yang diperlukan guna mengetahui kompetensi dan kekuatan inti, serta mengerti secara sederhana mengapa perubahan diperlukan dalam lingkungan yang diberikan.

Root causes adalah penyebab paling dasar dalam rantai hubungan sebab akibat dimana hubungan tersebut memiliki peluang untuk dipatahkan. Bagian ini digambarkan dengan kotak dengan panah keluar darinya, tetapi tidak ada panah yang masuk ke kotak tersebut. Sedangkan *core problem* adalah sebuah *root cause* yang mewakili sekitar 70% dari UDEs. *Causality arrow* pada CRT harus memenuhi uji validitas yang disebut *categories of legitimate reservation (CLR)*. Menurut Dettmer (1998), CLR mencakup *parity*, *entity existence*, *causality existence*, *cause insufficiency*, *additional cause*, *cause-effect reversal*, *predicted effect existence*, dan *tautology*. Yang terakhir adalah *assumptions*, pada setiap hubungan sebab akibat di CRT tersirat asumsi didalamnya. Terdapat karakteristik yang dimiliki asumsi yaitu:

- a. Valid
- b. Tidak valid
- c. Valid tetapi dapat dibuat menjadi tidak valid

Karakteristik nomor dua dan tiga berpotensi untuk mematahkan hubungan sebab akibat yang ada sehingga dengan memperbaikinya dapat meningkatkan kinerja sistem secara dinamis. Perancangan CRT dilakukan untuk mencapai beberapa tujuan

diantaranya:

- a. Menghasilkan dasar-dasar untuk mengerti sistem secara keseluruhan
- b. Mengidentifikasi efek-efek yang tidak diinginkan (UDEs) yang muncul dalam sistem
- c. Menghubungkan masing-masing UDEs melalui rantai logika sebab akibat
- d. Mengidentifikasi masalah utama yang biasanya menghasilkan 70% atau lebih UDEs dalam sistem
- e. Membagi masalah kedalam dua bagian, yaitu *span of control* atau *span of influence*
- f. Mengidentifikasi perubahan yang paling mudah dilakukan yang dapat menghasilkan akibat yang paling besar bagi sistem

Proses pembuatan CRT tidak difokuskan pada penggalian yang lebih dalam terhadap isu yang ada tetapi difokuskan kepada penelitian rutin dan dokumentasi hubungan sebab-akibat pada berbagai kondisi yang dihadirkan dalam sistem. Pada tahap akhir proses, setelah seluruh hubungan dideskripsikan, CRT membawa kepada penemuan penyebab umum dan mengidentifikasi penggerak inti.

2.3.2 Evaporating Cloud Diagram (ECD)

Evaporating Cloud Diagram (ECD) atau yang biasa disebut *Conflict Resolution Diagram* (CRD) berguna untuk menyelesaikan konflik tersembunyi dan asumsi dasar dibelakang UDEs. CRD dapat digunakan untuk memecahkan masalah dengan menjawab pertanyaan *what to change to* (akan diubah menjadi apa). CRD ini membantu menyetujui arah solusi yang akan ditetapkan. Perancangan CRD dilakukan untuk mencapai beberapa tujuan diantaranya:

- a. Mengkonfirmasi konflik yang sebenarnya muncul
- b. Mengidentifikasi konflik yang membentuk permasalahan utama
- c. Menghilangkan konflik
- d. Menghindari kompromi
- e. Membuat solusi dimana kedua belah pihak yang konflik sama-sama senang
- f. Menghasilkan solusi yang merupakan terobosan baru dalam suatu masalah
- g. Menerangkan secara mendalam masalah yang timbul
- h. Mengidentifikasi seluruh asumsi yang mendasar hubungan antara permasalahan

2.3.3 *Future Reality Tree (FRT)*

Future Reality Tree merupakan alat TP yang digunakan untuk memperlihatkan dan memperkirakan kondisi yang akan datang. FRT digunakan untuk menetapkan solusi dan mengidentifikasi efek-efek samping negatif yang potensial. FRT menyelesaikan jawaban untuk *what to change to*. FRT membantu menghilangkan efek-efek negatif dan membantu orang untuk melihat apakah solusi yang diusulkan dapat dilakukan dengan hasil yang baik. Ada dua hal yang menjadi tujuan FRT, yaitu untuk memverifikasi tindakan-tindakan perbaikan yang akan diambil untuk menghasilkan DEs (*desireable effect*) dan mengidentifikasi konsekuensi lain yang tidak diinginkan yang dapat muncul akibat tindakan-tindakan yang akan diterapkan. Kunci dalam menciptakan kondisi masa depan yang diinginkan adalah dengan mengimplementasi injeksi-injeksi yang diperoleh dari proses pembuatan diagram FRT. Perancangan FRT dilakukan untuk mencapai beberapa tujuan diantaranya:

- a. Melakukan uji efektivitas ide-ide sebelum diimplementasikan pada sumber daya yang ada seperti waktu, uang, manusia
- b. Mengungkapkan apakah perubahan yang dihasilkan akan menghasilkan masalah-masalah baru setelah memecahkan suatu masalah
- c. Menyediakan alat-alat yang mampu memberikan akibat yang bermanfaat pada sistem secara keseluruhan
- d. Menyediakan alat yang efektif untuk mempengaruhi pengambilan keputusan untuk mencapai tujuan
- e. Memberikan perencanaan awal untuk melakukan perubahan arah di masa depan

2.3.4 *Prerequisite Tree (PRT)*

Prerequisite Tree berguna untuk mengimplementasikan keputusan yang telah diambil dalam metode sebelumnya. Pada tahap ini diidentifikasi rintangan-rintangan terhadap hal-hal yang ingin dilakukan pada saat implementasi, dan sekaligus memberikan cara terbaik untuk mengatasi rintangan-rintangan tersebut. Pada tahap ini juga dihasilkan urutan tahap-tahap yang harus dilakukan untuk mengimplementasikan keputusan yang telah diambil secara keseluruhan. Metode ini digunakan untuk menjawab bagian awal pertanyaan "*how to cause the change*" atau bagaimana cara mengubahnya pada tingkat sistem yaitu pertanyaan terakhir yang harus dibahas dalam menerapkan dasar-dasar dan

tools dalam TOC. Perancangan PRT dilakukan untuk mencapai beberapa tujuan diantaranya:

- a. Mengidentifikasi rintangan-rintangan yang menghalangi tercapainya arah, tindakan, tujuan, maupun injeksi
- b. Mengidentifikasi kondisi yang dibutuhkan untuk menuju kearah yang diinginkan
- c. Mengidentifikasi urutan tindakan yang dibutuhkan untuk menyadari arah tindakan yang diinginkan
- d. Menjembatani jurang antara *Future Reality Tree* dan *Transition Tree*

2.3.5 Transition Tree (TT)

Transition Tree merupakan *tools* terakhir dalam TOC, dimana dibuat rincian langkah demi langkah instruksi untuk mengimplementasikan sebuah keputusan atau merencanakan *action plan*. *Output* yang dihasilkan pada tahap ini adalah langkah-langkah yang harus diambil serta alasan-alasan yang mendasarinya. TT dikenal sebagai peta yang menggambarkan secara rinci jalan mana saja yang dapat diambil untuk mencapai tujuan. Metode ini digunakan untuk menjawab bagian akhir pertanyaan *how to cause the change* (bagaimana cara mengubahnya) setelah sebelumnya dijawab oleh PRT. Perancangan TT dilakukan untuk mencapai beberapa tujuan diantaranya:

- a. Menyediakan tahapan-tahapan implementasi
- b. Memberikan navigasi yang efektif melalui proses perubahan
- c. Mendeteksi deviasi dalam perkembangan yang terjadi
- d. Mengkomunikasikan alasan-alasan sebuah tindakan kepada yang lain
- e. Menjalankan injeksi yang dikembangkan dalam CRD atau FRT
- f. Mengembangkan rencana-rencana tindakan taktikal dan konseptual menjadi sebuah strategi

2.4 Process Activity Mapping (PAM)

TOC berkaitan erat dengan optimalisasi produksi karena TOC memperhatikan pada kendala dan pemborosan pada proses produksi (Blocher et al., 2000). Proses produksi dapat diartikan sebagai kegiatan dengan melibatkan manusia, bahan baku dan peralatan untuk menghasilkan suatu produk yang berkualitas baik. Untuk mengatasi masalah

pemborosan tersebut maka dilakukan identifikasi pemborosan aktivitas (*waste activity*) dengan menggunakan *tool* PAM. *Tool* PAM merupakan salah satu alat dari *detail mapping tools*. *Tools* ini berkorelasi tinggi untuk menyelesaikan jenis *waste waiting time/delay* dan *excessive transportation*. PAM digunakan pada aktivitas rantai produksi untuk mengidentifikasi *lead time* dan produktivitas baik aliran produk fisik maupun aliran informasi, bukan hanya dalam lingkup perusahaan tetapi juga pada area lain dalam *supply chain*. Konsep dasar dari *tool* ini adalah memetakan setiap tahap aktivitas yang terjadi mulai dari operasi, transportasi, inspeksi, *delay*, dan *storage* atau *saving* untuk menemukan penyebab *waste* yang terjadi. Kemudian aktivitas-aktivitas tersebut dikelompokkan ke dalam jenis-jenis aktivitas yaitu (Hines & Taylor, 2000):

- a. *Value added* (VA) merupakan segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang memberikan nilai tambah
- b. *Non value added* (NVA) merupakan segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah. Aktivitas ini disebut *waste* yang harus dijadikan target untuk segera dihilangkan atau diperbaiki
- c. *Necessary non value added* (NNVA) merupakan segala aktivitas dalam menghasilkan produk atau jasa tidak memberikan nilai tambah namun diperlukan dalam prosesnya. Aktivitas ini sulit untuk dihilangkan dalam waktu singkat, sehingga harus dijadikan target untuk melakukan perubahan dalam jangka waktu yang cukup lama

Tujuan PAM adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi dan meminimasi aktivitas-aktivitas yang tergolong dalam *waste*
- b. Menghasilkan usulan rencana perbaikan untuk mereduksi pemborosan yang ada

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada CV. Tunas Karya yang berlokasi di Jalan Kaliurang Km 15,9 Beji Harjobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta, 55582.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah berupa data primer dan data sekunder:

a. Data Primer

Data primer yang digunakan adalah informasi mengenai permasalahan yang terjadi dan aliran produksi mesin *spinner*. Data primer diperoleh melalui hasil pengamatan serta observasi dan wawancara langsung dengan pihak perusahaan yang terkait

b. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh melalui literatur-literatur yang berkaitan dengan penelitian seperti dan dokumen perusahaan. Data yang digunakan pada penelitian ini mengenai langkah proses produksi, waktu proses, jarak, jumlah tenaga kerja, dan kategori aktivitas

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan melaksanakan penelitian langsung ke perusahaan yang bersangkutan. Dengan mengamati secara langsung proses bisnis yang terjadi sesuai dengan kebutuhan data yang diinginkan dan berdasarkan tujuan penelitian. Penelitian lapangan disini meliputi :

a. Observasi

Merupakan penelitian yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung keadaan, kegiatan, cara kerja, dan pencatatan

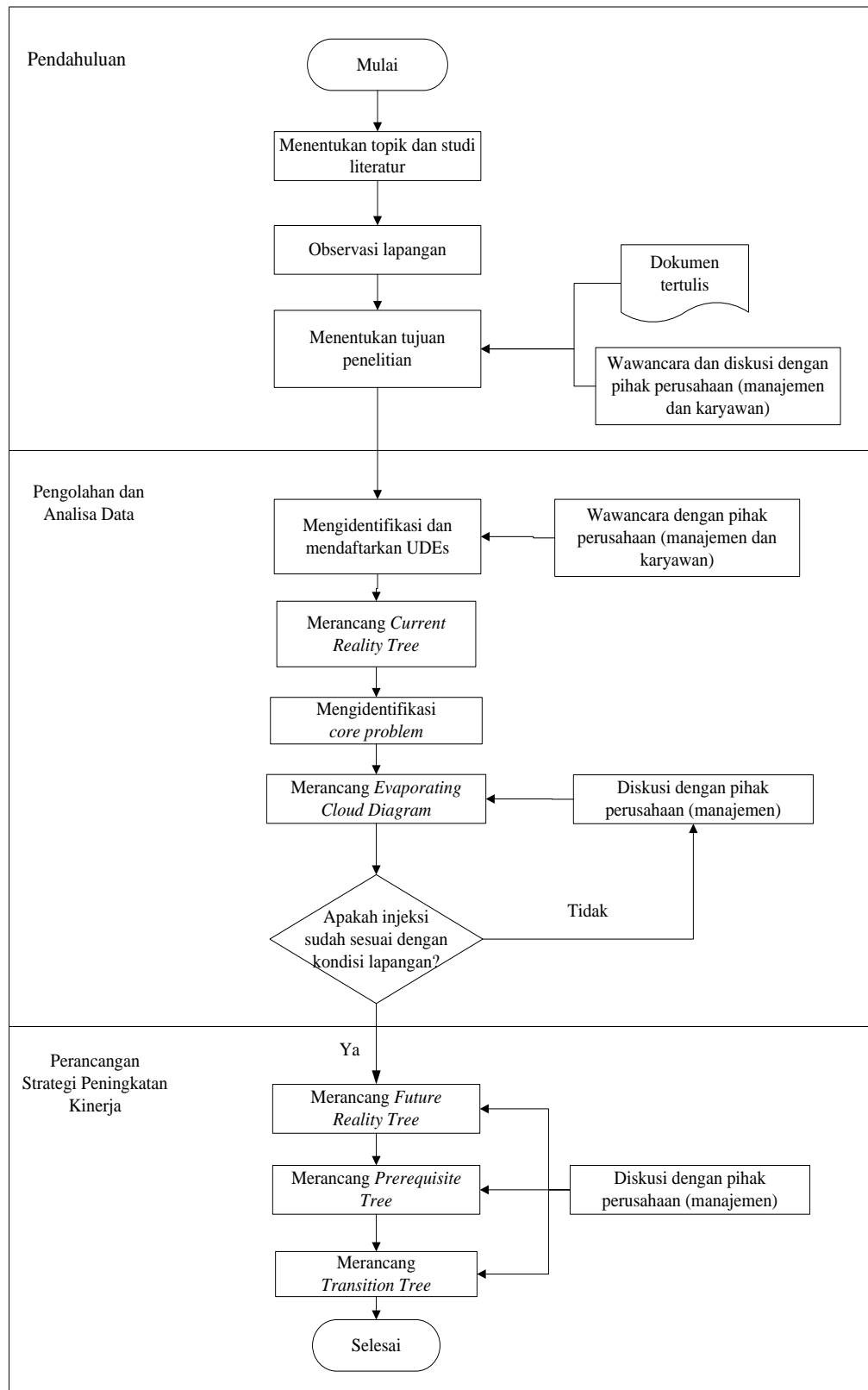
b. Wawancara

Merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab langsung tentang masalah yang terkait dengan penelitian baik dengan pihak perusahaan untuk mendapatkan informasi tentang penelitian *Theory Of Constraints* yang peneliti lakukan

c. Kajian pustaka

Kajian pustaka ini digunakan untuk mendapatkan gambaran mengenai teori dasar yang dapat diterapkan dalam penelitian yang sesungguhnya sehingga didapatkan hasil penelitian yang ilmiah

3.4 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

3.5 Metode Pengolahan dan Analisis Data

3.5.1 *What To Change*

Apa yang akan diubah atau dimana kendalanya (*constraints*). Pertanyaan tersebut dapat dijawab menggunakan *tools* TOC TP yaitu *Current Reality Tree*.

A. *Current Reality Tree (CRT)*

Proses pembuatan CRT difokuskan pada hasil wawancara, sasaran objektif dan nilai-nilai perusahaan yang dibandingkan dengan kondisi dari data dan fakta lapangan saat ini. Tahapan-tahapan dalam pembuatan CRT adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan lingkup yang akan dianalisis
- b. Mendaftarkan kondisi-kondisi yang tidak diharapkan (*undesirable effect/UDEs*) dan sering terjadi dari lingkup tersebut
- c. Menganalisis penyebab masing-masing UDEs sebagai entiti berdasarkan kondisi saat ini (*precondition*) di lapangan serta dampak menengah (*intermediate effect*) yang terjadi akibat *precondition* tersebut
- d. Menghubungkan entiti-entiti tersebut menggunakan hubungan akibat-sebab-akibat (*cause-effect-cause relationship*) dan terminologi “jika..., maka...” atau “jika..., dan jika..., maka...”

Setelah CRT terbentuk, langkah selanjutnya adalah menemukan *entry points* atau kondisi yang tidak berasal dari kondisi sebelumnya yang berpotensi menjadi *core problem* dengan melakukan perhitungan persentase hubungan *entry point* dan *pertinent entity*.

3.5.2 *What To Change To*

Akan diubah menjadi menjadi apa atau apa yang harus dilakukan terhadap kendala tersebut. *Tools* TOC TP yang digunakan untuk menjawab pertanyaan ini adalah *Evaporating Cloud Diagram* atau *Conflict Reality Diagram* dan *Future Reality Tree*.

A. *Evaporating Cloud Diagram (ECD)*

Setelah membuat *current reality tree* dan memperoleh *core problem* dari kendala-kendala yang terjadi, maka selanjutnya memecahkan masalah yang telah digambarkan pada CRT yaitu dengan cara mengidentifikasi keinginan (*want*) untuk memenuhi kebutuhan (*need*). Masing-masing *want* saling bertentangan dan tidak dapat dilakukan pada waktu bersamaan, sehingga terbentuk suatu konflik. Oleh karena itu perlu dirancang suatu solusi agar dapat memecahkan konflik tersebut. Kemudian masing-masing *want* dihubungkan dengan kebutuhan untuk mencapai tujuan yang diinginkan (*common objective*). Panah pada *evaporating cloud* mengarah dari kanan ke kiri. Hubungan pada Gambar 4.2 dijelaskan sebagai berikut:

- a) Panah 1 mengidentifikasi entiti B sebagai *necesssary condition* yang diterima untuk entiti A
- b) Panah 2 juga mengidentifikasi entiti C sebagai *necesssary condition* yang diterima untuk entiti A
- c) Panah 3 mengidentifikasi entiti D sebagai *necesssary condition* yang diterima untuk entiti B
- d) Panah 4 mengidentifikasi entiti D' sebagai *necesssary condition* yang diterima untuk entiti C
- e) Panah 5 mengidentifikasi atau menjawab pertanyaan mengenai hubungan entiti D dan D' sebagai entiti-entiti yang diasumsikan sebagai sesuatu yang tidak dapat dilakukan bersamaan dalam sistem nyata (*mutually exclusive*) untuk mencapai tujuan (*common objective*)

B. *Future Reality Tree (FRT)*

Dalam mencapai tujuan yang diinginkan di masa depan agar dapat mengatasi *root cause* maka diperlukan *tools* untuk memecahkan UDEs yang terdapat pada CRT kemudian mengubahnya menjadi DEs. Dengan menghilangkan penyebab masalah utama, bukan hanya akan menghilangkan efek-efek yang tidak diinginkan, tetapi juga akan mencegahnya kembali. *Tools TOC TP* yang digunakan adaah *Future Reality Tree*. Terdapat beberapa tahapan dalam proses pembuatan FRT yaitu:

- a) Mengidentifikasi injeksi (solusi) berdasarkan CRT dan kondisi sistem yang sudah terjadi (*precondition*)
- b) Mendeskripsikan hubungan *cause-effect-cause relationship* dengan menggunakan pola pikir *sufficient cause*
- c) Menghubungkan injeksi berdasarkan *precondition* sehingga menimbulkan dampak yang jelas dari injeksi tersebut (*intermediate effect*)
- d) Domain untuk membuat FRT yaitu *precondition, action, intermediate effect, solution, desirable effect, common objective* dan *goal*. Panah pada FRT adalah dari bawah ke atas (*bottom to top*), sama halnya seperti CRT panah tersebut menjelaskan *cause-effect relationship*. *Common objective pad FRT* diperoleh dari ECD. Lalu domain yang digunakan untuk injeksi adalah *solution*, sedangkan *action* menjelaskan hal-hal harus dilakukan agar UDEs dapat berubah menjadi DEs.

3.5.3 *How To Cause The Change*

Bagaimana cara mengubah kendala tersebut. *Tools* TOC TP yang digunakan untuk menjawab pertanyaan ini adalah *Prerequisite Tree* dan *Transition Tree*.

A. *Prerequisite Tree (PRT)*

Langkah selanjutnya adalah menentukan sasaran-sasaran antara yang harus dicapai dalam mengimplementasikan langkah-langkahnya agar dapat mencapai target yang diinginkan (*objective*), sekaligus mengidentifikasi kemungkinan rintangan yang akan muncul dalam mencapai target tersebut. Domain yang digunakan pada *prerequisite tree* adalah *objective, overcome, dan milestone*. Dengan melibatkan pola pikir *necessary condition*, pembacaan diagram PRT dimulai dari bawah menuju keatas (*bottom to top*). Seperti yang telah dibahas sebelumnya bahwa terdapat beberapa injeksi untuk mendukung asumsi pada CRD agar dapat mengubah UDEs menjadi DEs. Tahapan-tahapan dalam pembuatan PRT adalah sebagai berikut:

- a. Mendefinisikan tujuan PRT yaitu *objective*
- b. Mendaftarkan rintangan yang akan dihadapi dalam mencapai *objective*. Rintangan tersebut merupakan kondisi saat ini yang menyebabkan kondisi tidak dapat tercapai (*milestone*)

- c. Menentukan tujuan menengah untuk setiap rintangan. Tujuan menengah adalah langkah yang harus dilakukan agar tujuan yang diinginkan dapat tercapai

B. *Transition Tree* (TT)

Tahapan selanjutnya adalah menciptakan rencana tindakan. Untuk menciptakan rencana tersebut *tools thinking process* yang digunakan yaitu *transition tree*. Domain yang digunakan pada TT adalah *precondition*, *intermediate effect*, *solution*, *action*, dan *desirable effect*. Panah pada TT mengarah dari bawah ke atas (*bottom to top*).

Tahapan-tahapan dalam pembuatan TT adalah sebagai berikut:

- a. Memastikan dasar pemikiran untuk TT yaitu apa yang akan direncanakan
- b. Menentukan tujuan yang ingin dicapai dari perencanaan yang dibuat.
- c. Menghubungkan *action*, *precondition*, dan *intermediate effect* menggunakan pola pikir *sufficient cause* dengan pernyataan “jika (tindakan), maka (tujuan)”
- d. Memastikan bahwa tindakan dari kondisi-kondisi yang ada dapat mencapai tujuan

3.5.4 Identifikasi *Waste Activity*

Identifikasi *waste activity* pada pembuatan produk *spinner*. Identifikasi *waste activity* dilakukan sebagai salah satu usulan injeksi *prerequisite tree* yaitu untuk mengurangi aktivitas yang kurang penting, menyederhanakan, sehingga dapat mengurangi *waste* yang terjadi. Tahapan-tahapan identifikasi *waste activity* adalah sebagai berikut:

- a. Menggambarkan kondisi sistem kinerja operasi produksi
- b. Mengidentifikasi jenis-jenis pemborosan yang terjadi dalam sistem
- c. Menentukan bobot masing-masing pemborosan
- d. Melakukan *Process Activity Mapping*
- e. Menganalisa setiap pemborosan berdasarkan hasil *mapping*
- f. Memberikan usulan perbaikan terhadap aktivitas yang mengalami pemborosan

3.6 Pembahasan

Setelah dilakukan perancangan diagram menggunakan *tools* TOC TP, maka didalam pembahasan dibahas mengenai tahapan bagaimana mengidentifikasi dan

menyelesaikan masalah dengan membuat *action plan* dan mengusulkan rekomendasi sebagai langkah perbaikan.

3.7 Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir pada penelitian ini berisi kesimpulan yang berisi jawaban dari permasalahan yang telah dicantumkan pada bab sebelumnya. Kemudian pada saran, ditujukan untuk perbaikan terhadap penelitian selanjutnya serta rekomendasi untuk penggunaan pada dunia nyata.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Kondisi Umum Perusahaan

CV. Tunas Karya merupakan salah satu Usaha Kecil Menengah (UKM) yang bergerak pada bidang produksi mesin atau alat teknologi tepat guna. Sebagai produsen langsung perusahaan ini mendesain sendiri mesin atau alat tersebut berdasarkan inovasi tanpa menjiplak hasil temuan dari lembaga ataupun pihak lain yang berkompeten. Perusahaan melayani pemesanan, pembuatan dan rekayasa mesin teknologi tepat guna, serta melayani jasa pelatihan dan konsultasi teknologi dan rancang bangun berbagai unit proses pengolahan pangan dan hasil pertanian untuk pengembangan industri rumah tangga dan UKM, baik dari instansi pemerintahan, perusahaan swasta, perorangan, sub kontrak, dan tender.

Untuk menjamin produknya agar pelanggan merasa lebih puas maka perusahaan memberikan *service* purna jual diantaranya adanya garansi mesin, adanya pelatihan dan jaminan suku cadang. Terdapat beberapa kendala yang terjadi pada perusahaan sehingga menghambat tercapainya tujuan yang diinginkan. Kendala yang sering muncul pada perusahaan ini terjadi pada kinerja operasi bagian produksi. Hal tersebut bukan hanya mempengaruhi profit tetapi *image* dari pelanggan kepada perusahaan.

4.1.1 Visi dan Misi Perusahaan

Dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsi lembaga dalam mencapai tujuan, CV. Tunas Karya telah menetapkan visi dan misinya sebagai berikut:

a. Visi perusahaan:

1. Meningkatkan kesejahteraan warga sekitar perusahaan melalui perekrutan tenaga kerja lokal
2. Mengentaskan kemiskinan melalui pelatihan-pelatihan industri kecil maupun menengah

3. Membantu IKM (Industri Kecil Menengah) dan UKM (Usaha Kecil Menengah) melalui pemberian informasi alat teknologi tepat guna

b. Misi perusahaan:

“Memberikan pengetahuan tentang Rekayasa Alat Teknologi Tepat Guna kepada IKM maupun UKM untuk dapat mengembangkan usahanya, dengan efisiensi modal Usaha dengan jalan penerapan Alat Teknologi Tepat Guna yang sesuai dengan sasaran dan tepat guna bagi kalangan IKM maupun UKM dalam produksi usahanya”

4.1.2 Legalitas Perusahaan

Untuk memperkenalkan hasil karyanya dan dibarengi dengan kesungguhan badan usaha, CV. Tunas Karya mendaftarkan formalitas dan legalitas perusahaannya, yaitu :

- a. SIUP No. 503/1061/372/PM/XI/2007
- b. NPWP No. 02.5444.093.4 - 542.000
- c. TDP No. 120232802024
- d. TDI No. 503/018/010/B/LE/11/2007

4.1.3 Hasil Produksi

CV. Tunas Karya juga memproduksi mesin pengolah hasil pertanian, mesin pengolah hasil perkebunan, mesin pengolah hasil kehutanan, mesin pengolah hasil peternakan, mesin pengolah hasil kelautan, mesin pengolah produk kerajinan, mesin pengolah makanan & minuman, mesin untuk laboratorium, mesin untuk industri, dan sebagainya. Pada penelitian ini fokus produk yang diteliti adalah *spinner* atau mesin penyaring minyak.

4.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari kajian literatur, observasi dan wawancara. Objek penelitian ini adalah CV. Tunas Karya, yang mana merupakan salah satu Usaha Kecil Menengah yang bergerak dibidang produksi alat atau mesin teknologi tepat guna. Wawancara dilakukan pada *owner* atau pemilik usaha dan orang-orang yang

paham mengenai kondisi lapangan, visi dan misi perusahaan tersebut untuk mengetahui kendala yang dihadapi sehingga target yang diharapkan belum tercapai.

4.3 Pengolahan Data

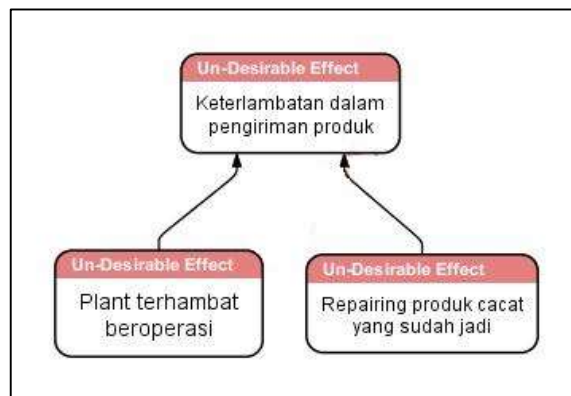
Data-data yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan pola TOC *Thinking Process* yaitu *sufficient cause* dan *necessary condition* dan *software Flying Logic Pro*, sedangkan untuk pengolahan perhitungan matematis menggunakan *mapping tool* yaitu *Process Activity Mapping* (PAM).

4.3.1 Analisis What To Change

A. Current Reality Tree

TOC TP yang diterapkan pada perusahaan ini ditujukan sebagai usulan dalam memperbaiki kinerja operasi agar kepuasan pelanggan mengalami peningkatan, yang mana melakukan *continues improvement* (CI) dengan mengidentifikasi *root cause* dan kemudian merancang injeksi (*solution*) atau merubah kebijakan sebagai langkah perbaikan untuk mengatasi kendala atau masalah yang ada. Terjadinya beberapa dampak yang tidak diinginkan (UDEs) disebabkan karena kendala-kendala lain, UDEs yang terdaftar diantaranya keterlambatan dalam pengiriman produk, *repairing* produk jadi pada hari pengiriman, bahan baku datang terlambat, *plant* terhambat beroperasi, dan mesin/alat mengalami *breakdown*. Kemudian masing-masing UDEs ini selanjutnya dianalisis dan dihubungkan dengan kendala lain dengan menggunakan hubungan sebab-akibat (*cause-effect relationship*) sehingga diperoleh beberapa *precondition* dan *intermediate effect*, yang mana hasil dari hubungan tersebut akan diketahui inti dari akar permasalahan yang terjadi. Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 terdapat beberapa penyebab terjadinya UDEs yang. Ketergantungan antara satu UDEs dengan UDEs yang lain, hal ini dikarenakan adanya hubungan sebab-akibat satu dengan yang lainnya baik secara langsung maupun tidak langsung. Dari keadaan tersebut dapat diindikasikan keberadaan suatu penyebab utama yang mendorong munculnya UDEs tersebut. Berdasarkan analisis kinerja operasi yang dilakukan pada CV. Tunas Karya, diperoleh beberapa daftar UDEs.

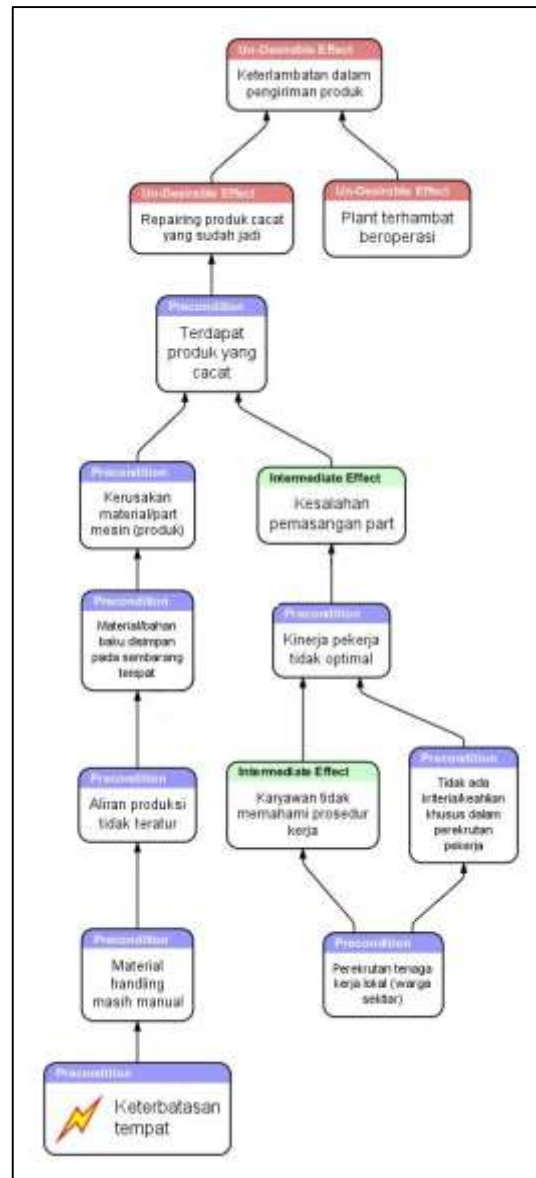
UDEs pertama adalah keterlambatan dalam pengiriman produk. Ketepatan waktu dalam pengiriman produk menjadi salah satu hal terpenting agar pelanggan merasa puas dengan pelayanan perusahaan, selain hasil produk yang dipesan. Akan tetapi ketepatan pengiriman produk menjadi kendala yang terjadi pada perusahaan, hal ini dikarenakan dua penyebab yang tergolong pada UDEs yaitu terhambatnya operasi *plant* dan adanya aktivitas *repair* produk jadi di hari pengiriman. Apabila *plant* terhambat dalam beroperasi mengakibatkan mundurnya waktu dalam pembuatan produk



Gambar 4.1 Keterlambatan Pengiriman Produk

UDEs selanjutnya adalah *repairing* produk jadi di hari pengiriman. UDEs ini merupakan salah satu penyebab terjadinya keterlambatan dalam pengiriman produk kepada pelanggan. Kendala ini sering kali terjadi disebabkan karena adanya produk yang masih cacat atau belum sempurna sesuai dengan desain pesanan. Sedangkan perusahaan baru mengetahui kecacatan tersebut setelah melakukan inspeksi yang dilakukan pada waktu produk akan dikirim, sehingga dengan terpaksa perusahaan perlu melakukan perbaikan produk agar pelanggan tidak merasa kecewa dengan hasil produknya. Akan tetapi kondisi tersebut menyebabkan dilema lain bagi perusahaan yaitu dengan dilakukannya *repairing* produk maka jadwal pengiriman pun menjadi mundur atau tidak sesuai dengan kesepakatan. Pada akhirnya pelanggan tetap merasa kecewa terhadap pelayanan perusahaan dalam hal ketepatan waktu pengiriman. Terjadinya kecacatan produk disebabkan oleh kondisi awal material/*part* yang digunakan untuk membuat produk pun sudah cacat terlebih dahulu dan terjadinya efek menengah yaitu kesalahan pemasangan *part*. Kerusakan material/*part* mesin disebabkan karena karyawan sering menyimpan material/*part* pada sembarang tempat. Perusahaan ini menerapkan strategi *make to order* dan jenis produknya bervariasi sehingga aliran

produksi pada perusahaan pun tidak teratur. Dimana objek yang akan bergerak ke mesin dan alat yang digunakan sesuai dengan kebutuhan pesanan produk. *Material handling* pada perusahaan masih manual menggunakan tenaga karyawan. Kondisi ini yang menyebabkan terjadinya aliran produksi tidak teratur. Sedangkan *material handling* manual disebabkan karena keterbatasan tempat produksi. Perancangan UDEs *repairing* produk jadi di hari pengiriman dapat dilihat pada Gambar 4.2.

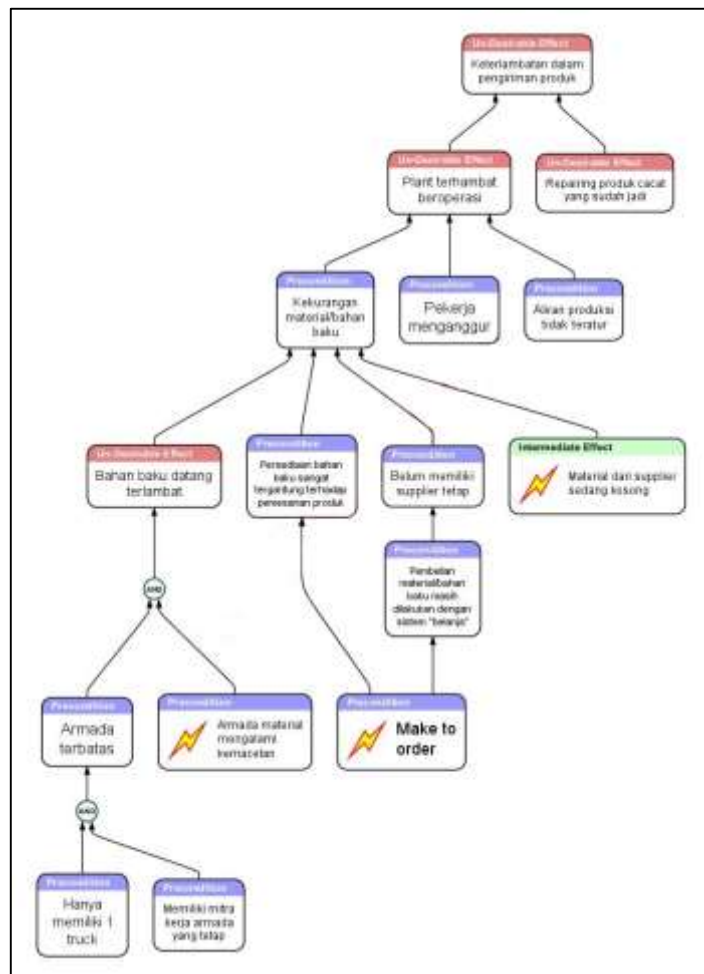


Gambar 4.2 *Repairing* Produk Jadi di Hari Pengiriman

Gambar 4.3 merupakan hasil perancangan UDEs *plant* terhambat beroperasi. Terhambatnya operasi pada *plant* diakibatkan karena kondisi pekerja yang menganggur, kekurangan material/bahan baku dan aliran produksi yang tidak teratur. Kondisi aliran

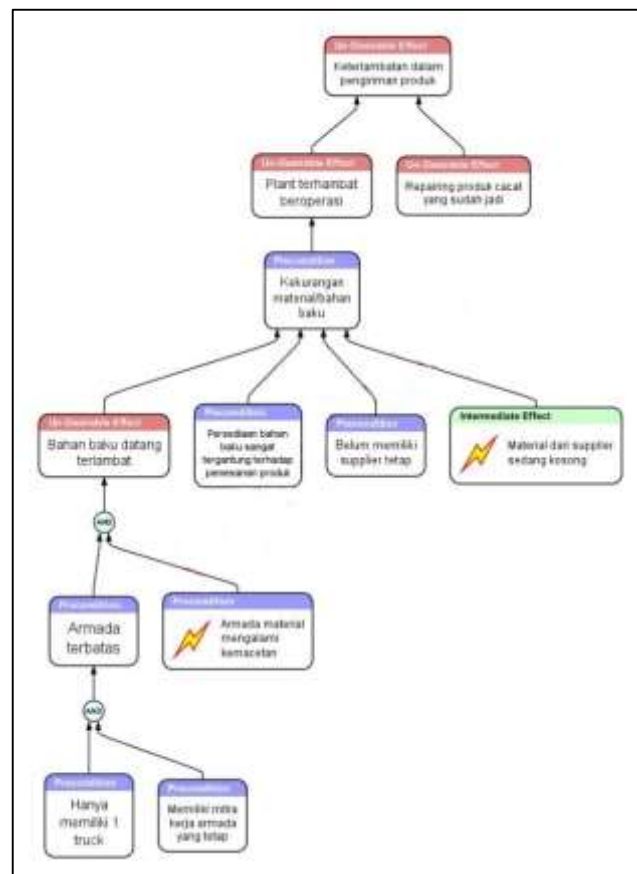
produksi yang tidak teratur diakibatkan karena *material handling* yang masih manual, dimana karyawan mengangkat dan memindahkan material/bahan baku dengan tenaga sendiri. Belum adanya *supplier* tetap menyebabkan ketidakpastian jumlah material yang akan diperoleh, karena terkadang material yang dibutuhkan saat itu sedang kosong. Kondisi kekosongan material pada *supplier* menjadi konflik yang tidak dapat diganggu oleh perusahaan karena belum adanya keterikatan kontrak.

Persediaan material sangat tergantung terhadap pemesanan produk, pembelian material masih dilakukan dengan sistem “belanja”, dimana perusahaan membeli material sesuai dengan kebutuhan permintaan. Sedangkan proses produksi pada perusahaan adalah *make to order*. Sehingga sering terjadi kekurangan material dan menyebabkan *plant* terhambat beroperasi. UDEs ini memiliki hubungan juga dengan UDEs yang lain yaitu mesin atau alat mengalami *breakdown* dan material datang terlambat.



Gambar 4.3 *Plant* Terhambat Beroperasi

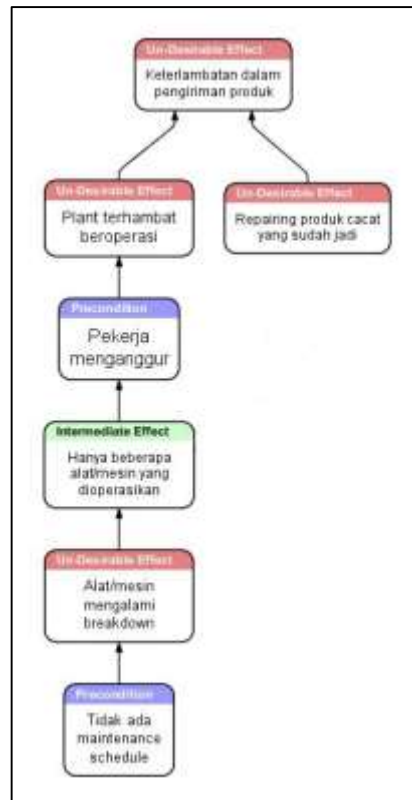
Gambar 4.4 merupakan hasil perancangan UDEs material atau bahan baku datang terlambat. UDEs ini disebabkan karena dua kendala yaitu armada material mengalami kemacetan dan armada yang dimiliki perusahaan hanya 1 unit truk. Kepemilikan jumlah armada dalam suatu usaha sangat penting, hal ini dikarenakan dapat mempengaruhi lancarnya operasi *plant*, baik proses pengiriman produk maupun material. Truk yang dimiliki perusahaan digunakan untuk mengirim produk kepada pelanggan dan juga mengambil material dari *supplier*. Apabila jumlah produk atau material yang diangkut melebihi kapasitas armada, maka perusahaan menyewa armada lain. Kendala lain yang biasanya terjadi adalah armada yang membawa material dari *supplier* mengalami kemacetan di jalan, oleh karena kendala-kendala tersebut terjadi akibatnya material atau bahan baku datang terlambat. Pengiriman dan penerimaan material dilakukan berdasarkan penjadwalan yang telah ditentukan dalam *order* produksi.



Gambar 4.4 Material atau bahan baku datang terlambat

Selanjutnya untuk UDEs mesin atau alat mengalami *breakdown* dapat dilihat pada Gambar 4.5. UDEs ini memiliki hubungan sebab akibat dengan *intermediate effect*

dari UDEs *plant* terhambat beroperasi yaitu hanya beberapa alat/mesin yang dioperasikan. Kondisi tersebut disebabkan karena alat/mesin mengalami *breakdown*. Terjadinya *breakdown* pada mesin/alat disebabkan karena tidak adanya jadwal perawatan (*maintenance schedule*) pada perusahaan. Sedangkan perawatan pada alat/mesin sangat perlu dilakukan agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan ketika proses produksi sedang berlangsung.

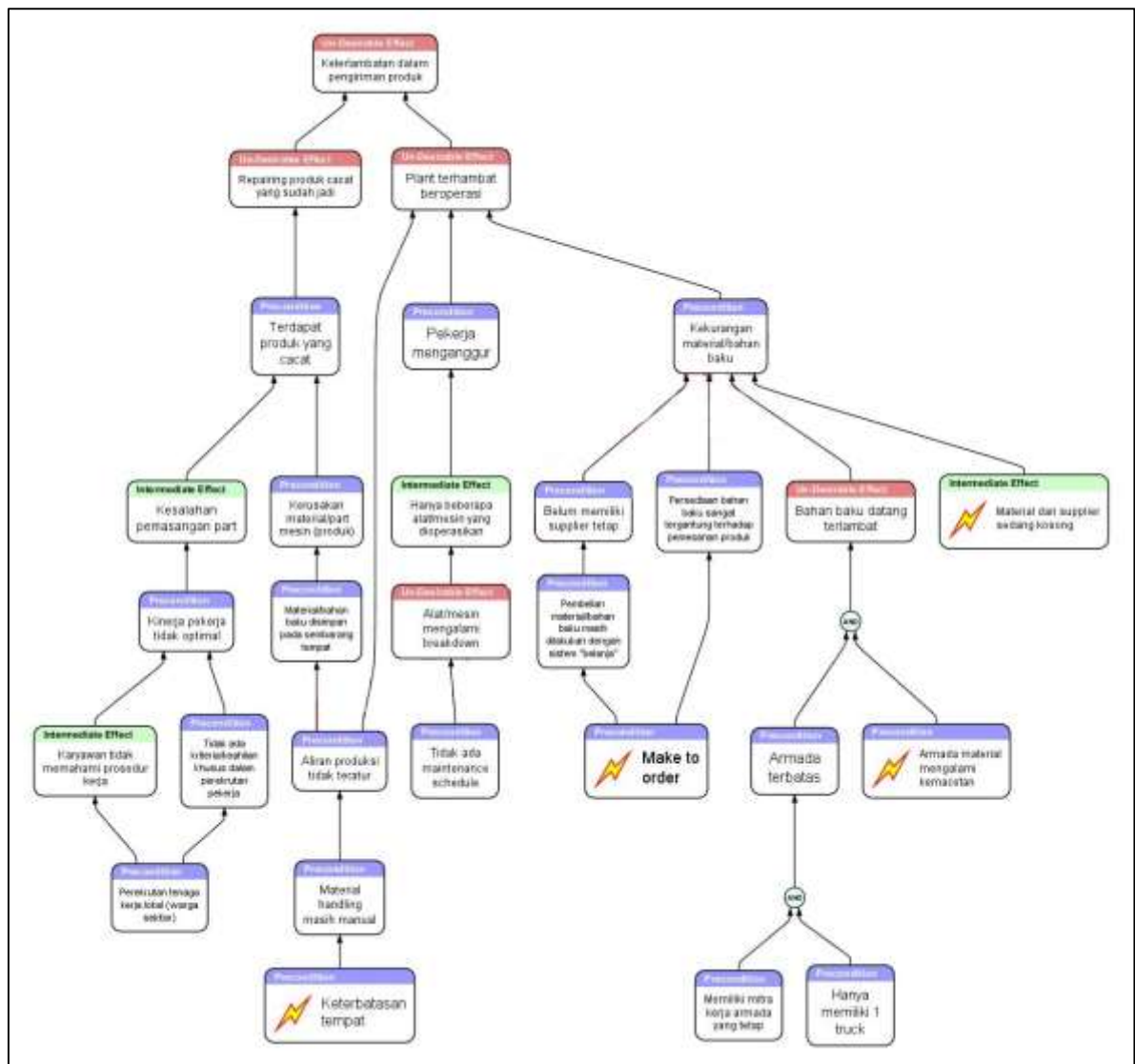


Gambar 4.5 Mesin/alat Mengalami *Breakdown*

Gambar 4.6 merupakan hasil penggabungan rancangan CRT. Setelah CRT terbentuk, langkah selanjutnya adalah menemukan *entry points* atau kondisi yang tidak berasal dari kondisi sebelumnya yang berpotensi menjadi *core problem* dari waktu pengiriman produk yang melewati batas *order*, diantaranya:

- a. Perekrutan tenaga kerja lokal
- b. Keterbatasan tempat
- c. Armada material mengalami kemacetan
- d. Hanya memiliki 1 truk
- e. Material dari *supplier* sedang kosong
- f. *Make to order*

- g. Memiliki mitra kerja armada yang tetap
- h. Tidak ada *maintenance schedule*



Gambar 4.6 *Current Reality Tree*

Entry point yang telah diperoleh kemudian dihubungkan dengan *pertinent entity* berdasarkan garis hubungan yang terdapat pada diagram CRT. Tabel 4.1 menunjukkan hasil persentase hubungan antara *entry point* dan *pertinent entity*, dimana *entry point* 1 dan 8 memiliki nilai persentase yang paling besar yaitu 80%. *Entry point* 1 adalah perekrutan tenaga kerja lokal, sedangkan *entry point* 8 adalah tidak ada *maintenance schedule*. Maka keduanya disimpulkan sebagai penyebab utama (*core problem*) untuk mencapai tujuan.

Tabel 4.1 Hubungan *entry point* dan *pertinent entity*

	<i>Pertinent Entity</i>					Total	% of 5
	A	B	C	D	E		
	1	1	-	1	1	4	80%
	2	1	-	-	1	2	40%
	3	1	-	1	1	3	60%
Entry Point	4	1	-	1	1	3	60%
	5	1	-	-	1	2	40%
	6	1	-	-	1	2	40%
	7	1	-	1	1	3	60%
	8	1	1	-	1	4	80%

4.3.2 Analisis *What To Change To*

A. *Evaporating Cloud Diagram*

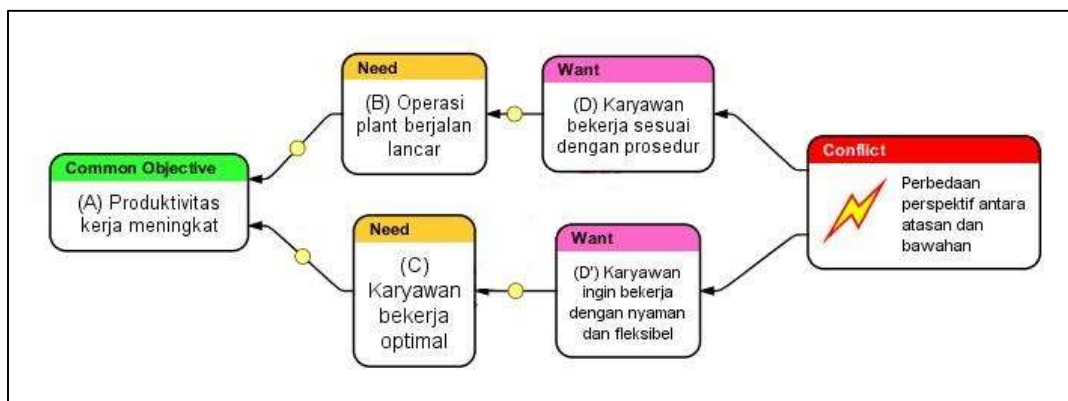
Setelah terbangunnya CRT berdasarkan UDEs dan penyebab kendala yang lain, maka dapat diketahui persentase terbesar penyebab utama (*core problem*) yang terjadi adalah perekrutan tenaga kerja lokal dan tidak ada *maintenance schedule*. Dari kedua penyebab utama tersebut maka dibuat ECD untuk menunjukkan hal-hal yang harus dilakukan untuk memperbaiki masalah tersebut agar tujuan yang perusahaan inginkan dapat tercapai. Tujuan yang ingin dicapai (*common objective*) adalah produktivitas kerja meningkat. Pada Gambar 4.7 ditemukan konflik pada ujung diagram ECD yang telah dibuat yaitu perbedaan perspektif antara atasan dan bawahan, maka untuk mengatasi konflik tersebut terdapat *expected criteria* berdasarkan pola pikir *necessary condition* atau data-data yang telah dikumpulkan dari hasil wawancara.

Kondisi pertama menyatakan bahwa agar produktivitas kerja dapat meningkat, maka diperlukan kelancaran pada operasi *plant*. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya salah satu UDEs yang terjadi adalah operasi *plant* terhambat. Untuk mencapai kelancaran pada operasi *plant* maka terdapat persyaratan yang perlu dilakukan yaitu karyawan bekerja sesuai dengan prosedur. Karena berdasarkan hasil pengamatan lapangan diketahui bahwa terdapat karyawan yang bekerja sambil mengobrol dan

melakukan kegiatan diluar prosedur. Oleh karena itu, apabila karyawan bekerja sesuai prosedur, hal tersebut dapat meminimalisir kesalahan kerja produksi sehingga operasi *plant* berjalan lancar, sehingga kondisi tersebut dapat menghasilkan kualitas produk terjamin dan produk tersebut dapat dikirim tepat waktu kepada pelanggan.

Kondisi kedua menyatakan bahwa agar produktivitas kerja dapat meningkat maka diperlukan karyawan yang bekerja secara optimal. Salah satu faktor penting yang harus diperhatikan perusahaan dalam upaya meningkatkan produktivitas kerja adalah kenyamanan lingkungan kerja. Lingkungan kerja adalah tempat dimana karyawan melakukan aktivitas setiap harinya. Lingkungan kerja yang nyaman memberikan rasa aman sehingga memungkinkan karyawan dapat bekerja optimal. Persyaratan untuk mencapai kondisi tersebut adalah karyawan bekerja tidak sesuai prosedur, hal ini disebabkan karena dalam bekerja karyawan tidak ingin merasa terbebani oleh aturan dan sanksi. Karyawan ingin merasa nyaman dalam bekerja, sehingga pekerjaan tersebut dapat dilakukan secara optimal. Apabila karyawan dapat bekerja secara optimal maka karyawan merasa puas ketika bekerja karena tidak tertekan sehingga hasil produk yang dikerjakan dapat sesuai dengan permesanan atau permintaan pelanggan.

Namun untuk mencapai tujuan yang sama terdapat perbedaan perspektif antara atasan dan bawahan. Injeksi yang dapat dilihat pada Tabel 4.2 dirancang untuk mendukung *expected criteria* dari pihak manajemen perusahaan. Injeksi terhadap peningkatan produktivitas kinerja (*common objective*) adalah mengurangi *waste activity*. Injeksi ini dilakukan agar dapat mengetahui aktivitas-aktivitas dari proses pembuatan *spinner* yang memberikan nilai tambah (*value added*), tidak memberikan nilai tambah (*non value added*), dan tidak memberikan nilai tambah tetapi aktivitas tersebut diperlukan dalam proses (*necessary non value added*).



Gambar 4.7 Evaporating Cloud Diagram (Conflict Resolution Diagram)

Tabel 4.2 Injeksi

<i>Expected Criteria</i>		<i>Injections</i>
(A)	Produktivitas kerja meningkat	Mengurangi <i>waste activity</i>
(A)(B)	Kualitas produk terjamin dan dikirim tepat waktu	Melakukan inspeksi produk jadi <i>H-1</i> waktu pengiriman
(B)(D)	Meminimalisir kesalahan kerja produksi	Menerapkan <i>supplier partnership</i> dan evaluasi kerja secara berkala
(A)(C)	Kepuasan pekerja mempengaruhi hasil produk yang sesuai permintaan/pemesanan	Memberikan kompensasi kepada karyawan
(C)(D')	Karyawan tidak terbebani aturan dan sanksi	Membuat lingkungan kerja menjadi nyaman dan kondusif
(D)(D')	Prosedur kerja tidak dapat dilakukan setengah-setengah oleh karyawan	Menjalankan program pelatihan dan pengembangan SDM

B. Future Reality Tree

Tahapan selanjutnya adalah membuat FRT yang digunakan untuk menguji coba secara logika berdasarkan solusi atau injeksi yang didapat dari ECD. Tahapan ini menjawab *what to change to* dan membantu untuk melihat apakah solusi yang diusulkan dapat dilakukan dengan hasil yang baik. Gambar 4.8 menggambarkan FRT yang dihasilkan dengan menerapkan injeksi-injeksi yang diperoleh dari hasil pembuatan CRD. Dengan solusi-solusi yang diinjeksikan kedalam CRD terlihat bahwa UDEs pada CRT telah berhasil diubah menjadi DEs.

UDEs pertama yang berhasil diubah menjadi DEs adalah material datang

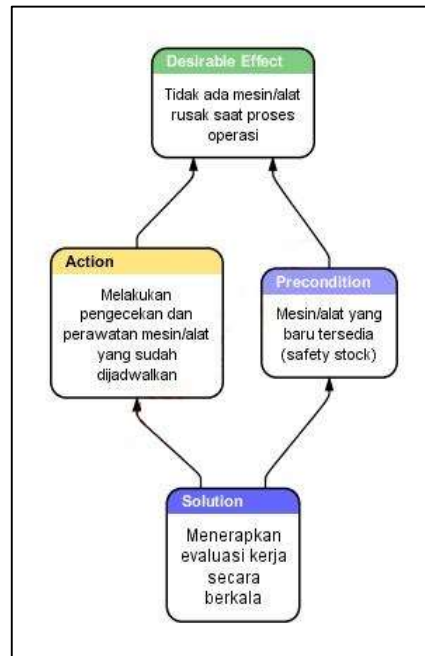
terlambat (UDEs) berubah menjadi material datang *ontime* (DEs). Kondisi tersebut dapat berubah disebabkan karena *supplier* dapat memenuhi pesanan atau kebutuhan material perusahaan. Injeksi yang terhubung untuk mengubah *intermediate effect* adalah menerapkan *supplier partnership*, karena didukung pada kondisi sebelumnya bahwa pembelian material masih dilakukan dengan sistem “belanja”. *Supplier partnership* sangat diperlukan agar tidak terjadi kekosongan persediaan material pada saat dibutuhkan.



Gambar 4.8 Bahan Baku Datang Terlambat

Gambar 4.9 merupakan hasil perancangan UDEs yang berhasil diubah menjadi DEs adalah mesin atau alat yang mengalami kerusakan ketika beroperasi tidak lagi terjadi karena diterapkannya injeksi evaluasi kerja secara berkala. Dengan melakukan evaluasi tersebut perusahaan juga dapat mengetahui mesin atau alat mana yang masih layak digunakan maupun yang sudah harus diganti dengan yang baru. Dalam menerapkan *solution* tersebut dirancang suatu *action* yaitu melakukan pengecekan dan perawatan terhadap mesin atau alat berdasarkan jadwal yang telah dirancang. Sedangkan dampak lain yang terjadi setelah melakukan penerapan evaluasi kerja secara

berkala adalah perusahaan memiliki *safety stock* untuk mesin atau alat baru sebagai persediaan apabila ditengah proses produksi mesin atau alat yang sedang digunakan mati atau rusak.



Gambar 4.9 Mesin/alat Tidak Ada yang Rusak

Sebelumnya pada CRT telah dijelaskan bahwa terjadi hambatan pada operasi *plant*. Pada UDEs ini terdapat beberapa injeksi yang membantu mengubahnya menjadi DEs. Injeksi pertama yaitu menjalankan program pelatihan dan pengembangan SDM. Munculnya injeksi ini disebabkan karena adanya kondisi awal yaitu perusahaan memiliki misi untuk merekrut tenaga kerja lokal atau warga sekitar yang tinggal di lingkungan perusahaan dengan tujuan agar dapat memberikan kesejahteraan pada lingkungan tersebut. Tujuan dari pelatihan tersebut perusahaan mengetahui *passion*, perilaku dan loyalitas yang dimiliki karyawan.

Kekurangan dari perekrutan tenaga kerja lokal adalah minimnya keahlian yang dimiliki, khususnya dalam bidang teknologi. Oleh karena itu dengan mempertimbangkan kondisi tersebut *action* yang perlu dilakukan setelah program dilaksanakan adalah menempatkan karyawan sesuai dengan keahlian yang telah diperoleh dari hasil pelatihan. Pekerjaan yang sesuai dengan minat akan membuat

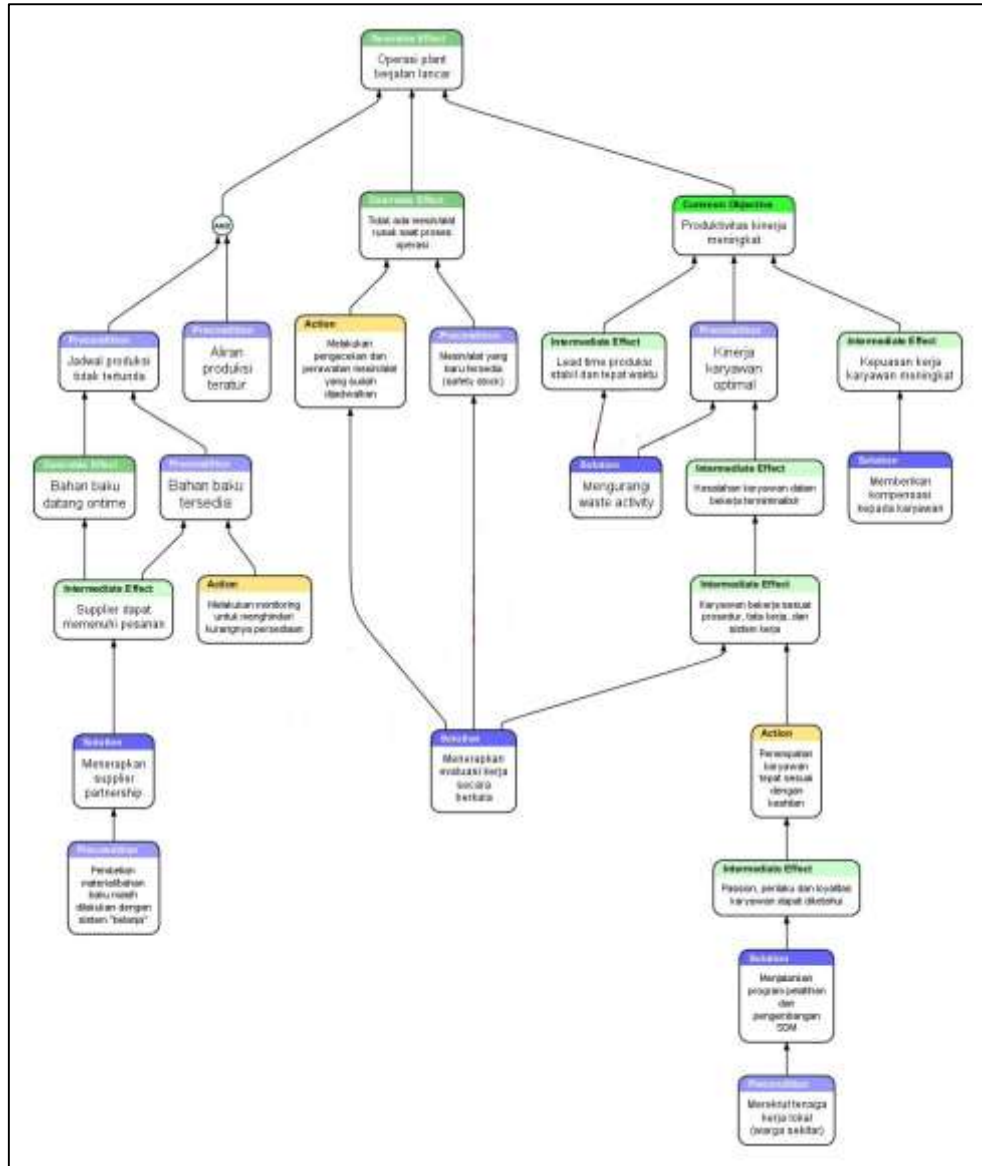
karyawan tidak bosan dan dapat bekerja sesuai prosedur, tata kerja, dan sistem kerja yang berlaku. Hasil kerja yang dihasilkan pun akan lebih optimal, karena berdampak pada kesalahan karyawan dalam bekerja terminimalisir.

Kemudian injeksi kedua untuk kelancaran operasi *plant* yaitu dengan cara mengurangi *waste activity*. Injeksi tersebut menciptakan dampak menengah yaitu *lead time* produksi stabil dan tepat waktu serta tidak adanya karyawan menganggur. Dampak tersebut dapat terjadi karena aktivitas-aktivitas yang tidak memberi nilai tambah sudah dihilangkan atau diperbaiki. Selain itu, injeksi pengurangan *waste activity* juga memiliki hubungan sebab akibat dengan *precondition* kinerja karyawan optimal agar dapat mencapai *common objective* yaitu produktivitas kinerja meningkat.

Injeksi selanjutnya memberikan kompensasi kepada karyawan, hal ini berdampak pada peningkatan kepuasan karyawan meningkat. Kompensasi yang diberikan menjadi *alarm* bagi karyawan untuk selalu meningkatkan prestasi kerja. Bila hasil prestasi kerja menurun maka perusahaan akan memberikan *punishment* berupa teguran agar karyawan lebih memperhatikan lagi pekerjaannya. Sebaliknya bila prestasi kerja meningkat maka perusahaan akan memberikan *reward*, baik berupa penambahan upah maupun pengangkatan jabatan/posisi. Pemberian kompensasi tersebut mengakibatkan munculnya *intermediate effect* yaitu kepuasan kerja karyawan meningkat. Kondisi-kondisi yang telah dijabarkan tersebut mengakibatkan tercapainya tujuan yang dirancang pada ECD yaitu produktivitas kinerja meningkat.

Penyebab lain yang dapat mengakibatkan terjadinya DEs operasi *plant* adalah jadwal produksi tidak tertunda dan aliran produksi teratur. Kedua kondisi tersebut berada dalam satu level sehingga memiliki hubungan *and* diantara keduanya. Jadwal produksi tidak tertunda disebabkan karena bahan baku datang *ontime* dan persediaan bahan baku tidak kosong. Kondisi bahan ketersediaan bahan baku disebabkan karena *supplier* dapat memenuhi pesanan kebutuhan perusahaan dan adanya *action* yang dilakukan yaitu melakukan *monitoring* untuk menghindari kurangnya persediaan. Selain itu DEs tersebut tercapai disebabkan karena DEs lain yaitu tidak adanya mesin/alat rusak saat proses operasi. Mesin/alat yang digunakan perlu menjadi perhatian perusahaan karena jika mengalami kerusakan akan berpengaruh pada proses produksi,

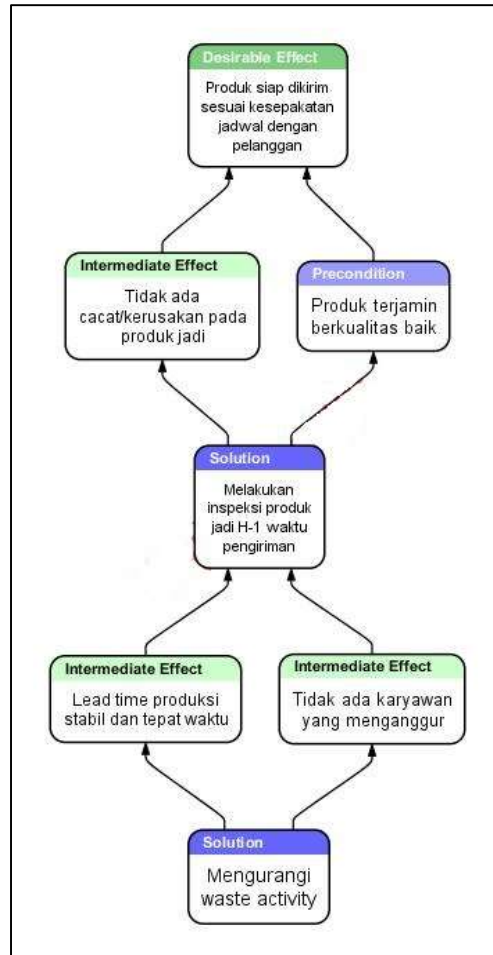
kemudian akan berdampak pada ketepatan pengiriman produk. Penjelasan diatas dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Operasi Plant Berjalan Lancar

Dapat dilihat pada Gambar 4.11 UDEs yang berhasil diubah menjadi DEs yaitu produk sudah siap dikirim sesuai dengan kesepakatan jadwal dengan pelanggan. DEs ini terjadi disebabkan karena *precondition* produk terjamin memiliki kualitas baik dan *intermediate effect* tidak adanya produk yang cacat/kerusakan pada produk jadi. Proses produksi yang memperhatikan kualitas akan menghasilkan produk berkualitas yang bebas dari kerusakan. Kedua kondisi terjadi disebabkan karena injeksi yang diberikan sebelumnya yaitu melakukan inspeksi produk jadi H-1 waktu pengiriman.

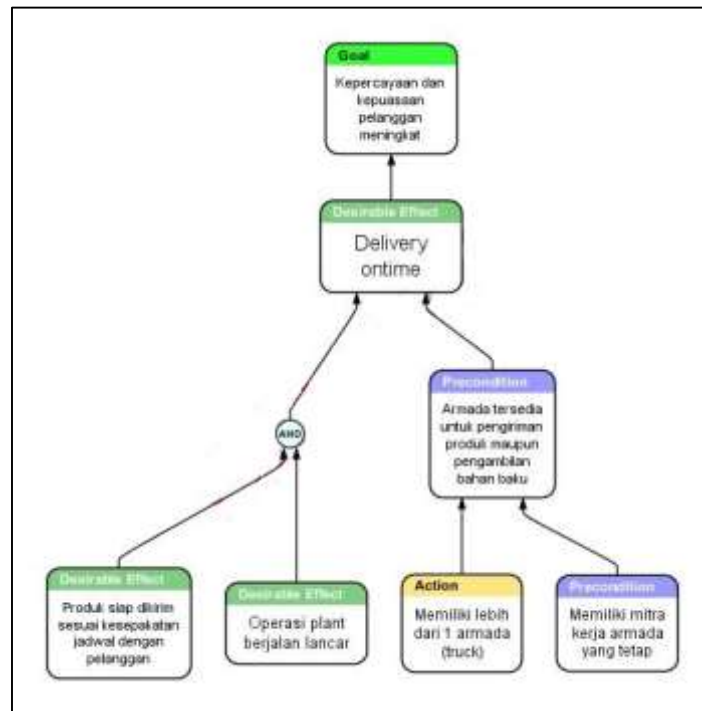
Lalu seperti yang telah dijabarkan sebelumnya bahwa injeksi inspeksi dirancang karena adanya dua *intermediate effect* yang juga disebabkan oleh penerapan injeksi pengurangan *waste activity*.



Gambar 4.11 Produk Siap Dikirim

UDEs terakhir yang berhasil diubah menjadi DEs agar dapat mencapai *goal* peningkatan kepercayaan dan kepuasan pelanggan yaitu *delivery ontime*. DEs ini dapat terjadi disebabkan karena produk siap dikirim sesuai kesepakatan jadwal dengan pelanggan, operasi *plant* berjalan lancar dan didukung oleh armada yang selalu tersedia untuk pengiriman produk maupun pengambilan bahan baku. Terdapat hubungan *and* atau berada dalam level yang sama yaitu DEs antara operasi *plant* berjalan lancar dan produk siap dikirim sesuai kesepakatan jadwal dengan pelanggan. Sedangkan pada kondisi ketersediaan armada untuk pengiriman produk maupun pengambilan bahan baku disebabkan karena kondisi awal yaitu memiliki mitra kerja armada yang tetap. Dan

juga *action* yang perlu dilakukan agar kondisi ketersediaan armada dapat tercapai adalah perusahaan perlu memiliki lebih dari satu armada (truk). Dapat dilihat pada Gambar 4.12 dalam manajemen *just in time*, pengiriman barang harus tepat waktu, sesuai dengan jumlah pesanan dan kualitas bermutu tinggi. Karena dari ketiga hal tersebut dapat mempengaruhi peningkatan kepercayaan dan kepuasan pelanggan.



Gambar 4.12 *Delivery Ontime*

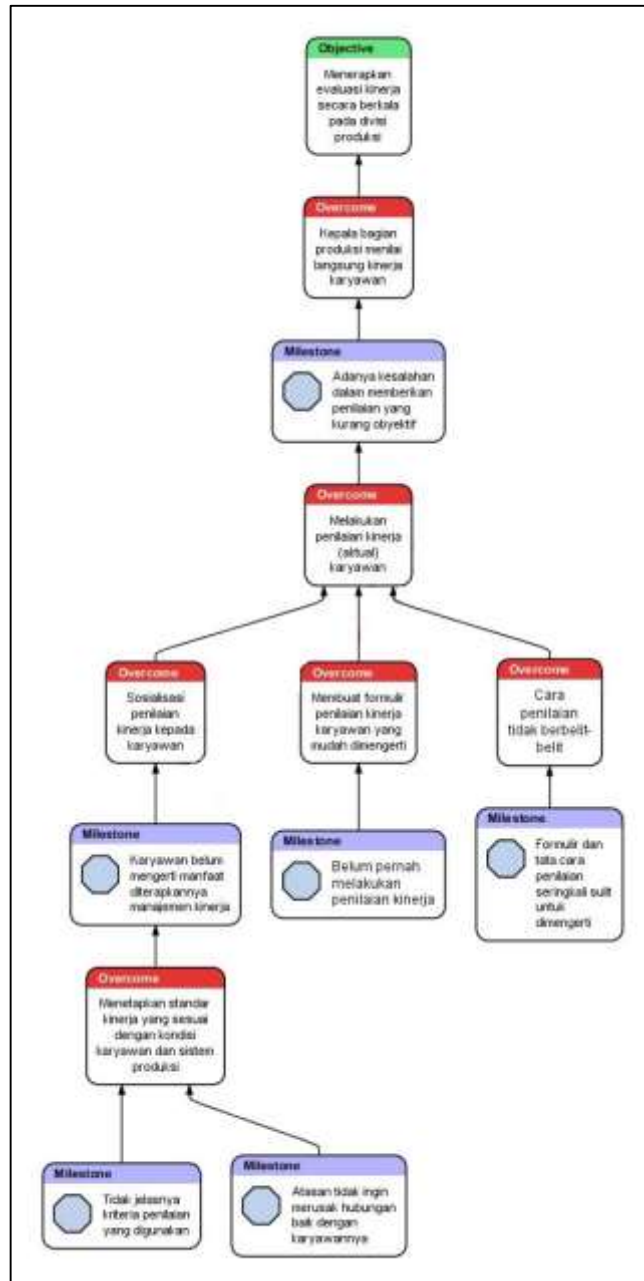
Berdasarkan hasil analisis yang telah dijabarkan sebelumnya, apabila digabungkan maka diagram FRT yang terbangun dapat dilihat pada Gambar 4.13.

4.3.3 Analisis *How To Cause The Change*

A. *Prerequisite Tree*

Gambar 4.14 merupakan hasil PRT dari injeksi penerapan evaluasi kinerja secara berkala pada divisi produksi. Injeksi ini berfungsi sebagai *quality control*. Terdapat beberapa kendala yang dihadapi dalam melakukan penerapan evaluasi. Pertama, atasan tidak ingin merusak hubungan baik dengan karyawannya karena sebagian besar berasal dari lingkungan sekitar. Kemudian ketidakjelasan kriteria penilaian yang digunakan sering kali menghalangi perusahaan untuk melakukan penilaian. Dari kedua kendala tersebut maka perlu ditetapkannya standar kinerja yang sesuai dengan kondisi karyawan dan sistem produksi. Standar tersebut akan dijadikan tolak ukur atau patokan terhadap kinerja yang akan dievaluasi. Akan tetapi masih ada karyawan yang belum mengerti manfaat diterapkannya manajemen kinerja. Sosialisasi penilaian kinerja perlu disampaikan agar karyawan dapat memahami pentingnya manajemen kinerja, baik bagi karyawan maupun perusahaan.

Selain itu belum pernah dilakukannya penilaian kinerja menjadi kendala dalam menjalankan tujuan ini, sehingga perusahaan perlu membuat formulir penilaian yang mudah dimengerti yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan cara penilaian tidak berbelit-belit karena formulir dan tata cara penilaian seringkali sulit untuk dimengerti. Setelah itu penilaian kinerja secara aktual kepada karyawan dapat dilakukan, penilaian tersebut dilakukan oleh kepala produksi secara langsung dan berkala ketika proses produksi beroperasi, hal ini dilakukan agar dapat terhindar dari terjadinya kesalahan penilaian sehingga hasilnya lebih obyektif. Hasil evaluasi kinerja secara berkala ini akan menjadi bahan pertimbangan dalam setiap keputusan yang diambil mengenai tindakan yang akan diberikan oleh perusahaan kepada karyawan. Salah satu tindakan yang berhubungan dengan kinerja karyawan adalah kompensasi yang akan diberikan oleh karyawan, bukan hanya kompensasi tetapi jika ada karyawan yang memiliki penilaian rendah maka perlu adanya *treatment* lain.



Gambar 4.14 PRT Untuk Menerapkan Evaluasi Kerja Secara Berkala

Gambar 4.15 merupakan hasil PRT dari injeksi pelatihan dan pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM). Injeksi ini dipandang sebagai suatu investasi pada bidang SDM., karena berpengaruh pada peningkatan produktivitas kerja, moral dan disiplin kerja, memudahkan pengawasan, dan menstabilkan psikologis karyawan. Injeksi ini dilakukan atas latar belakang visi dari perusahaan yaitu “Meningkatkan kesejahteraan warga sekitar perusahaan melalui perekrutan tenaga kerja lokal”. Alasan lain perusahaan merekrut tenaga kerja lokal karena tempat kerja yang dekat dengan

rumah menyebabkan karyawan tidak terlalu lelah dalam perjalanan serta waktu yang diperlukan untuk sampai ke tempat kerja akan lebih cepat. Jam kerja menjadi salah satu penentu kepuasan, bukan hanya untuk perusahaan tetapi karyawan juga. Akan tetapi terdapat beberapa kendala ketika merekrut tenaga kerja lokal yaitu pendidikan dan pengalaman kerja yang dimiliki masih rendah sehingga untuk menyetarakan keterampilannya perusahaan perlu melatih serta mengembangkan kemampuan yang dimiliki agar dapat mendukung performansi ketika bekerja.

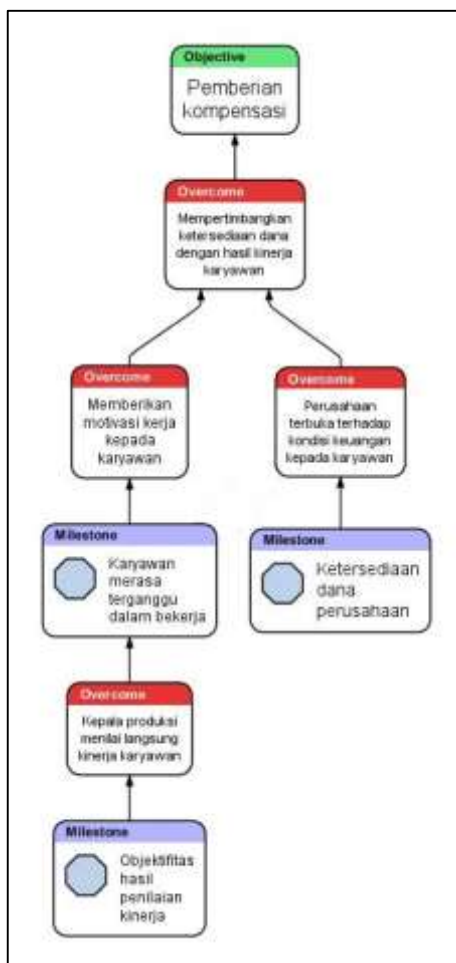
Prestasi kerja yang buruk mencerminkan adanya kebutuhan pelatihan, sebaliknya prestasi kerja yang baik mencerminkan adanya potensi yang perlu dikembangkan. Langkah sebelumnya yang dilakukan adalah mengumpulkan informasi mengenai kemampuan (*skill*), pengetahuan (*knowledge*), dan psikologis yang dimiliki SDM. Berdasarkan hasil informasi yang didapat, selanjutnya perusahaan menganalisis kebutuhan pelatihan (*training need analysis*) agar dapat sesuai dengan kondisi SDM. Analisis kebutuhan pelatihan dilakukan melalui sebuah proses tanya jawab (*asking question getting answers*), pertanyaan diajukan kepada setiap karyawan dan kemudian membuat verifikasi dan dokumentasi tentang berbagai masalah dimana akhirnya kebutuhan pelatihan dapat diketahui untuk memecahkan masalah tersebut.

Kendala lain yang dimiliki injeksi ini adalah kurang pemahamannya pihak perusahaan dalam merencanakan bentuk pelatihan. Pelatihan *on the job* dapat digunakan dalam perusahaan ini agar karyawan dapat melakukan langsung pekerjaan yang akan dikerjakannya nanti. Disamping itu kendala yang akan dihadapi ketika menjadwalkan pelatihan *on the job* adalah terganggunya jadwal produksi. Tujuan program pelatihan *on the job* yaitu memperbaiki kinerja karyawan, menjadikan karyawan berkompeten dalam pekerjaan, mengorientasikan karyawan terhadap perusahaan dan meningkatkan potensi diri. Oleh karena itu saat ingin merencanakan jadwal pelatihan perusahaan perlu memahami kondisi produksi, permintaan produk sedang tinggi atau rendah. Dalam memberikan pelatihan dan pengembangan, pelatih (*trainer*) perlu mempersiapkan materi dan praktek yang akan diberikan nanti berdasarkan analisis kebutuhan pelatihan yang telah dilakukan.

memperbaiki prestasi kerjanya. Pihak penilai sebisa mungkin tidak melibatkan unsur emosi dan subjektivitas dalam melakukan penilaian. Ketika melakukan penilaian karyawan akan merasa terganggu dalam bekerja, karena merasa segala hal yang dilakukan sedang diperhatikan sehingga muncul rasa tidak nyaman dalam bekerja.

Pemberian motivasi kerja sangat diperlukan agar dapat meningkatkan produktivitas kerja. Dalam memotivasi karyawan, atasan perlu menciptakan suasana pekerjaan yang baik dan memberikan kesempatan untuk menunjukkan kinerjanya. Perlakuan tersebut dapat meningkatkan semangat kerja karyawan untuk bekerja lebih optimal. Bagi karyawan yang dapat terus meningkatkan kinerjanya, maka kompensasi pun akan ditingkatkan sebagai bentuk *reward*. Namun bagi yang belum bisa meningkatkan kinerjanya, kompensasi pun tidak akan diberikan sebagai bentuk *punishment*.

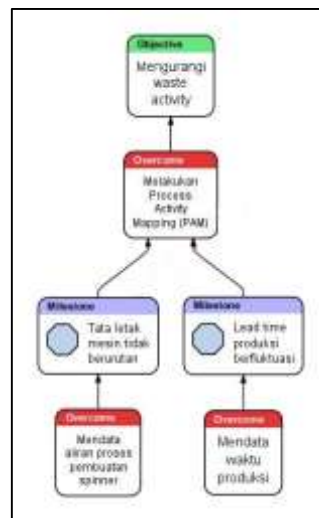
Kompensasi menjadi salah satu cara agar karyawan tetap bersemangat dalam bekerja. Karyawan akan mempunyai motivasi kerja tinggi untuk berprestasi dalam bekerja, jika memiliki keyakinan bahwa akan mendapat imbalan atas prestasi kerjanya. Sebaliknya jika karyawan tidak memiliki harapan untuk mendapatkan imbalan atas prestasi kerjanya maka tidak akan termotivasi dalam bekerja. Dalam pemberian kompensasi ada hal lain yang menjadi perhatian yaitu ketersediaan dana yang dimiliki perusahaan. Ketersediaan dana perusahaan sering menjadi kendala lain dalam injeksi ini, agar tidak terjadi kesalahpahaman dengan karyawan maka perusahaan perlu terbuka akan kondisi keuangan yang sebenarnya kemudian mempertimbangkan kondisi keuangan dengan hasil kinerja karyawan. Hasil penilaian dapat dijadikan dasar untuk menentukan kenaikan upah, pemberian bonus, dan bentuk – bentuk pemberian kompensasi lainnya. Apabila kemampuan dan ketersediaan perusahaan untuk membayar semakin baik maka tingkat kompensasi akan semakin besar. Tetapi sebaliknya, jika kemampuan dan ketersediaan perusahaan untuk membayar kurang maka tingkat kompensasi relatif kecil. Perusahaan bisa jadi tidak mampu membayar karyawannya lebih besar daripada kontribusi yang diberikan karyawan dalam bentuk produktivitas.



Gambar 4.16 PRT Untuk Pemberian Kompensasi

Gambar 4.17 merupakan hasil PRT dari injeksi mengurangi *waste activity*. Tujuan pengurangan pemborosan aktivitas ini untuk memperbaiki kondisi kerja dan kesejahteraan setiap pekerja serta meningkatkan profit perusahaan. Faktor yang menjadi perhatian perusahaan yang harus diperbaiki saat ini adalah ketidaktepatan waktu pengiriman produk ke konsumen, salah satu kendalanya dikarenakan adanya *waste activity* yaitu kerja yang tidak memberikan nilai tambah tetapi menambah biaya bagi perusahaan. Untuk mencapai injeksi tersebut terdapat beberapa kendala yang dihadapi berdasarkan kondisi lapangan saat ini yaitu *lead time* produksi yang berfluktuasi dan tata letak mesin tidak berurutan sesuai dengan aliran produksi. Tata letak fasilitas yang sesuai mampu menunjang kelancaran penyelesaian pekerjaan. Langkah-langkah untuk mencapai tujuan injeksi tersebut yaitu mendata waktu produksi, kemudian mendata aliran proses pembuatan *spinner* lalu melakukan *Process Activity Mapping* (PAM).

Pada langkah pendataan aliran proses pembuatan *spinner*, terdapat kendala yang dapat menghalangi tujuan dari injeksi tersebut yaitu tata letak mesin tidak berurutan sesuai dengan aliran produksi. Sedangkan *lead time* produksi yang berfluktuasi dapat menghalangi proses pendataan waktu produksi dan *Process Activity Mapping* (PAM). Pada Gambar 4.17 dapat dilihat bahwa pengurangan *waste activity* diusulkan untuk meminimalisir kesalahan pada pengerjaan dalam proses produksi agar tidak terjadi kecacatan pada produk. Setelah diketahui aktivitas yang tidak bernilai tambah, maka perusahaan perlu mensosialisasikan pada seluruh karyawan mengenai hasil tersebut sehingga karyawan dapat meminimasi *waste* tersebut sehingga produktivitas pun dapat mengalami peningkatan.

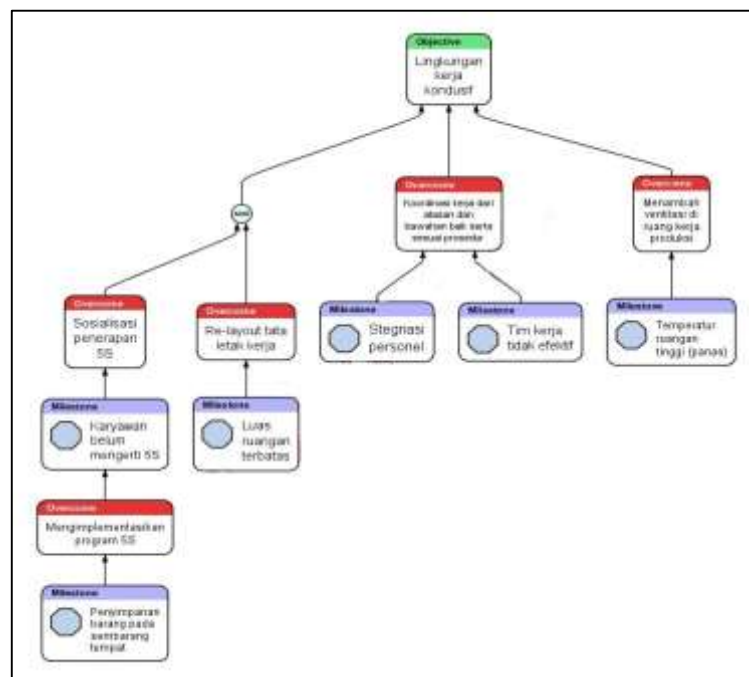


Gambar 4.17 PRT Untuk Mengurangi *Waste Activity*

Gambar 4.18 merupakan hasil PRT dari injeksi lingkungan kerja kondusif. Lingkungan kerja yang kondusif menjadi penunjang dalam melaksanakan pekerjaannya dengan baik, sehingga dapat mencapai hasil yang optimal. Lingkungan kerja dikatakan kondusif apabila karyawan dapat melaksanakan pekerjaannya secara optimal, sehat, aman, dan nyaman. Karena ketidaksesuaian lingkungan kerja akan berdampak pada pemborosan waktu yang digunakan. Kendala yang dihadapi pada injeksi ini yaitu seringnya karyawan menyimpan barang-barang pada sembarang tempat. Kondisi tersebut bukan hanya akan mengganggu mobilitas karyawan dalam bekerja tetapi membuat kondisi lingkungan menjadi tidak nyaman karena ruangan menjadi tidak teratur. Keterbatasan ruangan menjadi kendala lain yang dimiliki perusahaan. Langkah

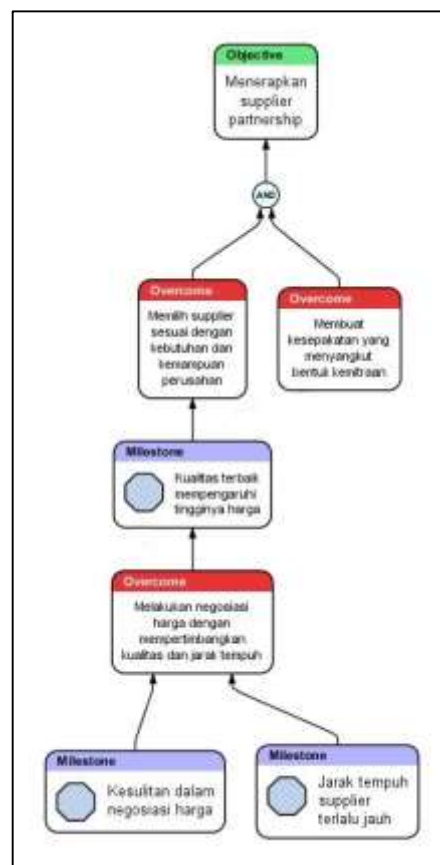
yang dilakukan untuk mengatasi kedua kendala tersebut adalah melakukan *relay* tata letak kerja sesuai dengan urutan kerja kemudian mengimplementasikan program 5S.

Minimnya pendidikan dan pengalaman kerja yang dimiliki membuat karyawan kurang mengerti tentang program 5S, sehingga perlu dilakukan sosialisasi penerapan 5S. Stagnasi personel adalah kondisi dimana orang-orang didalam lingkungan kerja tidak mencerminkan sikap yang dapat mendorong keefektifan pengerjaan tugas dan pertumbuhan organisasi. Stagnasi personel dan tim kerja yang tidak efektif menjadi kendala yang terjadi juga pada lingkungan ini. Ketidakefektifan tim kerja diakibatkan karena saat proses produksi sedang berlangsung terdapat karyawan yang mengganggu rekan kerjanya yang sedang bekerja, hal ini dikarenakan adanya rasa bosan dalam bekerja. Koordinasi kerja dari atasan dan bawahan yang baik serta sesuai prosedur dapat mengatasi kedua kendala tersebut. Kendala terakhir yang terjadi adalah temperatur ruangan tinggi (panas), keterbatasan ruangan dan penyimpanan barang pada sembarang tempat membuat temperatur semakin naik, sehingga menyebabkan kondisi yang tidak kondusif bagi karyawan dalam bekerja. Menambah ventilasi pada ruang kerja produksi menjadi solusi pada kendala ini. Setiap orang memiliki temperatur tubuh yang berbeda-beda, sehingga kemampuan karyawan dalam menyesuaikan diri terhadap temperatur ruangan produksi pun akan berbeda.



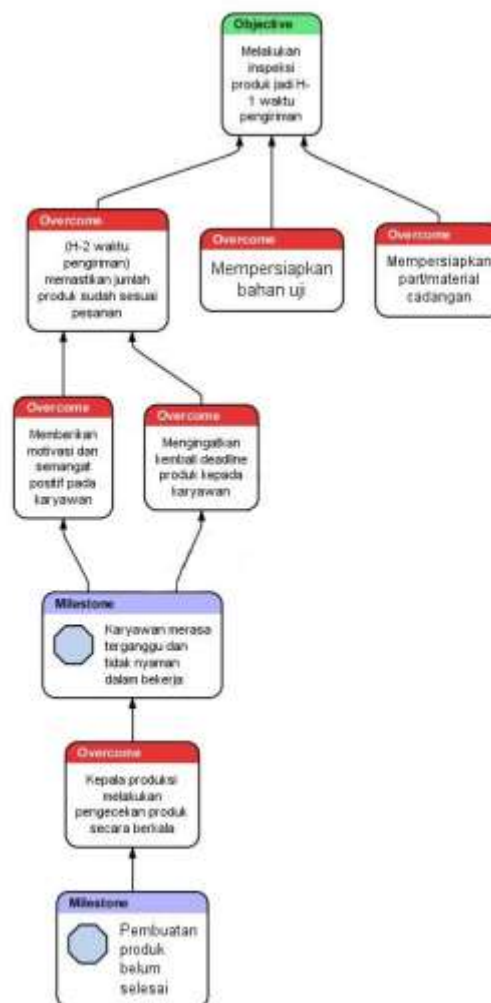
Gambar 4.18 PRT Untuk Lingkungan Kerja Kondusif

Gambar 4.19 merupakan hasil PRT dari injeksi penerapan *supplier partnership*. Kendala yang dihadapi dalam mencapai tujuan tersebut yaitu biasanya mengalami kesulitan dalam negosiasi harga, selain itu jarak tempuh *supplier* terlalu jauh. Karena saat ini *supplier* untuk membelanjakan material berada diluar kota. Oleh karena itu dalam melakukan negosiasi harga, perusahaan perlu mempertimbangkan biaya yang akan dikeluarkan berdasarkan kualitas dan jarak tempuh. Kualitas terbaik akan mempengaruhi tingginya harga. Perusahaan perlu memilih *supplier* sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan yang dimiliki, kemudian membuat kesepakatan yang menyangkut bentuk kemitraan yang akan dijalankan untuk jangka panjang. Dalam sistem JIT menerapkan untuk membeli barang hanya dalam kuantitas yang dibutuhkan saja. Untuk itu perusahaan harus mengikat kontrak panjang kepada pemasok agar bersedia mengirimkan barang yang dipesan sesering mungkin. Hal ini agar tidak adanya penumpukan maupun kekosongan persediaan di gudang. Karena perusahaan harus memproduksi barang sesuai dengan jumlah pesanan.



Gambar 4.19 PRT Untuk Menerapkan *Supplier Partnership*

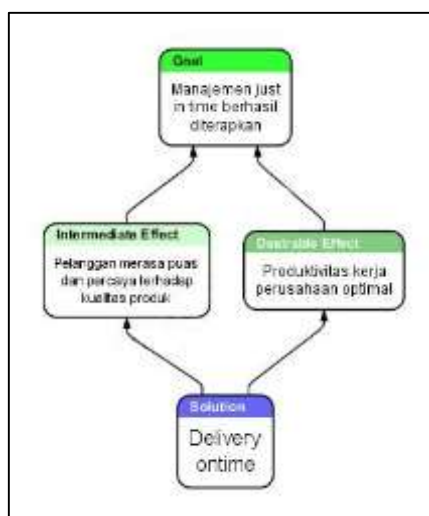
Gambar 4.20 merupakan hasil PRT dari injeksi melakukan inspeksi produk *H-1* waktu pengiriman. Untuk mencapai injeksi tersebut terdapat beberapa kendala yang dihadapi berdasarkan kondisi lapangan saat ini. Ketika akan melakukan inspeksi biasanya masih terdapat produk yang belum selesai dibuat, maka perlu adanya kegiatan pengecekan secara berkala oleh kepala produksi walaupun kegiatan pengecekan tersebut akan membuat karyawan merasa terganggu dan tidak nyaman. Hal tersebut perlu dilakukan agar dapat mengingatkan kembali *deadline* produk yang harus diselesaikan kepada karyawan. Selanjutnya pada *H-2* waktu pengiriman kepala produksi kembali memastikan jumlah produk sudah sesuai pesanan. Setelah produk jadi siap diinspeksi, maka perlu mempersiapkan *part* atau material cadangan apabila terjadi kerusakan atau kecacatan. Lalu mempersiapkan bahan untuk menguji produk (mesin).



Gambar 4.20 PRT Untuk Inspeksi Produk jadi *H-1* Waktu Pengiriman

B. Transition Tree

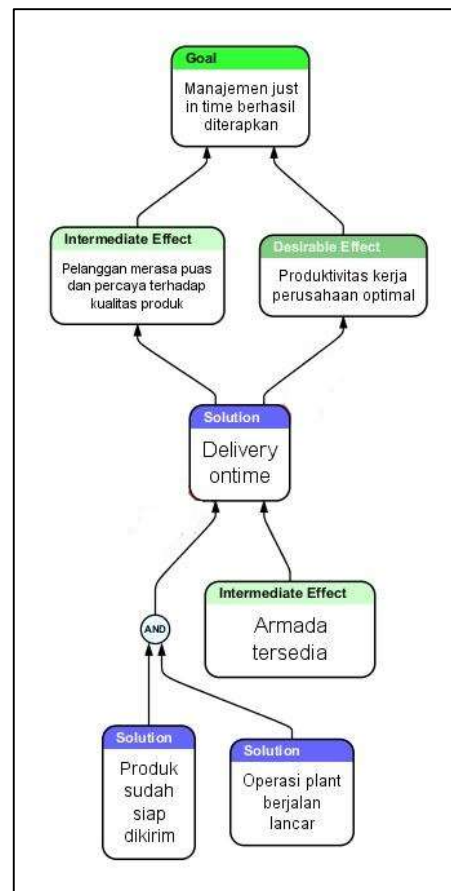
Transition Tree merupakan tahapan terakhir untuk mendefinisikan *action plan* yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan akhir. Setiap *action* menjelaskan langkah yang perlu dilakukan perusahaan untuk menciptakan dampak yang diinginkan (*desirable effect*), dengan melihat kondisi saat ini (*precondition*) dan dampak yang terjadi akibat *precondition* tersebut. Tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan adalah manajemen *just in time* berhasil diterapkan. Tercapainya *goal* tersebut disebabkan karena dua kondisi yaitu produktivitas kerja perusahaan optimal dan pelanggan merasa puas dan percaya terhadap kualitas produk. Produktivitas kerja perusahaan optimal merupakan dampak yang diinginkan oleh perusahaan. Kondisi tersebut menjadi hal penting karena mempengaruhi hasil produksi, yang mana akan berpengaruh juga terhadap penilaian pelanggan terhadap perusahaan. *Intermediate effect* dan DEs pada Gambar 4.21 dapat terjadi disebabkan adanya *solution delivery ontime*.



Gambar 4.21 Goal Transition Tree

Delivery ontime merupakan salah satu DEs pada FRT yang berhasil merubah UDEs pada CRT. *Delivery ontime* dapat terjadi disebabkan karena tersedianya armada pada perusahaan, operasi *plant* berjalan lancar dan produk sudah siap dikirim. Ketiga kondisi ini saling mempengaruhi untuk menciptakan *solution* pada Gambar 4.22. Produk sudah siap dikirim dan operasi *plant* berjalan lancar memiliki domain yang sama sehingga dapat digabungkan dengan *and*, sedangkan tersedianya armada memiliki

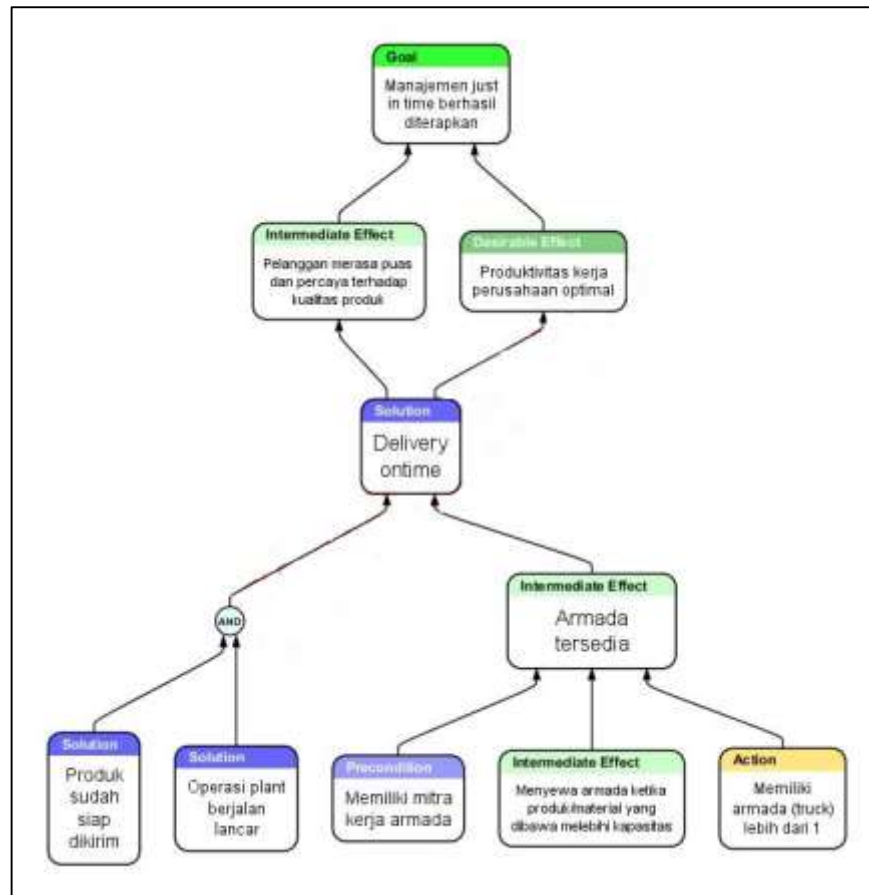
domain yang berbeda.



Gambar 4.22 TT *Delivery Overtime*

Gambar 4.23 menjabarkan penyebab terjadinya ketersediaan armada. Ketersediaan armada merupakan kondisi yang sangat penting untuk diperhatikan. Apabila armada tidak tersedia ketika waktunya pengiriman produk atau pengambilan bahan baku maka hal tersebut akan berdampak pada proses produksi maupun penilaian dari pelanggan. Kondisi yang terjadi pada perusahaan mengenai armada adalah hanya memiliki satu armada (truk). Namun untuk mengatasi kekurangan armada apabila produk atau bahan baku melebihi kapasitas, perusahaan memiliki mitra kerja untuk menyewa truk. Terdapat resiko bila perusahaan terlalu mengandalkan mitra kerja armada, karena terkadang perusahaan tidak memperoleh armada sewa karena pada mitra kerja armada sedang kosong atau sudah disewakan oleh pihak lain. Selain itu akan berpengaruh pada biaya yang dikeluarkan perusahaan. Sehingga *action plan* untuk kondisi ini adalah perusahaan perlu membeli armada baru lebih dari satu. Dana yang

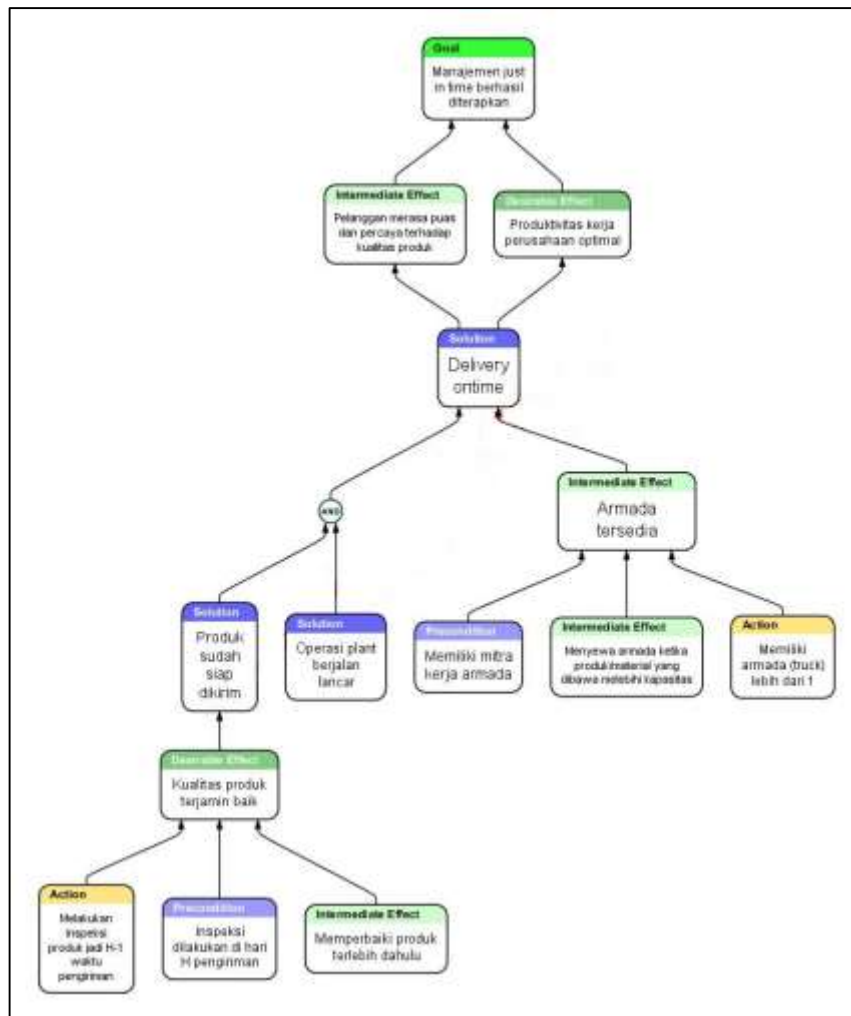
dikeluarkan akan lebih besar diawal, tetapi dampak jangka panjang perusahaan tidak perlu mengeluarkan dana untuk menyewa armada setiap kali akan mengirimkan produk.



Gambar 4.23 TT Ketersediaan Armada

Sedangkan untuk terjadinya *solution* produk sudah siap dikirim disebabkan karena terjadinya DEs kualitas produk terjamin baik. Dapat dilihat pada Gambar 4.24 DEs ini merupakan hasil akibat adanya kondisi awal perusahaan dimana inspeksi dilakukan di hari *H* pengiriman. Perusahaan saat ini melakukan *final inspection* produk jadi pada hari dimana produk tersebut siap diantar, namun terkadang sering ditemukan kecacatan pada hasil akhir sehingga mengakibatkan karyawan harus memperbaiki produk yang cacat terlebih dahulu. Ketika produk (mesin) diuji coba, hasil yang dikeluarkan tidak sesuai atau maksimal. Ketidaksesuaian tersebut terjadi karena adanya kesalahan ada pemasangan part atau bahan baku yang tidak pada posisinya. Kondisi tersebut menyebabkan mundurnya waktu pengiriman dengan alasan perusahaan tidak ingin mengecewakan pelanggan maka produk cacat tersebut diperbaiki terlebih dahulu. Bila kondisi ini terjadi berulang-ulang maka akan berdampak pada ketidakpuasan

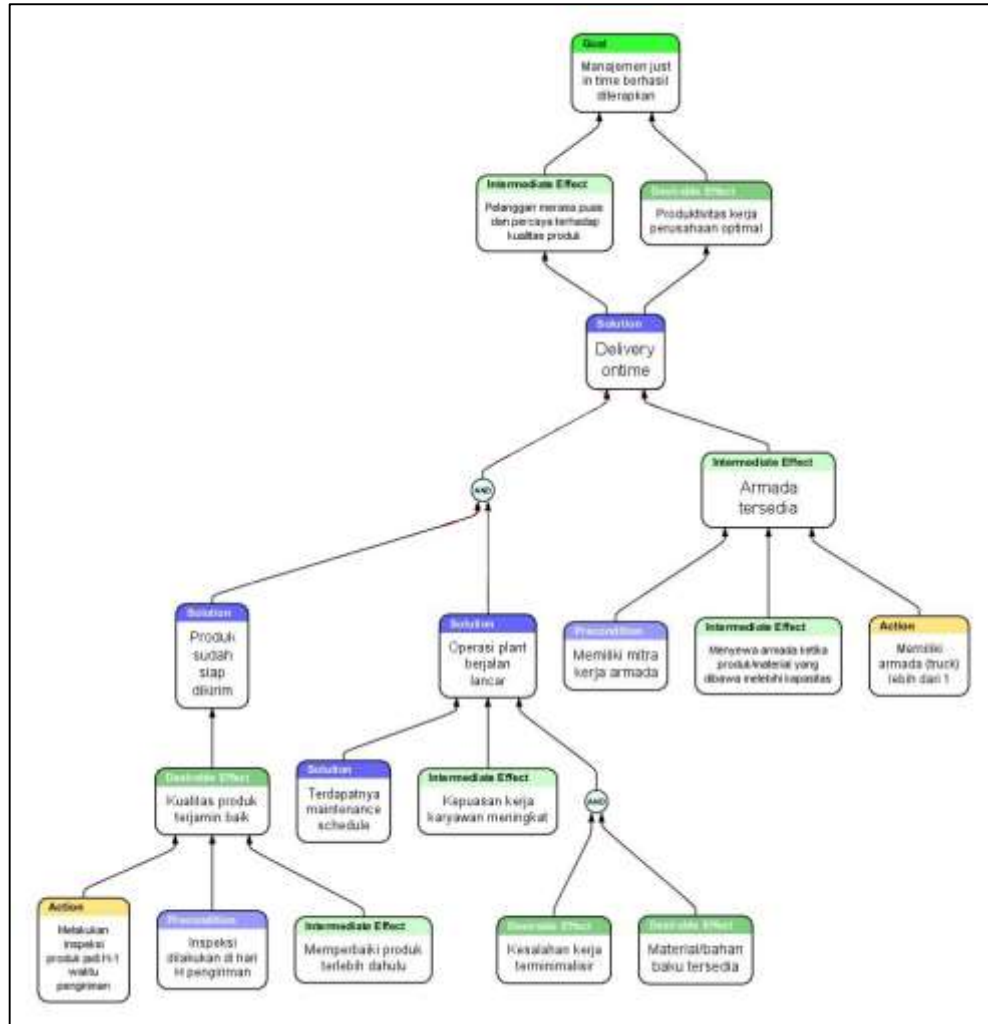
terhadap ketepatan waktu penerimaan barang dan pada akhirnya pelanggan tetap merasa kecewa. Hal tersebut bukan hanya merugikan pelanggan yang telat menerima pesanan tetapi *image* perusahaan akan layanan pengiriman *ontime* pun menjadi diragukan. Oleh karena itu diperlukan *action* agar dapat mengubah kondisi tersebut menjadi DEs yaitu melakukan inspeksi produk jadi *H-1* waktu pengiriman sehingga produk yang dikirim terjamin memiliki kualitas baik dan dapat dikirim tepat waktu.



Gambar 4.24 TT Produk Sudah Siap Dikirim

Penyebab lain akibat terjadinya *delivery ontime* adalah operasi *plant* berjalan lancar. Adanya kondisi tersebut disebabkan karena terdapatnya *maintenance schedule*, kepuasan kerja karyawan meningkat, kesalahan terminimalisir dan material/bahan baku tersedia. Dapat dilihat pada Gambar 4.25 kesalahan kerja terminimalisir dan material/bahan baku tersedia memiliki hubungan *and* karena keduanya berada dalam

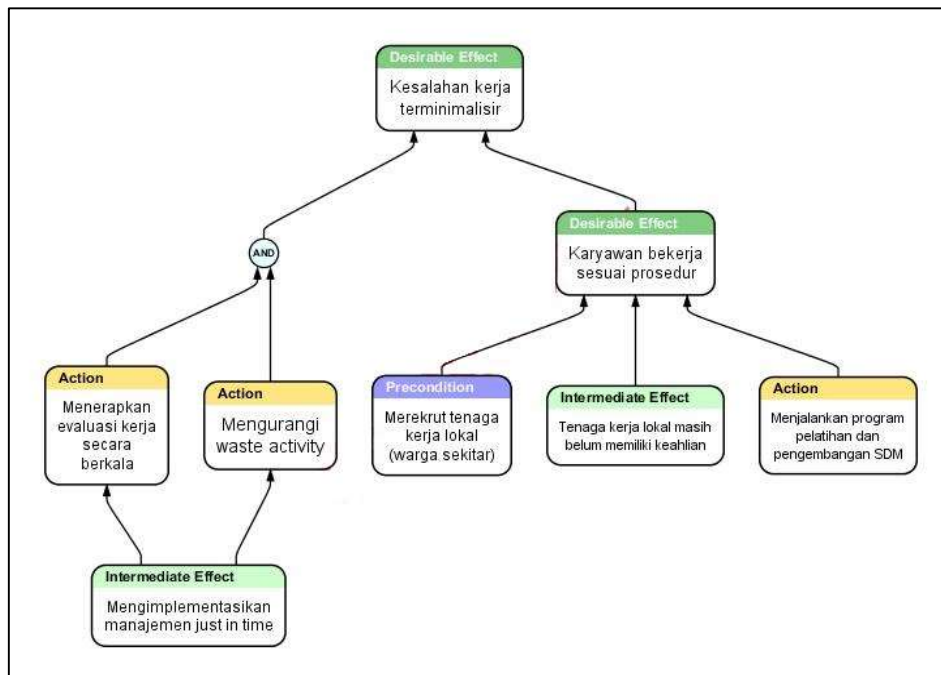
domain yang sama. Masing-masing penyebab tersebut dapat terjadi akibat penyebab yang lain juga.



Gambar 4.25 TT Kelancaran Operasi *Plant*

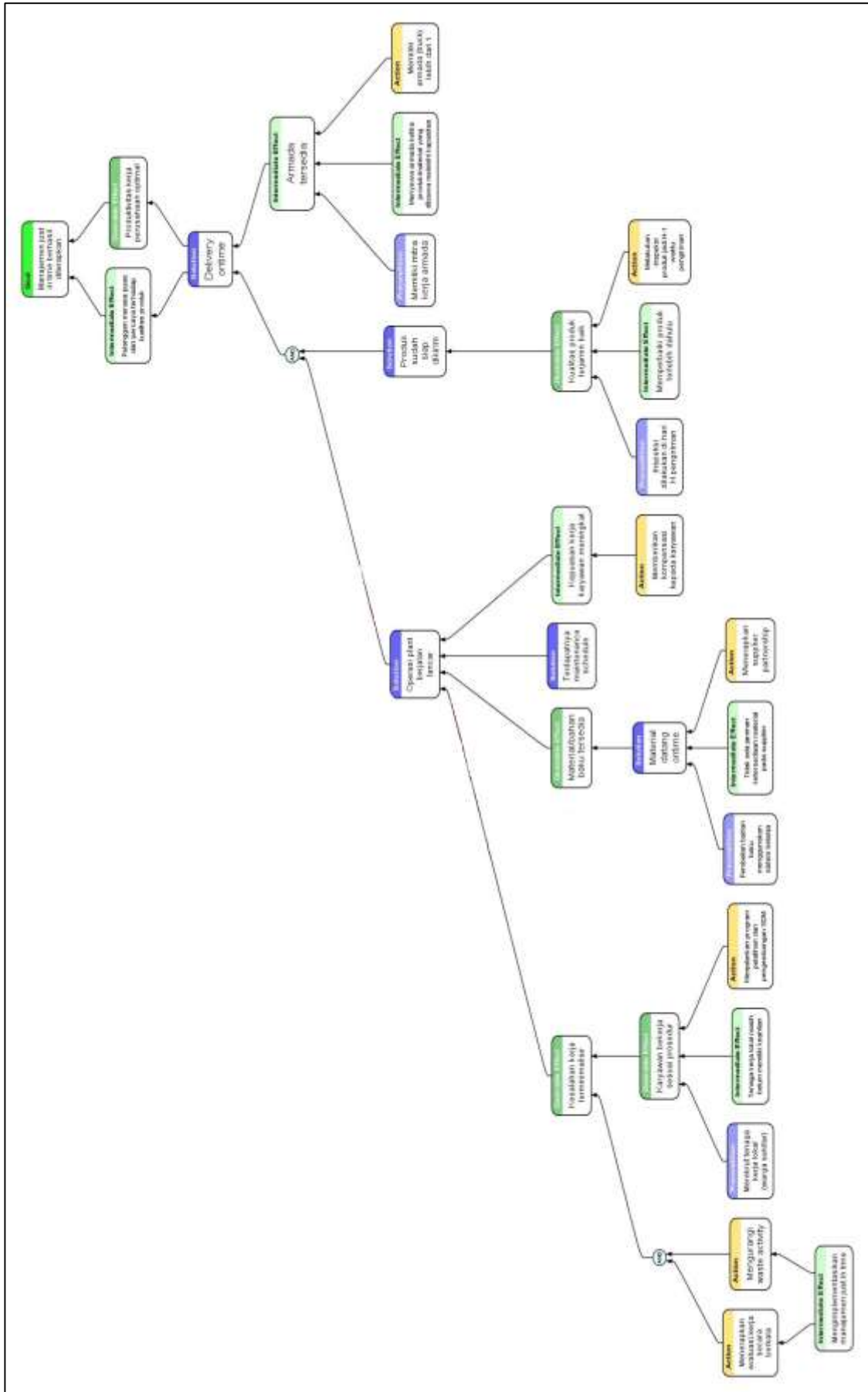
Selanjutnya dapat dilihat Gambar 4.26 penyebab terjadinya kondisi material/bahan baku tersedia dikarenakan *solution* material/bahan baku tersebut datang *ontime* atau sesuai dengan kesepakatan jadwal penerimaan barang dari *supplier*. Bila datang terlambat maka akan berpengaruh pada kelancaran operasi *plant*. Material/bahan baku yang dipesan datang *ontime* disebabkan karena pada kondisi awal pembelian dilakukan menggunakan sistem “belanja”. Pembelian bahan baku menggunakan sistem belanja menyebabkan ketidakpastian jaminan akan ketersediaan material pada *supplier*, karena dari awal tidak ada kesepakatan diantara kedua belah pihak, perusahaan maupun *supplier*. Oleh karena itu perlu adanya *action* penerapan *supplier*, sehingga material

karena karyawan bekerja sesuai prosedur, mengurangi *waste activity* dan menerapkan evaluasi kerja secara berkala. Dapat dilihat pada Gambar 4.27 bahwa latar belakang perekrutan tenaga kerja lokal dikarenakan perusahaan memiliki visi untuk meningkatkan kesejahteraan warga sekitar. Dampak yang dimiliki dari kondisi tersebut adalah tenaga kerja lokal belum memiliki keahlian sehingga diperlukan *action plan* dari perusahaan yaitu menjalankan program pelatihan dan pengembangan SDM sehingga dapat menciptakan kondisi dimana karyawan dapat bekerja sesuai prosedur. Selanjutnya perusahaan mengimplementasikan manajemen *just in time* dengan melakukan *action* yaitu menerapkan evaluasi kerja dan mengurangi *waste activity*. Bila kedua *action* tersebut didukung oleh karyawan bekerja sesuai prosedur (DEs) maka dampak yang akan terjadi adalah kesalahan kerja terminimalisir.



Gambar 4.27 TT Kesalahan Kerja Terminimalisir

Gambar 4.28 merupakan hasil penggabungan diagram TT. Bila semua tahapan-tahapan tersebut terlaksana dengan baik maka manajemen *just in time* berhasil diterapkan pada perusahaan.



Gambar 4.28 Transition Tree

4.3.4 Identifikasi *Waste Activity*

Alat yang digunakan untuk menggambarkan proses produksi secara detail dari tiap-tiap aktivitas yang dilakukan dalam proses produksi adalah *Process Activity Mapping*. Salah satu uji coba skenario perbaikan yang memuat solusi perbaikan adalah dengan melakukan perhitungan matematis pada injeksi mengurangi *waste activity*. Penggunaan PAM diharapkan dapat diidentifikasi persentase aktivitas yang tergolong *value added*, *non value added* dan *necessary non value added*. Proses produksi yang dilakukan untuk membuat *spinner* adalah sebagai berikut :

a. Penyediaan bahan baku

Bahan utama yang dibutuhkan untuk pembuatan *spinner* adalah besi siku L, besi as, plat *stainless*, *stainless* berlubang, dan motor penggerak. Pemilihan bahan dilakukan sendiri oleh pihak perusahaan dengan sistem “belanja”. Dalam memenuhi kebutuhan bahan baku perusahaan mempunyai beberapa daftar mitra yang dapat men-*supply* bahan baku untuk kelangsungan produksi mereka. Setelah bahan yang dibutuhkan didapatkan, selanjutnya adalah pengangkutan bahan. Pengangkutan bahan dilakukan sendiri oleh pihak perusahaan. Dalam pengangkutan dilakukan dengan tenaga manusia (*manual material handling*).

b. Proses Pengukuran

Proses selanjutnya yaitu pengukuran yang dilakukan untuk mengukur berbagai bahan baku agar sesuai dengan ukuran *spinner* yang akan dibuat. Bahan baku yang mengalami proses pengukuran adalah besi siku L, besi as, plat *stainless*, dan *stainless* berlubang. Pengukuran besi siku L dilakukan selama 10 menit, pengukuran besi as dilakukan selama 5 menit, selanjutnya pengukuran plat *stainless* dan pengukuran *stainless* berlubang dilakukan masing-masing selama 10 menit.

c. Proses Pemotongan

Setelah diukur, berbagai bahan baku tersebut kemudian dipotong menggunakan mesin potong. Untuk besi siku L dan besi as dipotong dilokasi yang sama yaitu lokasi pemotongan besi. Sedangkan plat *stainless* dan *stainless* berlubang

masing-masing dipotong di lokasi pemotongan yang berbeda. setelah melalui proses pemotongan ini, masing-masing bahan baku akan mengalami proses yang berbeda-beda sebelum kemudian akan digabungkan seluruhnya di lokasi *argon*. Akan tetapi khusus untuk bahan baku plat *stainless* yang udah dipotong, langsung dibawa ke lokasi *argon* untuk digabungkan dengan *part-part* lainnya.

d. Proses Pembuatan Rangka

Proses pembuatan rangka dilakukan untuk besi siku L yang telah dipotong. Pada lokasi ini, besi siku L tersebut digabungkan dengan mesin las untuk dijadikan rangka penopang dari mesin *spinner*. Proses pembuatan rangka ini dilakukan selama 60 menit (1 jam).

e. Proses Penggulungan (*Roll*)

Stainless berlubang yang sudah dipotong digulung agar menjadi bentuk lingkaran dengan menggunakan mesin penggulung selama 10 menit yang nantinya akan dibawa ke lokasi *argon* untuk digabungkan dengan *part* lain.

f. Proses Pembubutan

Besi as ukuran $\frac{1}{4}$ inch yang sudah dipotong dibawa ke lokasi pembubutan untuk melalui proses pembubutan. Proses bubut dilakukan untuk membentuk dudukan dari poros yang akan dipasang ditengah-tengah mesin *spinner*. Proses ini dilakukan selama 10 menit.



Gambar 4.29 Proses Bubut

g. Proses *Milling*

Setelah melalui proses pembubutan, besi as ukuran $\frac{1}{4}$ inch kemudian dibawa ke lokasi *milling* untuk dibuat detail bentuk yang digunakan sebagai pengunci dari dudukan tersebut. proses ini dilakukan selama 10 menit yang setelah selesai *part* ini dibawa ke lokasi *argon* untuk digabungkan dengan *part* lainnya. Selain membuat detail dari dudukan poros, dilakukan juga proses pembuatan poros di lokasi *milling* ini dengan bahan baku besi as ukuran $\frac{3}{4}$ inch yang sebelumnya sudah dipotong di lokasi pemotongan. Proses ini dilakukan selama 10 menit.

h. Proses *Argon* (Las Tik)

Porses *argon* dilakukan untuk menggabungkan *part-part* yang telah melalui berbagai proses selanjutnya. *Part-part* tersebut antara lain adalah rangka, plat *stainless*, *stainless* berlubang, dudukan poros, dan poros. Proses penggabungan ini dilakukan dengan mesin las selama 60 menit.



Gambar 4.30a Proses *Argon* (1)

Gambar 4.30b Proses *Argon* (2)

i. Proses Pemasangan Motor Penggerak

Part-part yang telah tergabung tersebut atau bisa disebut dengan *spinner* setengah jadi kemudian dipasangkan dengan motor penggerak agar mesin tersebut dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Proses pemasangan motor penggerak ini membutuhkan waktu 10 menit.

j. Proses *Finishing*

Proses ini merupakan proses akhir dari rangkaian pembuatan mesin *spinner*.

Proses ini berupa pengecatan produk yang dilakukan selama 15 menit. Setelah dicat, mesin kemudian dijemur selama 2 jam untuk mengeringkan cat yang ada pada mesin *spinner*.

k. Proses Inspeksi

Setelah mesin *spinner* jadi, perusahaan selalu mengecek dan menguji produk mesin yang dihasilkan. Proses ini bertujuan untuk menjaga standar dari produk yang dihasilkan. Jika produk sudah sesuai dengan standar maka siap untuk dikirim, sedangkan produk yang tidak sesuai dibawa kembali ke lokasi proses untuk diperbaiki sesuai dengan dibagian mana terjadi ketidaksesuaian pada mesin tersebut.

Tabel 4.3 merupakan langkah-langkah dalam proses pembuatan mesin *spinner* secara detail. Sedangkan Tabel 4.4 merupakan hasil PAM setelah melakukan pengurangan aktivitas berdasarkan jenis kategori yang dianggap

Tabel 4.3 Process Activity Mapping

No	Langkah	Mesin/Alat	Jarak (meter)	Waktu Proses (menit)	Jumlah operator (orang)	Aktivitas				Kategori
						O	T	I	S	
1	Menunggu kedatangan bahan baku	-	-	-	-					NVA
2	Pemeriksaan bahan baku	-	-	20	-					VA
3	Pengambilan besi siku L ke gudang	-	6	10	-					NNVA
4	Pengukuran besi siku L	Meteran	-	10	1					VA
5	Pemotongan besi siku L	Mesin pemotong	-	15	-					VA
6	Menunggu pemotongan selesai	-	-	-	-					NVA
7	Pembuatan rangka	Mesin las	-	60	1					VA
8	Argon	Las tik	-	60	1					VA
9	Pengambilan besi as ¼ inch ke gudang	-	6	10	-					NNVA
10	Pemotongan besi as ¼ inch	Mesin pemotong	-	5	1					VA
11	Pembubutan besi as ¼ inch	Mesin bubut	-	10	1					VA
12	<i>Milling</i>	-	-	10	1					VA
13	Argon	Las tik	-	60	1					VA
14	Pengambilan besi as ¾ inch ke gudang	-	6	10	1					NNVA
15	Pemotongan besi as ¾ inch	Mesin pemotong	-	5	1					VA
16	<i>Milling</i>	-	-	10	1					VA
17	Argon	Las tik	-	60	1					VA
18	Pengambilan plat stainless ke gudang	-	6	15	-					NNVA
19	Pengukuran plat stainless	Meteran	-	10	1					VA
20	Pemotongan plat stainless	Mesin pemotong	-	10	-					VA
21	Argon	Las tik	-	60	1					VA

Tabel 4.3 Process Activity Mapping (Lanjutan)

No	Langkah	Mesin/Alat	Jarak (meter)	Waktu Proses (menit)	Jumlah operator (orang)	Aktivitas				Kategori
						O	T	I	S	
22	Pengambilan stainless berlubang ke gudang	-	6	10						NNVA
23	Pengukuran stainless berlubang	Meteran	-	5	1					VA
24	Pemotongan stainless berlubang	Mesin pemotong	-	5						VA
25	Penggulungan stainless berlubang	Mesin penggulung	-	10	1					VA
26	Menunggu penggulungan selesai	-	-	-	-					NVA
27	Argon	Las tik	-	60	1					VA
28	Pengambilan motor penggerak ke gudang	-	6	15	1					NNVA
29	Pemasangan motor penggerak	-	-	10	1					VA
30	Argon	-	-	60	1					VA
31	Pengecatan produk	-	-	15	1					VA
32	Pengeringan	-	-	120	-					NNVA
33	Penyimpanan produk jadi	-	-	-	-					NNVA
34	Inspeksi	-	-	30	3					VA
Total						34 langkah	36	790	22	

Keterangan:

O : Operation

S : Storage

VA : Value Added

T : Transportation

D : Delay

NVA : Non Value Added

I : Inspection

NNVA : Necessary Non Value Added

Tabel 4.4 Hasil PAM

No	Langkah	Jarak (meter)	Waktu Proses (menit)	Jumlah operator (orang)
1	Menunggu kedatangan bahan baku	-	-	-
2	Pemeriksaan bahan baku	-	20	-
3	Pengambilan besi siku L ke gudang			
4	Pengambilan besi as ¼ inch ke gudang			
5	Pengambilan besi as ¾ inch ke gudang	6	30	2
6	Pengambilan plat stainless ke gudang			
7	Pengambilan stainless berlubang ke gudang			
8	Pengukuran besi siku L	-	10	
9	Pemotongan besi siku L	-	15	1
10	Menunggu pemotongan selesai	-	-	-
11	Pembuatan rangka	-	30	1
12	Argon	-	60	1
13	Pemotongan besi as ¼ inch	-	5	
14	Pembubutan besi as ¼ inch	-	10	1
15	<i>Milling</i>	-	10	1
16	Argon	-	60	1
17	Pemotongan besi as ¾ inch	-	5	
18	<i>Milling</i>	-	10	1
19	Argon	-	60	1
20	Pengukuran plat stainless	-	10	
21	Pemotongan plat stainless	-	10	1
22	Argon	-	60	1
23	Pengukuran stainless berlubang	-	5	
24	Pemotongan stainless berlubang	-	5	1
25	Penggulungan stainless berlubang	-	10	1
26	Menunggu penggulungan selesai	-	-	-
27	Argon	-	60	1
28	Pengambilan motor penggerak ke gudang	6	15	1
29	Pemasangan motor penggerak	-	10	1
30	Argon	-	60	1
31	Pengecatan produk	-	15	1
32	Pengeringan	-	120	-
33	Penyimpanan produk jadi	-	-	-
34	Inspeksi	-	30	3
Total		12	735	22

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. TOC TP

Hal yang perlu diperhatikan dalam membangun diagram TOC TP adalah hubungan dari masing-masing domain. Suatu entiti dapat memiliki hubungan *and* dengan entiti lain bila berada dalam domain yang sama. Pengujian pada diagram *sufficient cause* (CRT, FRT, dan TT) dengan pengulangan pembacaan diagram menggunakan pola pikir hubungan *effect-cause-effect*, maka perlu melalui sebuah pola spekulatif terhadap penyebab sebuah dampak. Pemeriksaan terhadap validitas spekulasi terhadap penyebab adalah dengan mencari dampak yang pasti terjadi atau dampak tambahan dari spekulasi penyebab tersebut.

Pengujian terhadap validitas diagram *necessary condition* (ECD dan PRT) dilakukan dengan mengulang pembacaan diagram. Validitas diagram dapat dilihat dengan adanya perubahan UDEs pada CRT menjadi DEs pada FRT. ECD dapat dirancang apabila telah diketahui *core problem* dari UDEs pada CRT. Pengujian untuk mengetahui *core problem* adalah dengan melakukan perhitungan *entity pertinent* dan *entry point*. Perubahan tersebut terjadi disebabkan oleh injeksi-injeksi yang dirancang pada ECD berdasarkan kondisi lapangan secara nyata dan tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan. Perancangan PRT dilakukan agar mengetahui rintangan yang akan dihadapi dalam setiap langkah dalam menerapkan masing-masing injeksi. Terakhir adalah TT, dirancang sebagai panduan dalam menjalankan *action plan*.

5.2. PAM

PAM dipilih sebagai *tool* yang digunakan ini bertujuan untuk menggambarkan seluruh

aktivitas yang dilakukan pada proses produksi *spinner*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi atau aktivitas operasional perusahaan mulai dari jenis *value added* (VA), *non value added* (NVA) dan *necessary but non value added* (NNVA).

Berdasarkan hasil *process activity mapping* yang dapat dilihat pada Tabel 4.3 diketahui bahwa terdapat 34 aktivitas yang dilakukan untuk memproduksi 1 unit *spinner* dengan jumlah karyawan (operator) 22 orang dan lama waktu prosesnya 790 menit. Dari 34 aktivitas tersebut 75,95% atau 24 aktivitas yang termasuk dalam jenis *value added activity* dengan lama waktu prosesnya adalah 600 menit. Kemudian terdapat 3 aktivitas yang termasuk dalam jenis *non value added activity*, namun ketiga aktivitas ini tidak menghabiskan waktu proses. Selanjutnya diketahui terdapat 24,05% atau 7 aktivitas yang termasuk dalam jenis *necessary non value added activity* dengan lama waktu prosesnya adalah 190 menit. Tabel 4.3 juga menunjukkan 61,76% atau 21 aktivitas *operation* (O), 17,56% atau 6 aktivitas *transportation* (T), 5,88% atau 2 aktivitas *inspection* (I), 2,94% atau 1 aktivitas *saving* (S), dan 11,76% atau 4 aktivitas *delay* (D).

Necessary non value added activity atau aktivitas yang diperlukan namun tidak bernilai tambah ini dapat dikurangi dengan memperbaiki proses agar pemborosan aktivitas terminimalisir. Seperti yang telah diketahui bahwa terdapat 8 aktivitas NNVA diantaranya pengambilan besi siku L, besi as, plat stainless, motor penggerak, pengeringan cat pada produk, dan penyimpanan produk jadi.

Perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi pemborosan aktivitas tersebut adalah pengambilan bahan baku besi as dan *stainless* dilakukan bersamaan saat pengambilan besi siku L oleh dua orang karyawan dalam waktu 30 menit. Sehingga pengambilan seluruh material/bahan baku sebagai aktivitas persiapan dilakukan oleh 3 orang agar waktu yang digunakan lebih singkat. Dimana waktu awal yang digunakan untuk proses pengambilan bahan baku adalah 55 menit, sedangkan waktu pengambilan yang digunakan setelah aktivitas dikurangi sebagai langkah mengurangi *waste activity* adalah 25 menit. Pengambilan motor penggerak tidak termasuk pada pengurangan aktivitas karena proses pengambilan motor penggerak dilakukan setelah produk sudah setengah jadi. Tiga karyawan yang semula bertugas mengambil bahan baku, selanjutnya dialihkan pada aktivitas lain yaitu proses pembuatan rangka dan argon. Kedua aktivitas ini masing-masing menghabiskan waktu 60 menit, bila dikerjakan lebih dari 1 orang

pada tiap aktivitasnya maka dapat mempersingkat waktu pengerjaan.

Dapat dilihat pada Tabel 4.4 bahwa dengan menerapkan injeksi dengan cara mengurangi *waste activity* maka diperoleh hasil waktu proses pembuatan mesin *spinner* adalah 735 menit serta jarak yang ditempuh hanya 12 meter. Kondisi ini lebih singkat dibandingkan sebelumnya, dimana lama waktu proses berkurang sebanyak 55 menit. Sehingga persentase terjadinya pengurangan aktivitas adalah 6,96%.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan hasil pengolahan data dengan menggunakan *tools* TOC TP terhadap kinerja operasi CV. Tunas Karya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Masalah/UDEs yang dihadapi oleh perusahaan adalah keterlambatan dalam pengiriman produk, *repairing* produk jadi pada hari pengiriman, bahan baku datang terlambat, *plant* terhambat beroperasi, dan mesin/alat mengalami *breakdown*.
- b. *Core problem* dari *root causes* yang teridentifikasi adalah perekrutan tenaga kerja dan tidak adanya *maintenance schedule*. Dari perhitungan hubungan antara *entity pertinent* dengan *entry point* diperoleh hasil bahwa entiti terbesar dengan nilai 80% dimiliki oleh entiti perekrutan tenaga kerja lokal dan tidak adanya *maintenance schedule*. Perekrutan tenaga kerja lokal menjadi salah satu penyebab utama karena minimnya kemampuan dan keahlian yang dimiliki sehingga berpengaruh terhadap produktivitas kinerja perusahaan. Lalu penyebab utama selanjutnya adalah tidak adanya *maintenance schedule*. Dapat dilihat pada diagram CRT kondisi tersebut memiliki pengaruh besar terhadap kelancaran proses produksi.
- c. Strategi yang diusulkan berdasarkan proses perancangan agar produktivitas kinerja meningkat dan manajemen *just in time* berhasil diterapkan adalah menerapkan evaluasi kerja secara berkala, pelatihan dan pengembangan SDM, pemberian kompensasi, mengurangi *waste activity*, lingkungan kerja kondusif,

penerapan *supplier partnership* dan melakukan inspeksi produk *H-1* waktu pengiriman.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa hal yang disarankan kepada CV. Tunas Karya dan penelitian-penelitian selanjutnya. Saran-saran tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Pihak perusahaan sebaiknya membuat tim khusus untuk menyusun standar/kriteria penilaian kinerja karyawan agar lebih objektif dan terfokus
- b. Penelitian selanjutnya melakukan penggambaran sistem menggunakan *Big Picture Mapping*
- c. Melakukan perhitungan VALSAT untuk memilih *detailed mapping tool*

DAFTAR PUSTAKA

- Blocher, Edward, J., Chen, K.H., & Lin, T.W. 2000. Cost Management: A Strategic Emphasis. *Business and Economics*. UK: London.
- Chaudhari, C.V. & Mukhopadhyay, S.K. 2003. Application of Theory of Constraints in an Integrated Poultry Industry. *International Journal of Production Research* **4**: 799-817.
- Cox, J.F. & Spencer, M.S. 1998. *The Constraints Management Handbook*. Florida: ST. Lucie.
- Dettmer, H.W. 1997. *Goldratt's Theory Of Constraint: A Systems Approach To Continuous Improvement*. ASQC Quality Press Publication. USA: Wisconsin.
- Goldratt, E.M & Cox, J. 1984. *The Goal*. New York: North River.
- Goldratt, E.M. 1990. *What Is This Thing Called the Theory of Constraints and How Should it be Implemented?*. New York: North River Press.
- Goldratt, E.M. 1992. *The Goal: A Process of Ongoing Improvement. 2nd Revised Edition*. New York: North River Press.
- Hines, P. & Taylor, D. 2000. Going Lean. *Lean Enterprises Research Center Cardiff Business School*. UK: Cardiff.
- Lyu, J. & Fu, H. 2011. Systematic Process Analysis in Industrial Business Management: A Practitioner Tool Kit. *African Journal of Business Management* **5**: 2890-2900.
- Moss & Holley, K. 2007. Improving Service Quality with the Theory of Constraints. *Journal of Academy of Business and Economics* **7**: 45-66.
- Polito, T., Watson, K., & Vokurka, R.J. 2006. Using The Theory of Constraints to Improve Competitiveness: An Airline Case Study. *Competitiveness Review* **16**: 44-50.
- Polito, T. & Capen, M.M. 2014. Theory of Constraints Thinking Processes : A Copy Shop Case Application. *The Journal of American Academy of Business* **20**: 1540-1200.
- Scheinkopf, L. 1999. Thinking For a Change: Putting the TOC Thinking Processes to Use. *ST. Lucie Press/APICS Series on Constraint Management*. Florida: Boca Raton.
- Scoggin, J.M., Segelhorst, R.J. & Reid, R.A. 2003. Applying the TOC Thinking Process

- in Manufacturing: A Case Study. *International Journal of Production Research* **41**: 767-797.
- Sipper, S. 1999. A Classified Model for Applying the Theory of Constraints to Service Organizations. *Managing Service Quality* **9**: 255-264.
- Smith, M & Pretorius, P. 2003. Application of The TOC Thinking Processes to Challenging Assumptions of Profit and Cost Centre Performance Measurement. *International Journal of Production Research* **41**: 819-828.
- Taylor, L. J. & Thomas, E. E. 2008. Applying Goldratt's Thinking Process and the Theory of Constraints to the Invoicing System of an Oil and Gas Engineering Consulting Firm. *International Society for Performance Improvement* **47**: 26-34.
- Tersine, R. 1994. *Principles Of Inventories and Material Management*. Prentice Hall: New Jersey.
- Tulasi, L., and Rao, R. 2012. Review On Theory of Constraints. *International Journal of Advances in Engineering & Technology* **38**: 334-344.