

REDUKSI CACAT PADA PT. PANCA TUNGGAL CIPTA KARYA SENTOSA MENGGUNAKAN PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING*

Denisa Melva Napitupulu | 2511100092

Dosen Pembimbing:
Maria Anityasari, S.T, M.E, Ph.D



Outline

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODOLOGI

PENGUMPULAN DAN INTERPRETASI DATA

ANALISIS DAN USULAN ALTERNATIF PERBAIKAN

PENGEMBANGAN REKOMENDASI PERBAIKAN

KESIMPULAN DAN SARAN

DAFTAR PUSTAKA



PENDAHULUAN



LATAR BELAKANG

Manufaktur merupakan salah satu faktor penting dalam **kemajuan** dan **perkembangan ekonomi** dalam rangka **meningkatkan taraf hidup** masyarakat.

Proses manufaktur menggunakan **sumber daya** dari waktu ke waktu. Proses ini menghasilkan **limbah** bagi kehidupan manusia. Kebanyakan perusahaan manufaktur saat ini, kurang fokus terhadap isu lingkungan.

LATAR BELAKANG (lanjutan)



Permintaan
yang **tak**
terbatas

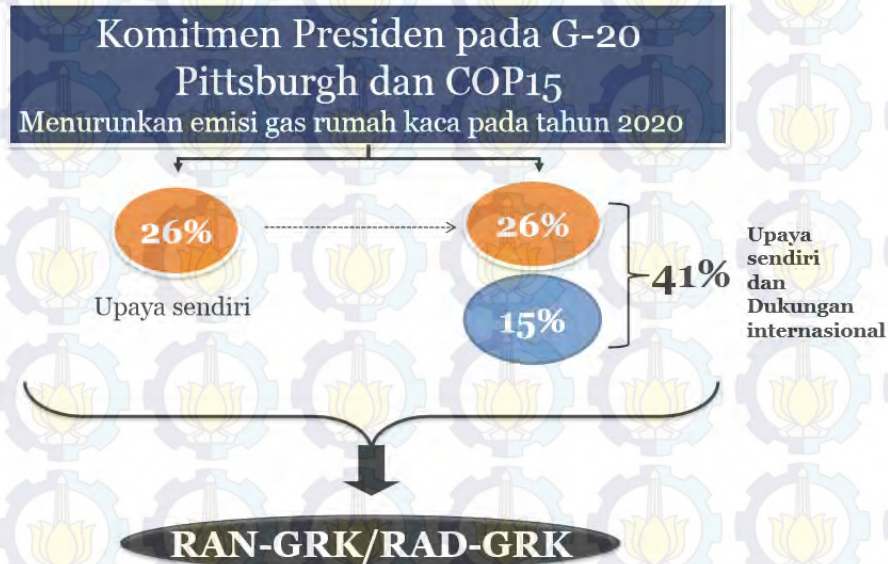


Sumber daya
yang **terbatas**



Efektivitas
dan
efisiensi

LATAR BELAKANG (lanjutan)



Gambar 1.1. Komitmen Pemerintah Indonesia dalam Pertemuan G20 Pittsburgh dan COP 15

LATAR BELAKANG (lanjutan)

Industri hijau adalah salah satu cara untuk menurunkan efek dari proses manufaktur terhadap lingkungan.

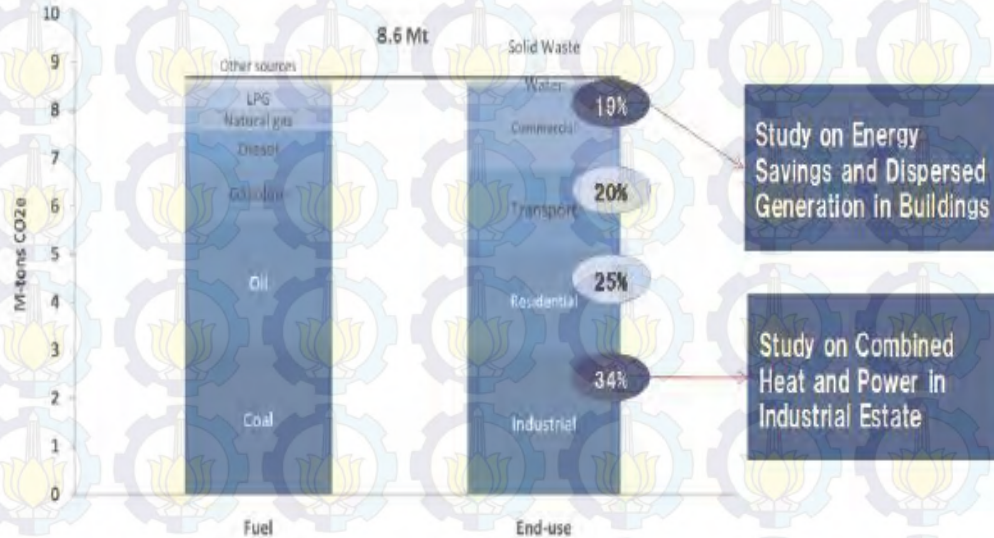


Menteri Perindustrian Indonesia mengeluarkan peraturan Undang Undang nomor 3 tahun 2014 tentang Penghargaan Industri Hijau.



Penghargaan industri hijau tersebut sesuai dengan visi dan misi Kota Surabaya.

LATAR BELAKANG (lanjutan)



Gambar 1.2 Banyak Emisi CO2 di Surabaya

(Sumber : *Sustainable Urban Energy Development* oleh World Bank, 2013)

Dinas Perindustrian dan Perdagangan di Surabaya bekerjasama dengan Institut Teknologi Sepuluh November membantu beberapa perusahaan di Surabaya untuk mengimplementasikan industri hijau.

Pada penelitian ini penulis akan fokus terhadap salah satu perusahaan yang terpilih. Perusahaan tersebut adalah PT. Panca Tunggal Cipta Karya Sentosa. Perusahaan ini terletak di pergudangan Margomulyo Jaya Blok B 23. Perusahaan ini adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri plastik.

PERUMUSAN MASALAH

“**Mengidentifikasi dan menganalisis** masalah cacat di PT. Panca Tunggal Cipta Karya Sentosa dan **saran** apa yang dapat **diimplementasikan** untuk meningkatkan **produktivitas dan efisiensi** dari perusahaan.”

TUJUAN PENELITIAN

Mengklasifikasikan **aktivitas-aktivitas** di PT. Panca Tunggal Cipta Karya Sentosa berdasarkan **jenis aktivitasnya** dan **nilai tambah** yang diberikan kepada produk.

01

Mengidentifikasi **akar masalah cacat** di PT. Panca Tunggal Cipta Karya Sentosa

02

Memberikan **penyelesaian masalah** dan **rekomendasi** kepada perusahaan untuk **mengurangi produk cacat**

03

RUANG LINGKUP PENELITIAN

01

Penelitian ini dilakukan di **rantai produksi** PT.Panca Tunggal Cipta Karya Sentosa sebagai salah satu *pilot project* industri hijau

02

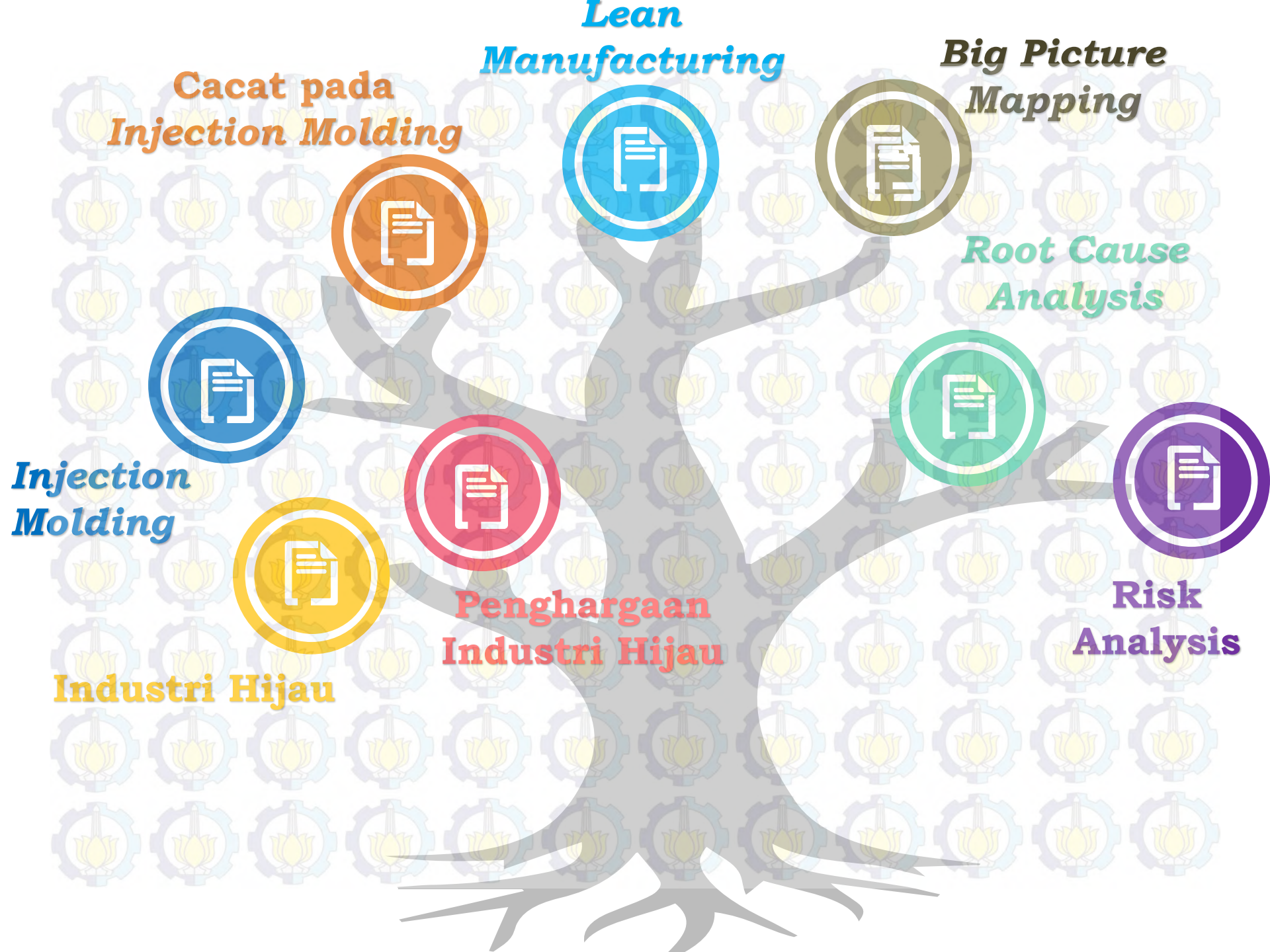
Data yang diambil selama **proyek industri hijau** dimulai dari November 2014 - Maret 2015

03

Perbaikan dan peningkatan yang akan disarankan kepada PT. Panca Tunggal Cipta Karya Sentosa merupakan alternatif dengan biaya rendah

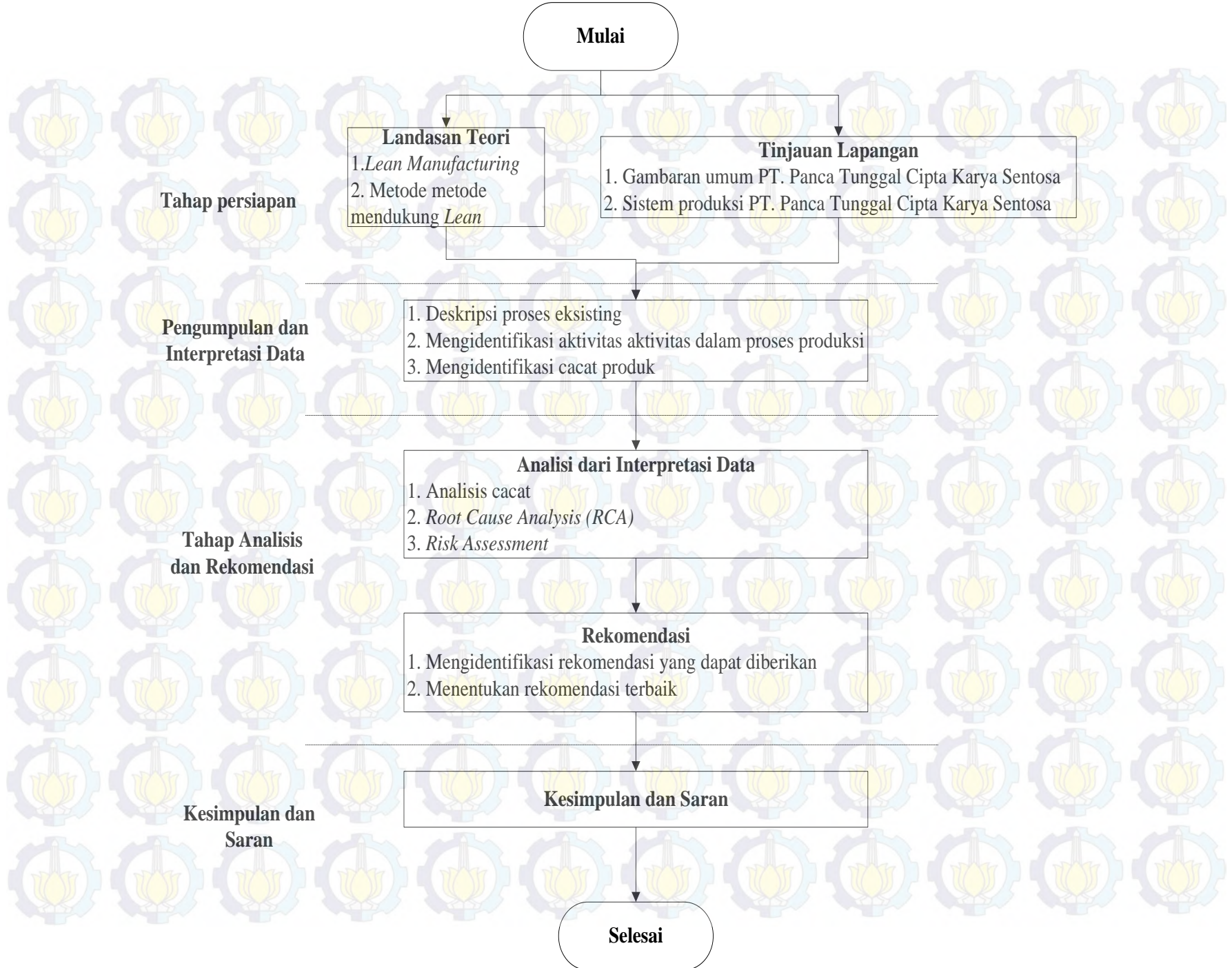
TINJAUAN PUSTAKA





METODOLOGI





PENGUMPULAN DAN INTERPRETASI DATA



DESKRIPSI PERUSAHAAN

PT. Panca Tunggal Cipta Karya Sentosa



Manufaktur Plastik
Berdiri sejak April 2012



Setiap harinya terdiri
dari 3 shift, Senin - Sabtu



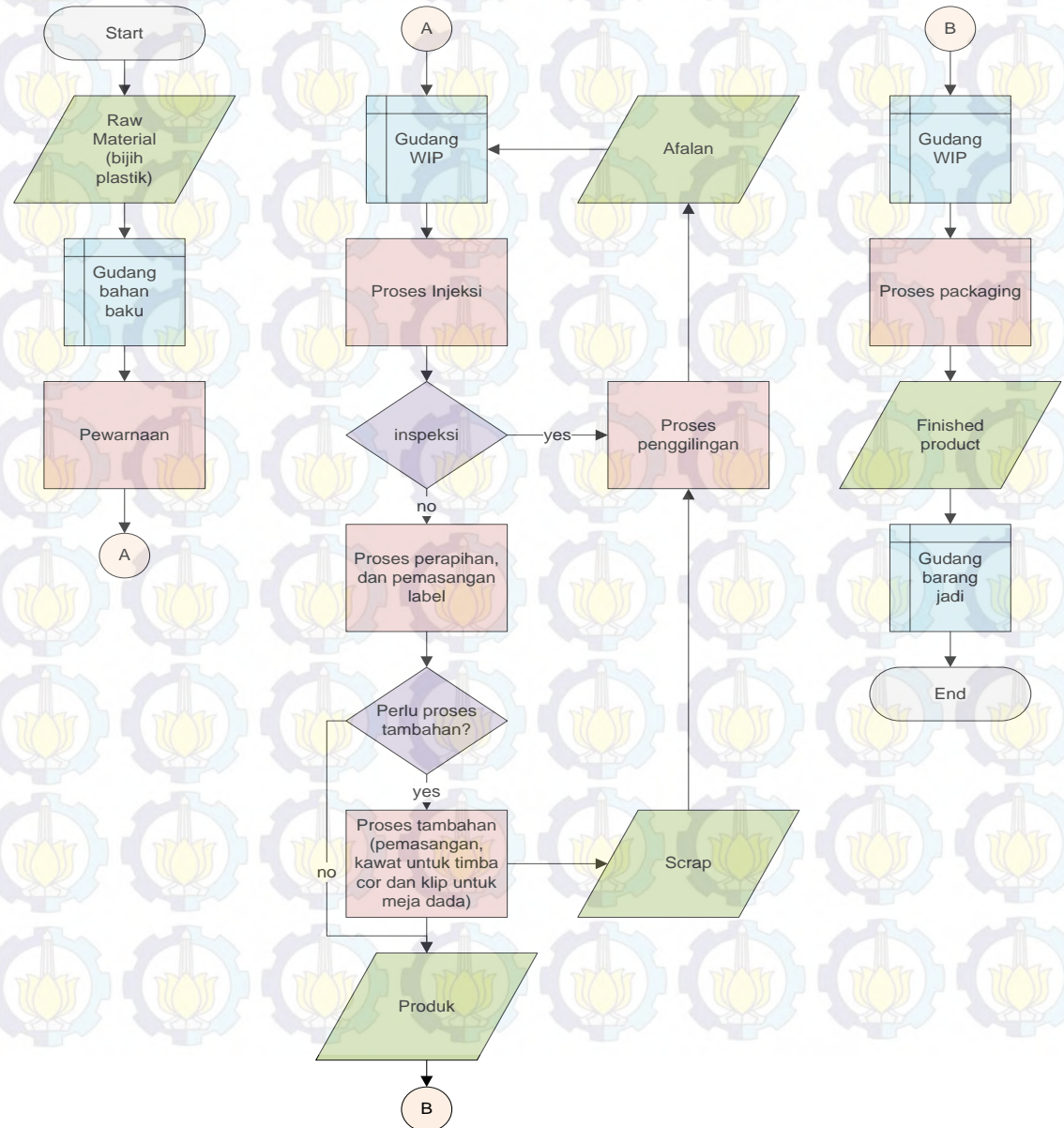
Karyawan sekitar 30 org
8-10 karyawan tetap



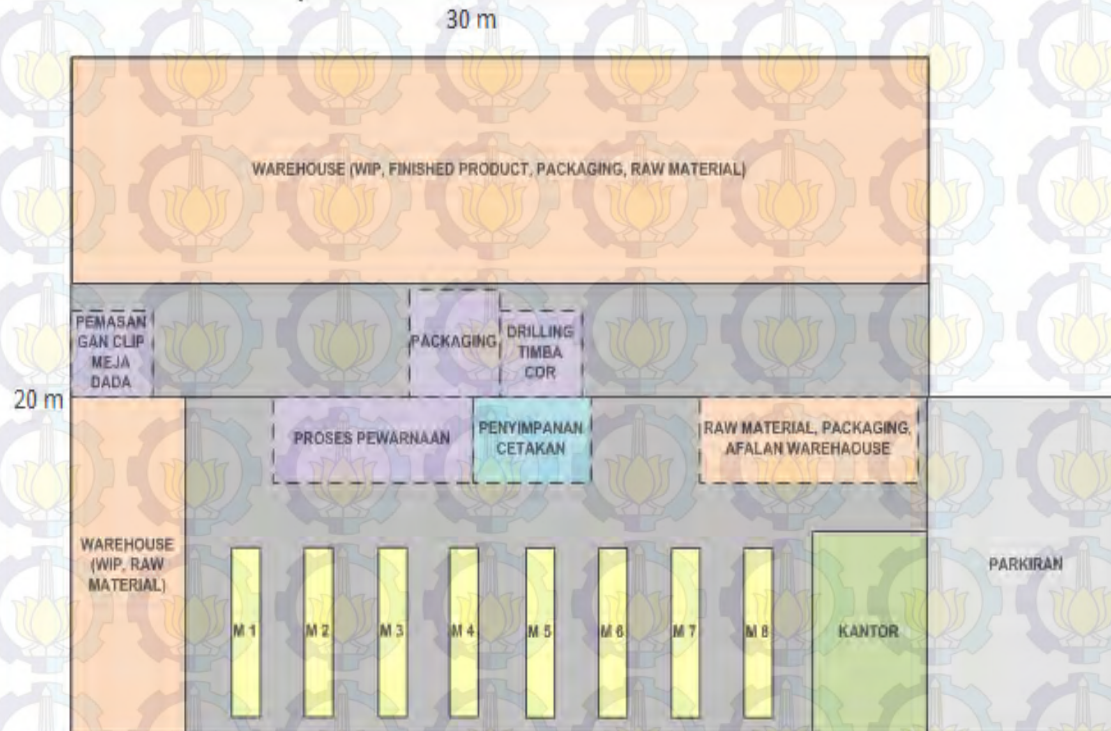
Material berasal dari
Surabaya

ALUR PROSES PRODUKSI

Alur proses produksi berdasarkan pengamatan lapangan



LAYOUT PERUSAHAAN



Skala 1 :200

JENIS DAN PENGELOMPOKAN MESIN

Mesin mesin dikelompokkan menjadi 5 kategori berdasarkan tenaga maksimal yang dapat diberikan:

01

2 buah mesin VJ1000 dengan kekuatan 100 ton.

Kapasitas : 200 – 250 kg bijih plastik. Hasil produksi : mangkok

02

3 buah mesin YS1580 dengan kekuatan 160 ton.

Kapasitas : 250 – 350 kg bijih plastik. Hasil produksi : piring, gayung, dll

03

1 buah mesin YJK2200 dengan kekuatan 220 ton.

Kapasitas : 275 – 375 kg bijih plastik. Hasil produksi : *clip board*

04

1 buah mesin VJ2500 dengan kekuatan 250 ton.

Kapasitas : 275 – 375 kg bijih plastik. Hasil produksi : *box file*

05

1 buah mesin YJSA400 dengan kekuatan 400 ton.

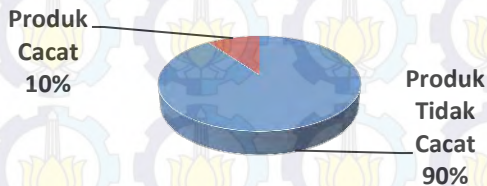
Kapasitas : 500 – 1000 kg bijih plastik. Hasil produksi : timba cor

KONSENTRASI CACAT PRODUK

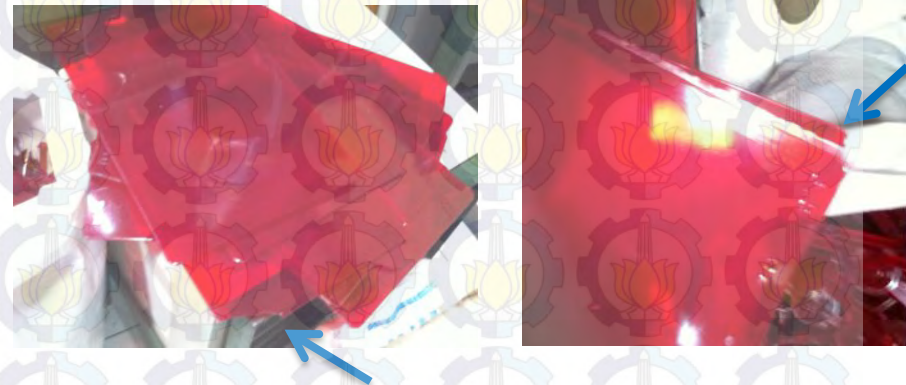
Konsentrasi cacat pada timba cor



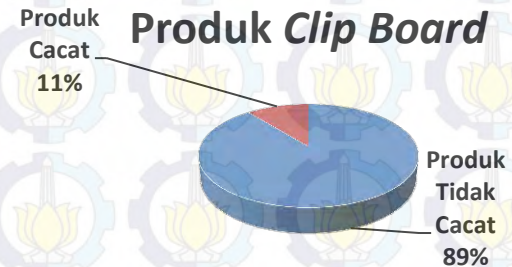
Presentasi Hasil Produk Timba Cor



Konsentrasi cacat pada *clip board*



Presentasi Hasil Produk *Clip Board*



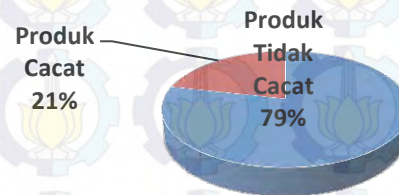
KONSENTRASI CACAT PRODUK (lanjutan)

Konsentrasi cacat pada *box file*



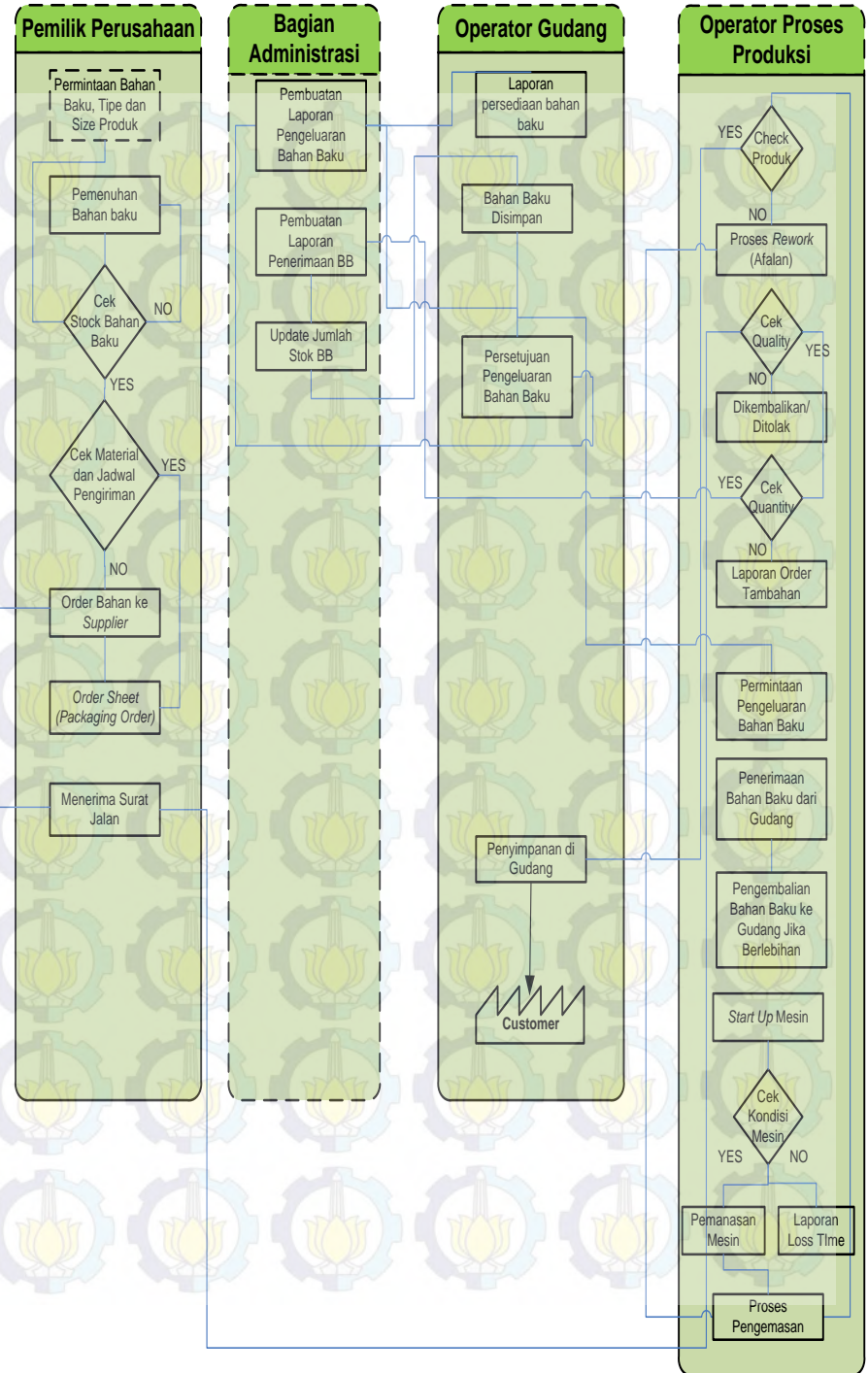
Presentasi Hasil Produk

Box File



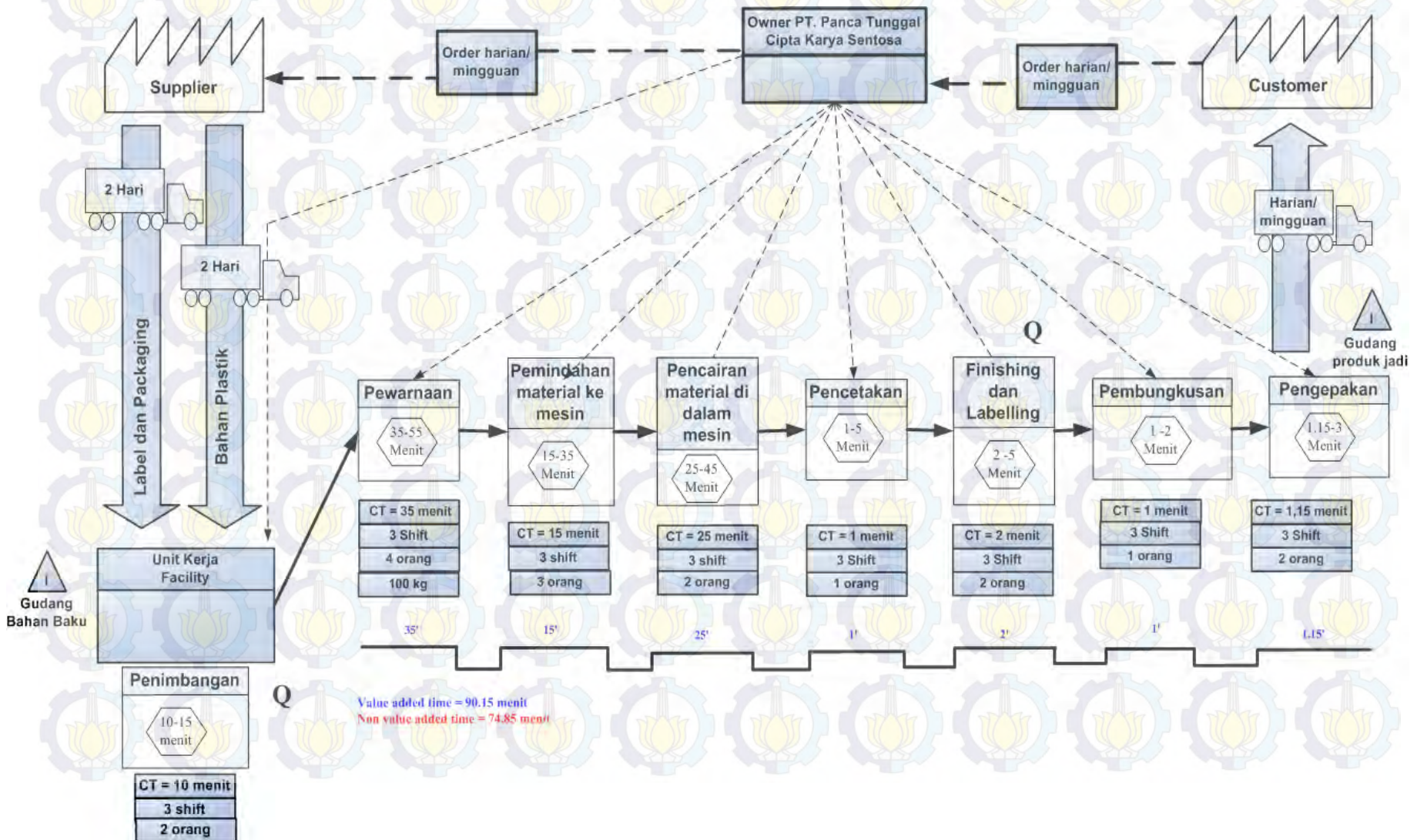
BIG PICTURE MAPPING

Aliran Informasi di Perusahaan



BIG PICTURE MAPPING (lanjutan)

Aliran Fisik di Perusahaan



IDENTIFIKASI PROSES PRODUKSI

Berdasarkan identifikasi terhadap keseluruhan aktivitas proses produksi plastik secara umum di PT. Panca Tunggal Cipta Karya Sentosa, **18.87%** merupakan *value adding activity*, **30.19%** merupakan *non value adding activity* dan sisanya **50.94%** merupakan *necessary but non value adding activity*. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa proses produksi yang ada di PT. Panca Tunggal Cipta Karya Sentosa masih **kurang efektif dan efisien**.

ANALISIS DAN
USULAN ALTERNATIF
PERBAIKAN



ROOT CAUSE ANALYSIS

RCA Timba Cor

Waste	Sub Waste	Why 1	Why 2	Why 3
Ketebalan produk yang tidak merata	Cetakan yang sudah mulai rusak	Tidak ada pengecekan pada cetakan sebelum dipakai	Karena tidak ada SOP pengecekan cetakan sebelum digunakan	SOP pengecekan cetakan sebelum digunakan belum ada
		Tidak ada proses maintenance terhadap cetakan	Karena tidak ada penjadwalan <i>maintenance</i> untuk cetakan	
Ketebalan produk yang tidak merata	Proses pemotongan pada <i>finishing</i> yang salah	Kondisi operator yang kurang ergonomis saat dipotong	Karena layout yang kurang sesuai	karena letak peralatan dan mesin tidak ergonomis
		Kemampuan operator yang kurang terampil	Tidak adanya pelatihan khusus untuk karyawan	
	Pisau potong yang kurang terasah dengan baik	Karena pisau yang digunakan tidak diasah sebelum digunakan	Karena kurangnya kesadaran operator akan maintenance alat	
	Proses pengambilan produk yang salah	Kemampuan operator yang kurang terampil	Tidak adanya pelatihan khusus untuk karyawan	
		Tidak SOP tertulis untuk proses pengambilan produk dari cetakan	SOP tata cara pengambilan produk dari mesin belum ada	

ROOT CAUSE ANALYSIS

RCA Timba Cor (lanjutan)

Waste	Sub Waste	Why 1	Why 2	Why 3
Kesalahan hasil cetakan	Cetakan yang sudah mulai rusak	Tidak ada pengecekan pada cetakan sebelum dipakai	Karena tidak ada SOP pengecekan cetakan sebelum digunakan	SOP pengecekan cetakan sebelum digunakan belum ada
		Tidak ada proses <i>maintenance</i> terhadap cetakan	Karena tidak ada penjadwalan <i>maintenance</i> untuk cetakan	
	Mesin yang tidak bekerja optimal	Tidak ada proses <i>maintenance</i> terhadap mesin	Karena tidak ada penjadwalan <i>maintenance</i> untuk mesin	Mesin digunakan untuk 3 shift

ROOT CAUSE ANALYSIS

RCA Clip Board

Waste	Sub Waste	Why 1	Why 2	Why 3
Kesalahan hasil cetakan	Cetakan yang sudah mulai rusak	Tidak ada pengecekan pada cetakan sebelum dipakai	Karena tidak ada SOP pengecekan cetakan sebelum digunakan	SOP pengecekan cetakan sebelum digunakan belum ada
		Tidak ada proses maintenance terhadap cetakan	Karena tidak ada penjadwalan maintenance untuk cetakan	
	Mesin yang tidak bekerja optimal	Tidak ada proses maintenance terhadap mesin	Karena tidak ada penjadwalan maintenance untuk mesin	Mesin digunakan untuk 3 shift
Kesalahan saat pemotongan	Proses pemotongan pada <i>finishing</i> yang salah	Kondisi operator yang kurang ergonomis saat dipotong	Karena layout yang kurang sesuai	karena letak peralatan dan mesin tidak ergonomis
		Kemampuan operator yang kurang terampil	Tidak adanya pelatihan khusus untuk karyawan	
Kesalahan saat pemotongan	Proses pemotongan pada <i>finishing</i> yang salah	Pisau potong yang kurang terasah dengan baik	Karena pisau yang digunakan tidak diasah sebelum digunakan	Karena kurangnya kesadaran operator akan maintenance alat

ROOT CAUSE ANALYSIS

RCA Clip Board (lanjutan)

Waste	Sub Waste	Why 1	Why 2	Why 3
Adanya retakan pada clip board	Proses pengambilan produk yang salah	Saat mengambil hasil cetakan tang tertinggal operator memberikan tekanan yang terlalu banyak di salah satu sisi	Kemampuan operator yang kurang terampil	Tidak adanya pelatihan khusus untuk karyawan
			Tidak SOP tertulis untuk proses pengambilan produk dari cetakan	SOP tata cara pengambilan produk dari mesin belum ada

ROOT CAUSE ANALYSIS

RCA Box File

Waste	Sub Waste	Why 1	Why 2	Why 3
Kesalahan hasil cetakan	Cetakan yang sudah mulai rusak	Tidak ada pengecekan pada cetakan sebelum dipakai	Karena tidak ada SOP pengecekan cetakan sebelum digunakan	SOP pengecekan cetakan sebelum digunakan belum ada
		Tidak ada proses maintenance terhadap cetakan	Karena tidak ada penjadwalan maintenance untuk cetakan	
	Mesin yang tidak bekerja optimal	Tidak ada proses maintenance terhadap mesin	Karena tidak ada penjadwalan maintenance untuk mesin	Mesin digunakan untuk 3 shift
Kesalahan saat pemotongan	Proses pemotongan pada <i>finishing</i> yang salah	Kondisi operator yang kurang ergonomis saat dipotong	Karena layout yang kurang sesuai	karena letak peralatan dan mesin tidak ergonomis
		Kemampuan operator yang kurang terampil	Tidak adanya pelatihan khusus untuk karyawan	
		Pisau potong yang kurang terasah dengan baik	Karena pisau yang digunakan tidak diasah sebelum digunakan	Karena kurangnya kesadaran operator akan maintenance alat

RISK ASSESSMENT

Penilaian risiko dilakukan dengan *brainstorming* pihak perusahaan yang paham kondisi lapangan dan proses produksi di perusahaan. *Brainstorming* dilakukan dengan pemilik perusahaan, operator administrasi dan salah seorang pekerja di lapangan.

<i>Risk Event</i>	<i>Risk Factor</i>	<i>Risk Effect</i>	<i>Likelihood</i>	<i>Consequence</i>	Nilai risiko
Tidak adanya maintenance pada peralatan dan mesin (R1)	Kurangnya kesadaran akan pentingnya maintenance	Kerja mesin tidak optimal, Mesin mengalami breakdown sehingga tidak dapat berproduksi	3.33	3.33	11.11
	Fokus utama perusahaan masih mengasikkan produk sebanyak banyaknya				
	Tidak ada bagian khusus dalam perusahaan yang menangani masalah maintenance mesin dan peralatan				
	Posisi mesin dan alat alat kerja yang kurang sesuai				

RISK ASSESSMENT (lanjutan)

<i>Risk Event</i>	<i>Risk Factor</i>	<i>Risk Effect</i>	<i>Likelihood</i>	<i>Consequence</i>	Nilai risiko
Tidak adanya <i>Standar Operational Procedure</i> (SOP) untuk proses produksi (R2)	Karena operator merasa telah mengetahui tata alur proses dengan baik	Kemampuan operator yang tidak merata, kesalahan saat proses pengambilan produk dari cetakan	2.67	2.00	5.33
Kurangnya keterampilan operator (R3)	Tidak ada minimum pendidikan untuk bekerja	Kesalahan pada proses pemotongan <i>difinishing</i>	2.00	1.67	3.33
	Tidak ada pelatihan untuk karyawan dan hanya ada sharing dengan antar karyawan setelah jam kerja selesai				
Kondisi yang kurang ergonomis (R4)	Luas pabrik yang tergolong kecil	Operator tidak bisa bergerak dengan leluasa, Produk gampang jatuh karena tersenggol	1.33	1.00	1.33
	Posisi mesin dan alat kerja yang kurang sesuai				

RISK ASSESSMENT (lanjutan)

Likelihood	Sangat besar	5						
	Besar	4						
	Sedang	3		(R2)	(R1)			
	Kecil	2		(R3)				
	Sangat kecil	1	(R4)					
			1	2	3	4	5	
			Minor	Sedang	Major	Kritis	Malapetaka	
			<i>Consequences</i>					

Berdasarkan matriks pemetaan risiko akar masalah kritis yang paling berpotensi menghasilkan **risiko tertinggi** adalah **tidak adanya maintenance pada peralatan dan mesin** dengan nilai 11,11 dengan potensi risiko yang tinggi (*high risk*). Kemudian diikuti dengan **tidak adanya SOP untuk proses produksi** dengan nilai 5,33 dengan potensi resiko yang sedang (*moderate risk*). Berikutnya adalah **kurangnya keterampilan operator** yang berada di resiko rendah (*low risk*) dengan nilai 3,33 dan yang terakhir adalah **kondisi layout yang kurang ergonomis** dengan nilai 1,33.

USULAN ALTERNATIF PERBAIKAN

<i>Risk Event</i>	<i>Risk Factor</i>	<i>Risk Effect</i>	Usulan perbaikan
Tidak adanya <i>maintenance</i> pada peralatan dan mesin	Kurangnya kesadaran akan pentingnya <i>maintenance</i>		Adanya SOP pengecekan mesin setelah dan sebelum digunakan
	Fokus utama perusahaan masih menghasilkan produk sebanyak banyaknya	Kerja mesin tidak optimal, Mesin mengalami breakdown sehingga tidak dapat berproduksi	Adanya form pendukung pendataan mengenai <i>breakdown</i> mesin dan lama perbaikan secara jelas untuk mengetahui availabilitas dan utilitas mesin
	Keterbatasan <i>resource</i> perusahaan untuk karyawan yang mengerti mengenai permesinan		Adanya pelatihan dasar dari operator <i>maintenance</i> untuk karyawan lain sehingga karyawan lain memiliki kemampuan di bidang permesinan
Tidak adanya <i>Standar Operational Procedure</i> (SOP) untuk proses produksi	Karena operator merasa telah mengetahui tata alur proses dengan baik	Kemampuan operator yang tidak merata, kesalahan saat proses pengambilan produk dari cetakan	Adanya SOP dalam sistem produksi perusahaan

Potensi risiko tertinggi

Potensi risiko terendah



USULAN ALTERNATIF PERBAIKAN (lanjutan)

<i>Risk Event</i>	<i>Risk Factor</i>	<i>Risk Effect</i>	Usulan perbaikan
Kurang keterampilan operator	Tidak ada minimum pendidikan untuk bekerja	Kesalahan pada proses pemotongan <i>difinishing</i>	Adanya pelatihan sebelum karyawan diterima dan bekerja
	Posisi mesin dan alat kerja yang kurang sesuai		
	Tidak ada pelatihan untuk karyawan dan hanya ada sharing dengan antar karyawan setelah jam kerja selesai		
Kondisi yang kurang ergonomis	Luas pabrik yang tergolong kecil	Operator tidak bisa bergerak dengan leluasa,	Membuat batas batas area di perusahaan sesuai dengan layout yang sudah ada
	Posisi mesin dan alat kerja yang kurang sesuai	Produk gampang jatuh karena tersenggol	

Potensi risiko tertinggi

Potensi risiko terendah

ANALISIS PEMILIHAN REKOMENDASI

01

Membuat **SOP** untuk proses produksi di perusahaan

02

Membuat **form pendukung** dalam proses produksi untuk pendataan mesin yang *breakdown* dan jumlah produk yang cacat

03

Adanya **pelatihan dasar *maintenance*** kepada karyawan perusahaan

04

Adanya **pelatihan dan *upgrading*** untuk karyawan

05

Membuat **batas batas area dan organisasi layout** yang lebih baik

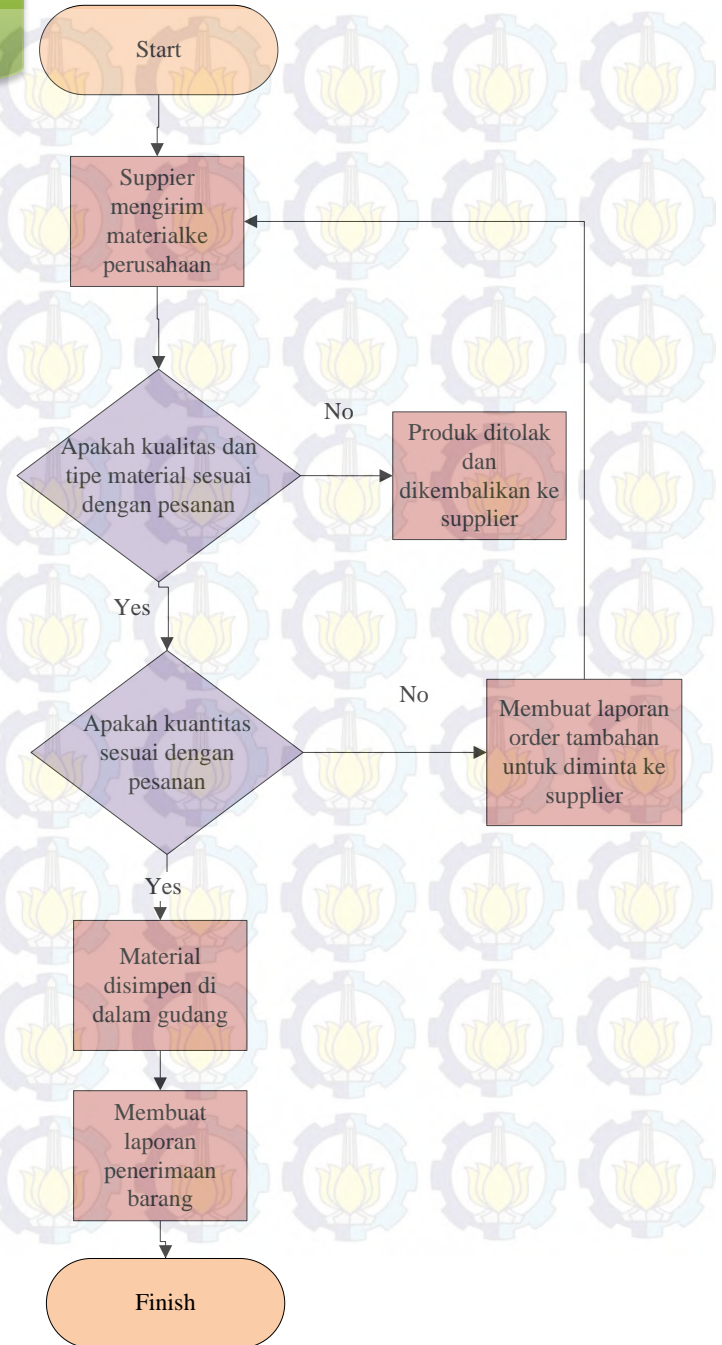
PENGEMBANGAN
REKOMENDASI
PERBAIKAN



SOP PROSES PRODUKSI

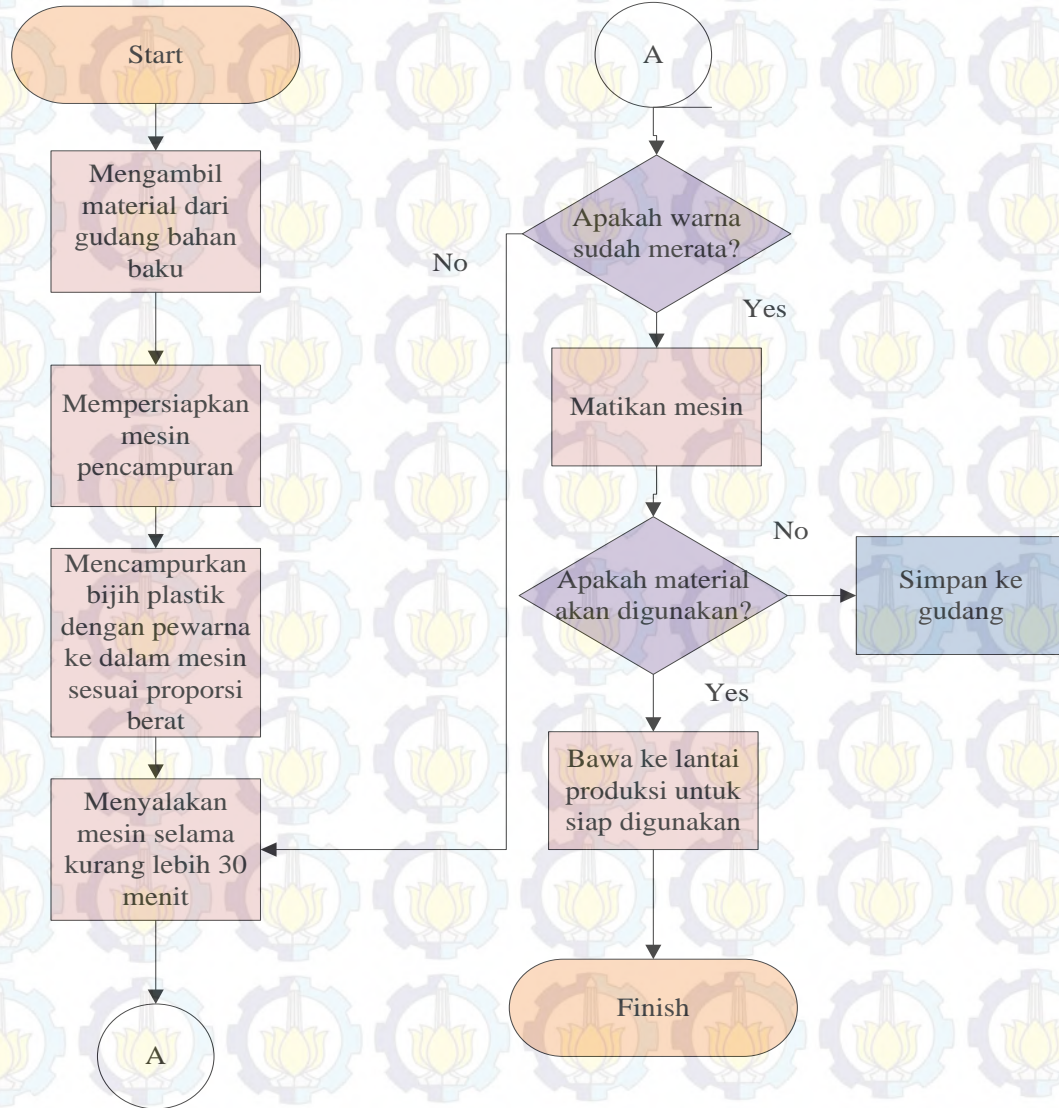
SOP Penerimaan Material

SOP Penerimaan Material



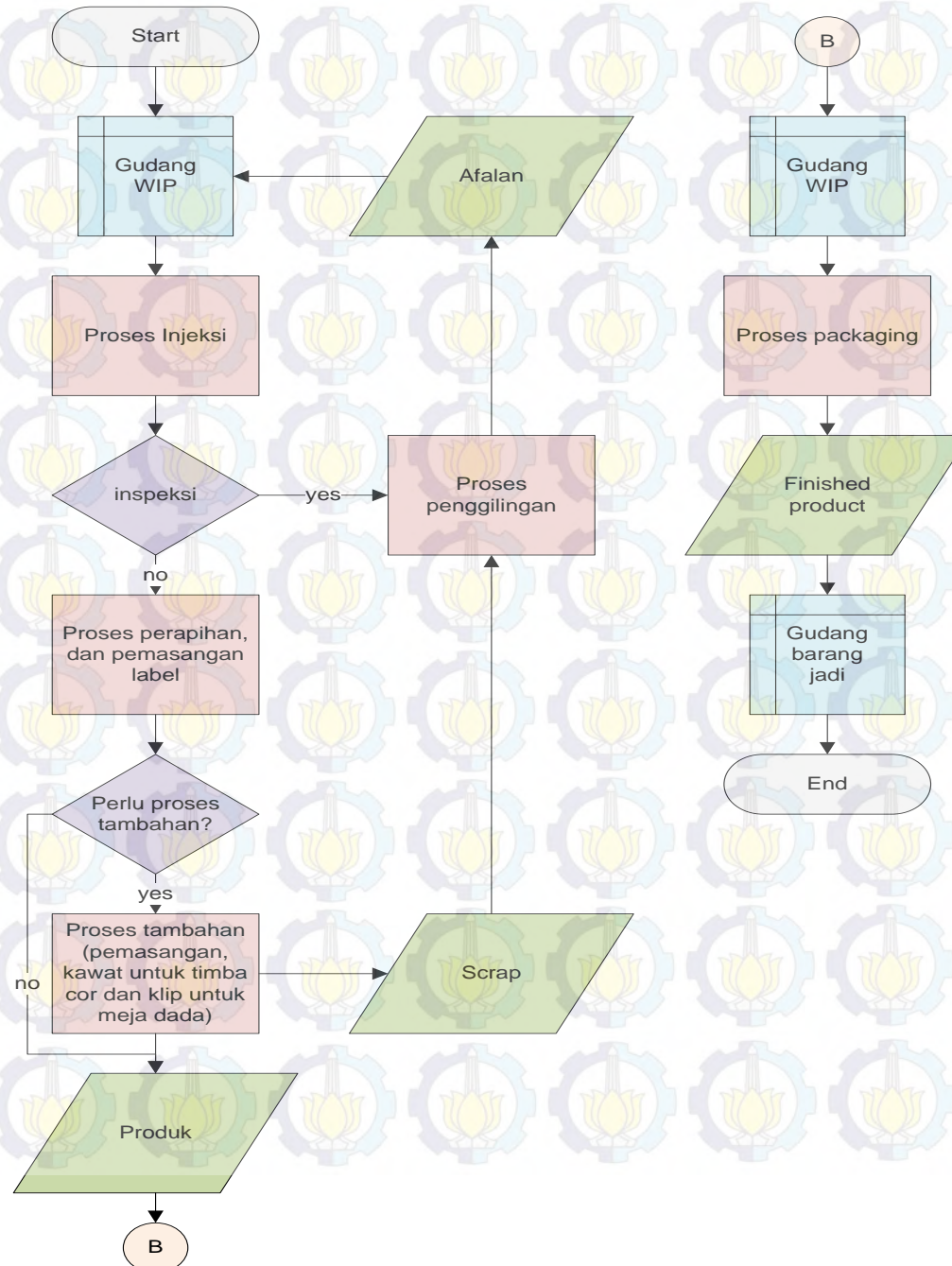
SOP Pewarnaan Biji Plastik

SOP Pewarnaan Biji Plastik

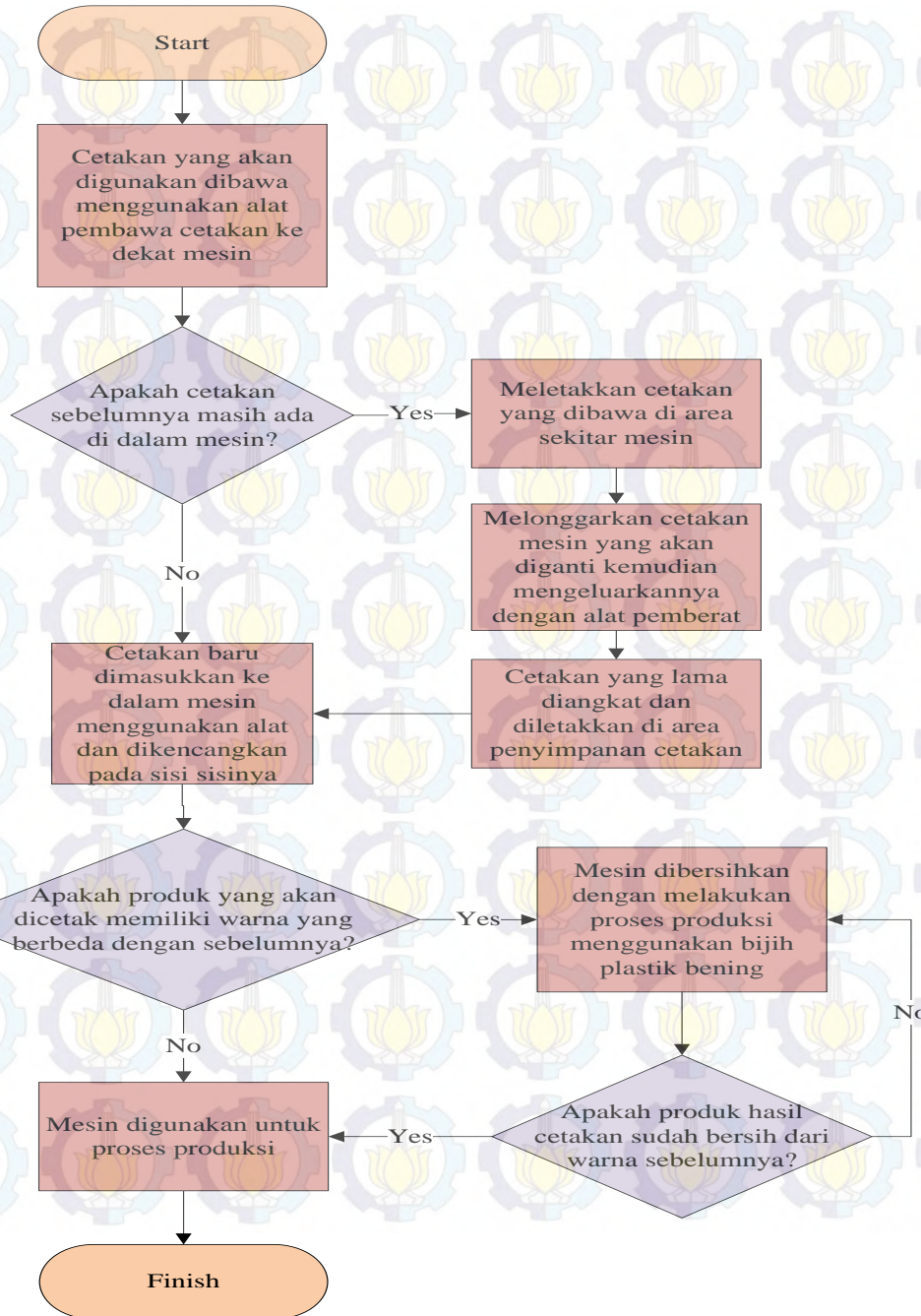


SOP Proses Produksi

SOP Proses Produksi



SOP Penggantian Cetakan



KESIMPULAN DAN SARAN



KESIMPULAN

01

Berdasarkan identifikasi terhadap keseluruhan aktivitas proses produksi plastik secara umum di PT. Panca Tunggal Cipta Karya Sentosa, 18.87% merupakan *value adding activity*, 30.19% merupakan *non value adding activity* dan sisanya 50.94% merupakan *necessary but non value adding activity*.

KESIMPULAN (lanjutan)

02

Berdasarkan hasil identifikasi menggunakan **RCA** terdapat **4 akar masalah terjadinya cacat** di perusahaan. Akar masalah terjadinya cacat di perusahaan yaitu tidak adanya *Standar Operational Procedure (SOP)* untuk proses produksi, kurangnya keterampilan operator, tidak adanya *maintenance* pada peralatan dan mesin dan kondisi yang kurang ergonomis. Selah akar masalah diketahui maka diidentifikasi akar masalah mana yang memiliki potensi resiko terbesar dengan menggunakan *risk assesment*. Berdasarkan hasil **risk assesment** akar masalah kritis yang paling berpotensi menghasilkan risiko tertinggi adalah **tidak adanya maintenance pada peralatan dan mesin dengan nilai 11,11 dengan potensi risiko yang tinggi (*high risk*)**. Kemudian selanjutnya diikuti dengan tidak adanya SOP untuk proses produksi dengan nilai 5,33 dengan potensi risiko yang sedang (*moderate risk*). Berikutnya adalah kurangnya keterampilan operator yang berada di resiko rendah (*low risk*) dengan nilai 3,33 dan yang terakhir adalah kondisi layout yang kurang ergonomis dengan nilai 1,33

KESIMPULAN (lanjutan)

03

Pada penelitian ini dihasilkan **2 rekomendasi** perbaikan yang akan diterapkan di perusahaan untuk mengurangi jumlah produk cacat. Rekomendasi perbaikan yang pertama adalah **membuat SOP untuk proses produksi di perusahaan**. Rekomendasi perbaikan yang kedua adalah **membuat form pendukung** dalam proses produksi untuk pendataan mesin yang *breakdown* dan jumlah produk yang cacat

SARAN

01

Peran serta Dinas Industri dan Perdagangan Surabaya (Disperindag) sebagai penyelenggara Program Penghargaan Industri hijau ini sebaiknya lebih ditingkatkan. Disperindag selaku pihak penyelenggara harus lebih berperan aktif di dalam program ini.

02

Perusahaan peserta Program Industri Penghargaan Hijau sebaiknya lebih menunjukkan antusias dalam mengikuti program ini

DAFTAR PUSTAKA



- Andini, G., 2012. *Pendekatan Kosep Lean Manufaktur dalam Peningkatan Efisiensi pada Sistem Produksi Produksi Kaca di PT. Asahimas Flat Glass, Tbk.* Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Anityasari, M. & Rachman, A. N., 2014. *Laporan Implementasi Industri Hijau*, Surabaya: Dinas Perindustrian dan Perdagangan.
- Australia, Standard Association, 2004. *Risk Management Standard AZ/NZS 4360*, New South Wales.
- Basu, 2009. *Implementing Six Sigma and Lean, A practical Guide to Tools and Techniques.* Elsevier Inc..
- Chan, P. Y., 2014. *Green Industry*. [Online]
<www.ee.cityu.edu.hk>. Dilihat pada 19 Februari 2015.
- Gasperz, V., 2002. *Total Quality Management*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gasperz, V., 2006. *Continous Cost Reduction Through Lean-Sigma Approach- Strategi Dramatik Reduksi Biaya dan Pemborosan Menggunakan Pendekatan Lean-Sigma*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gutowski, 2002. *Injection Molding Machine*.
- Gygi, De Carlo, dan Willian, 2005. *Six Sigma for Dummies*. Canada: Wiley Publishing inc..
- Halimah, Siti, 2013. *Aplikasi Konsep Lean Six Sigma Sebagai Upaya Perbaikan Kualitas Pada Produksi Sikat Gigi (Studi Kasus : PT. X)*. Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh November.

- Hynes dan Taylor, 2000. *Going Lean: A Guide to Implementation*. Cardiff, United Kingdom: UK: Lean Enterprise Research Center, Cardiff Business School.
- Indonesia Infrastructure Initiative, 2011. *Scoping Study for Solid Waste Management in Indonesia*, Jakarta: Indonesia Infrastructure Initiative.
- Iqbal, M., 2012. *Implementasi Lean Manufacturing dengan Pendekatan DMAI untuk Peningkatan produktivitas pada Proses Pembuatan Conveyor*. Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Jamaludin, 2007. *Injection Molding dan Penerapannya di Industri Manufaktur*. Yogyakarta.
- Jucan, 2005. *Root Cause Analysis for IT Incidents Investigation*.
- Kalpajian dan Steven Schmid, 2006. *Manufacturing, Engineering and Technology*. Fifth ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2011. *Gerakan Industri Hijau (Green Industry)*. Jakarta: Tim Pengelola Website Kemenperin.
- Kementerian Perindustrian Indonesia, 2013. *Pedoman Penilaian Industri Hijau*. Jakarta: Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.
- Kementerian Perindustrian Indonesia, 2014. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2014 Tentang Perindustrian*. Jakarta: Kementerian Perindustrian Indonesia.
- Kannan, S., Li, Y., Akmed, N., dan El-Akkad, Z (2010). *Developing a Maintenance Value Stream Map*.
- Kolluru, R.V., 1996. *Risk Assessment and Management Handbook*. New York : McGraw Hill.

- Mustika, Hesti, 2015. *Implementasi Pendekatan Lean untuk Perbaikan Proses Produksi Plastik Berwarna pada PT.X*. Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh November.
- NINGBO YONGJIANG Group Co, L., 2009. *NINGBO YONGJIANG Group Co,Ltd*. [Online] <<http://yongjiang.imould.com/product-65756-YJ1000+Series+Machines.htm>>. Dilihat pada 1 Mei 2015.
- Ningbo Yongsheng Plastic Machinery Co., L., 2015. *Ningbo Yongsheng Plastic Machinery Co., Ltd*. [Online] <<http://machine-ys.en.made-in-china.com/product/DowJvKixZmly/China-Plastic-Injection-Molding-Machine-YS1580-.html>>. Dilihat pada 2 Mei 2015.
- OKOK China, 2011. *OKOK China Wholesaler and Logo Imprinted*. [Online] <<http://www.okokchina.com/p/Injection-Extrusion-Molding-Machinery/YJ2200-series-plastic-injection-molding-machines-227035.html>>. Dilihat pada 2 Mei 2015.
- Pemerintah Kota Surabaya, 2010. *RPJMD Kota Surabaya Tahun 2010-2015*. Surabaya: Pemerintah Kota Surabaya.
- Rahani dan Muhammad Al-Ashraf, 2012. *Production Flow Analysis through Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process Case Study*. *Procedia Engineering* 41, pp. 1727-1734.
- Thienef., P. D. I. P., 1992. *Guide to Surface Defects on Thermoplastic Injection Moulded Parts Classification and Remedy*. Ludenscheid, Jerman.: Kunststoff Institut Ludenscheid.

United Nation Industrial Development Organization, 2013. *Introduction to UNIDO: Inclusive and Sustainable Industrial Development*, Austria: United Nation Industrial Development Organization (UNIDO).

World Bank, 2013. *Sustainable Urban Energy Development* oleh World Bank. World Bank.

World Bank, 2015. *The World Bank Data Country*. [Online]

<<http://data.worldbank.org/country/indonesia>>. Dilihat pada 3 February 2015.

Wignjosoebroto, 2006. *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya: Guna Widya.

Wiratmoko, 2013. *Peningkatan Kualitas pada Proses Produksi dengan Pendekatan Lean Manufacturing*. Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, ITS.