



Develop Innovation Culture

DMAIC Methodology

solution
for your productivity

United Tractors Pandu Engineering

2015

Objective



Know and understand the basic of improving productivity innovatively using DMAIC methodology



Be able to apply the DMAIC paradigm to day-to-day activities



Be able to present the project report comprehensively in a structured way, so that it is easy to be conveyed to the stakeholders

Session Content

1. **DMAIC OVERVIEW**
2. **Fase DEFINE**
3. **Fase MEASURE**
4. **Fase ANALYZE**
5. **Fase IMPROVE**
6. **Fase CONTROL**



Session 1

DMAIC OVERVIEW



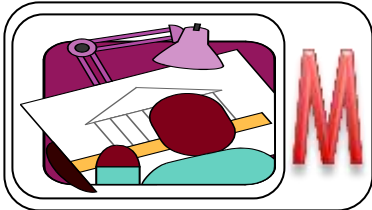
Project Improvement Category

Aspect	Suggestion System (SS)	Quality Control Circle (QCC)	Quality Control Project (QCP)	Business Performance Improvement (BPI)	Value Chain Innovation	Astra Award
1. Participant	Individu	Tim Kerja	Tim Operasional (Ad Hoc)	Tim Improvement Bisnis (Ad Hoc)	Tim Improvement Lintas Perusahaan	Perusahaan
2. Team Member	I – III	I – III	III – IV	IV-VI	IV-VI	V-VI
3a. Leader	–	III	IV – V (Dept Head)	V – VI (Div. Head)	V-VI (Div Head)	VI (BOD Perusahaan)
3b. Facilitator	III	III – IV (Section Head)	IV Senior – V (Dept Head)	V Senior – VI (Executive)	V Senior – VI (Executive)	VI (Executive)
4. Scope	<ul style="list-style-type: none"> • Trouble Shooting • Individual KPI • Section 	<ul style="list-style-type: none"> • Process Imp. • Team KPI • Section/ Dept 	<ul style="list-style-type: none"> • Operational Improvement • KPI Dept/Divisi • Cross Function/ Department 	<ul style="list-style-type: none"> • Biz Portfolio Improvement • KPI Perusahaan • Within 1 Company 	<ul style="list-style-type: none"> • Biz Portfolio Improvement • KPI Perusahaan • Lintas Perusahaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Company Improvement • KPI Perusahaan • Dalam 1 Perusahaan (Total)
5. Reviewer	Section (Sect. Head)	Department (Dept. Head)	Division (Div. Head)	Company (BOD)	AI-HO/Group (BOD)	AI-HO/Group (BOD)

Objective in each step in DMAIC



Defining a project theme, as well as assuring that the project align with the organization objectives and has significant impact to the customers and stakeholders



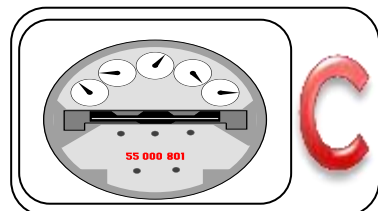
Creating and operational definition so that the improvement can be measured and easy to be communicated to the project stakeholders



Determining the performance baseline and analyze the possible causes and the root causes of the problem

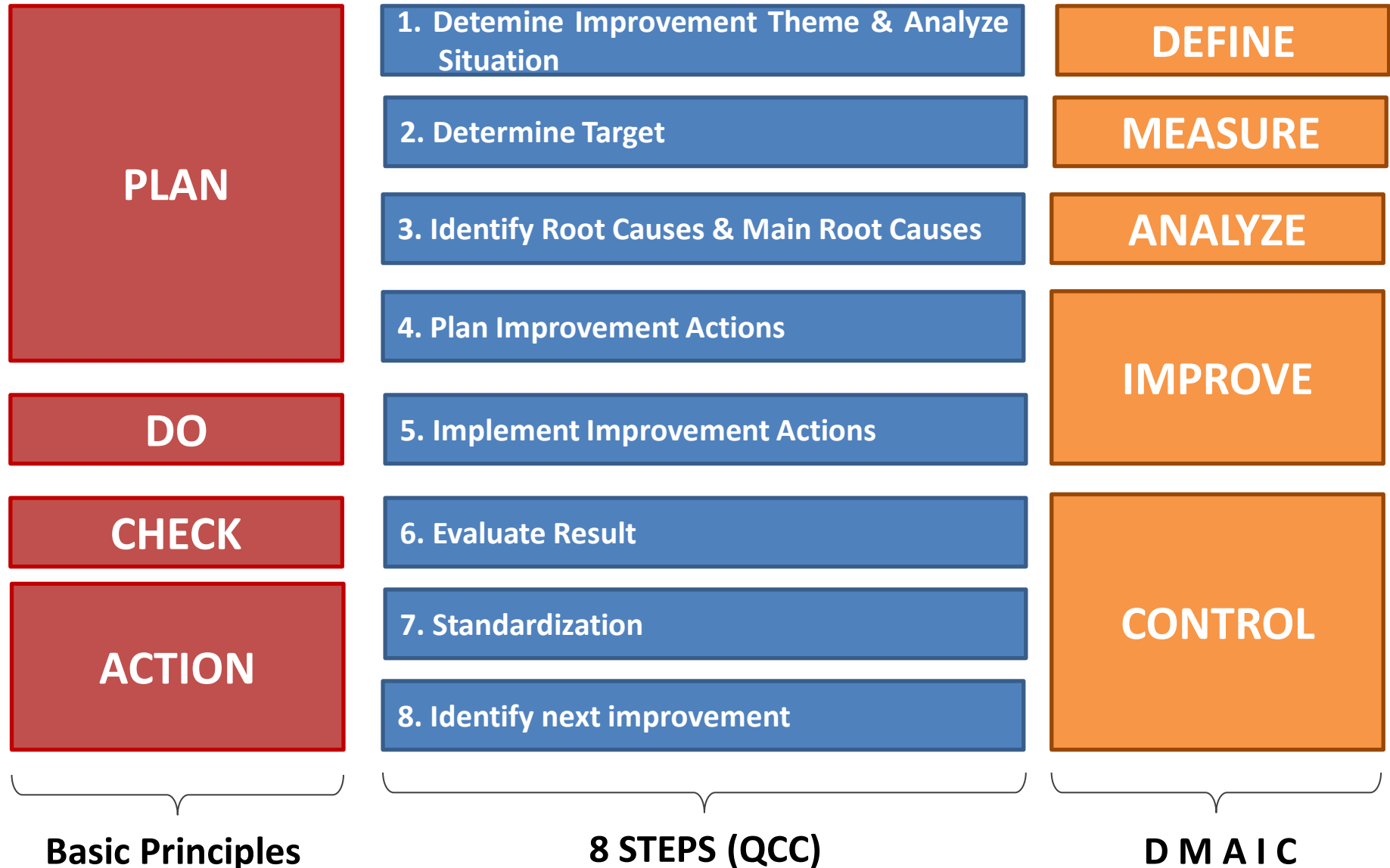


Address the root cause by seeking the solutions ideas innovatively, selecting the best solutions and implementing the solutions to achieve better productivity/performance

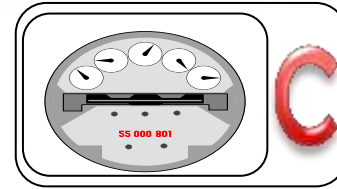
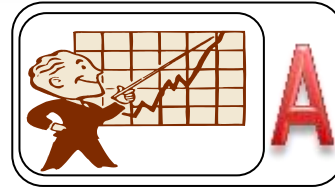
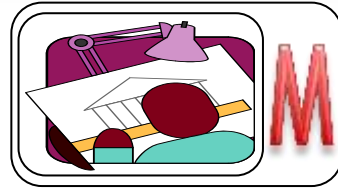


Evaluate the improvement process, standardized and document them, and socialize the improvement to achieve broader and sustainable impact

Problem Solving Methodology



Triggering Questions lead the “PROJECT” Solving Problem



- Does the project have **significant impact** to your company performance ?
- Have you made the Project **Team Charter** ?
- Have you done your **cost & benefit analysis** for the project ?
- Does the project have **focused** on certain theme ?

- Does the **target** and spec limit acquired from the **VOC** ?
- Have you **collected** the data ?
- **How well** is the **process** capability ?

- Have you map the causes & root **causes** of the problem ?
- Does the root causes **validated** ?
- How far the **root cause** can be **controlled** ?

- Are the **several solution** to address the root causes ?
- Are the solutions really **able to address** root causes ?
- Are the solutions really able to bring **optimal impact** to the company ?

- Does the **data indicate** that there are significant impact before and after implementing the solutions ?
- Have you made sure that the **improvement** is **sustainable** ?
- How much is the **benefit & cost** ?

Steps and Deliverables

D

1. CTQ Identification / Business Case
2. Team Charter
3. Develop High Level Process Map

1. Business Case
2. Team Charter / Stakeholder SIPOC

M

4. Clarify CTQ
5. Defining Performance Standard
6. Data Collection
7. Determine Current Performance
8. Set Target Performance

1. Data & Performance Standard
2. As - Is Performance & Target

A

9. Identify Source of Variance / Causes & Determine Dominance Variance / Root Causes

1. List of Causes of the Problem
2. List of Root Causes of Problem

I

10. Generate improvement ideas
11. Select solution
12. Implementation of Solution / Optimization

1. List of Possible Solution
2. List of selected Solution
3. Implementation Activity Plan

C

13. Monitor result
14. Determine Process Control & Standardization
15. Benefit Calculation

1. Result of the Solution Implementation & Control Process
2. Standardization
3. The Benefit of the Project & Next Project

Objective

- Clarify the business case and VOC
- Building Team

Deliverables

Business Case, Team Charter, SIPOC

Available Tools

- Brainstorming
- Histogram
- Control Chart/Line Chart/Run Chart
- Check Sheet
- Stratification
- Pareto Diagram
- Voice of Customer (VOC)
- High Level Process Map / SIPOC

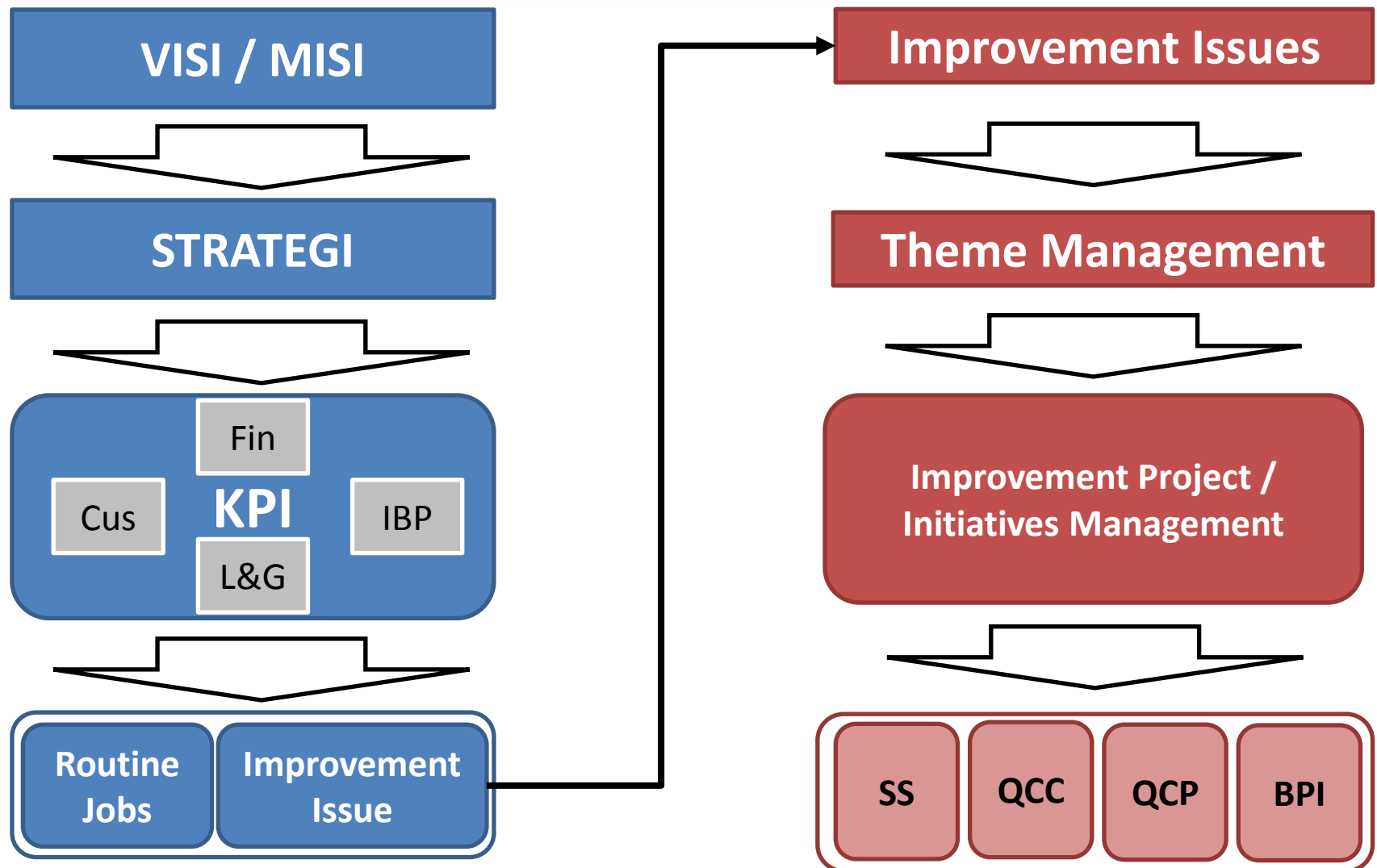


Session 2

Fase DEFINE

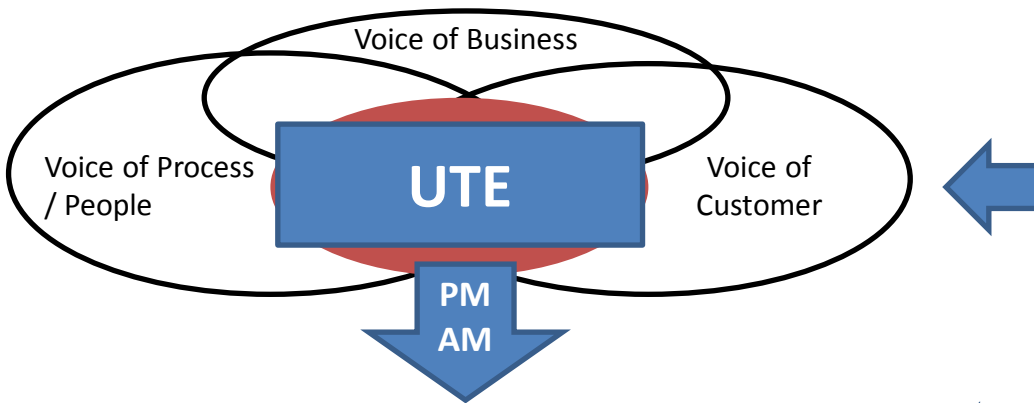


Project Theme alignment with Company Strategy



Project Theme alignment with Company Strategy

Key Performance Indicators



Key Performance Areas - Big Y's

PI 1

PI 2

PI 3

PI 4

PI 5

Project Selection Criteria :

- The Project has strategic value and very important
- The project has linkage to one or more other projects
- The project generate the significant benefit to the business
- The project involve several functions with wide perspective
- The project can increase the CSI and/or have significant impact toward the bottom line

YOUR PROJECT !

1. Define the Strategic Improvement Goals of your project
 - # 1 You want to implement the spesific solution. (you have already known the solutions to the problems)
 - # 2 You want to seek the solutions to certain problems (you have common business case, but the solution is still unknown)
 - # 3 You want to define the problem (you see challenges and want to improve the organization, but untill now you have not cleared either the problem or the solutions)

2. Prioritize the potential projects

		Implementation Barrier	
		Easy	Tough
Pay Off	Small	Quick Win	Time Waster
	Big	Business Opportunity	Special Effort

3. Choose the project that align with the company strategy

Translating VOC to CTQ

Suara Pelanggan (Voice of Customers)	Service / Quality Issue	Kebutuhan Spesifik (Specific Needs Statement)	Karakteristik Output CTQ Characteristic
Tagihan yang saya terima tidak sesuai dengan klausul perjanjian	Accuracy : Keakuratan Tagihan	Pelanggan menerima tagihan yang akurat sesuai klausul perjanjian	Akurasi tagihan yang dikirimkan ke pelanggan 100 %
Polis asuransi lama saya terima	Delivery : Kecepatan Pengiriman Polis	Pelanggan ingin menerima polis lebih cepat	Mempercepat pengiriman polis asuransi ke pelanggan menjadi 6 hari sejak pengajuan
Polis diterima tidak sesuai waktu yang dijanjikan di awal	Accuracy : Ketepatan jadwal pengiriman	Pelanggan menerima polis sesuai waktu yang dijanjikan	Akurasi jadwal pengiriman polis (on time delivery)

Determining Project Y (Process KPI)

Nama Proses : Proses Penerbitan Polis
 Output : Tagihan yang dikirim ke pelanggan
 Proyek : Mempercepat Waktu pengiriman Polis Pelanggan

Potential Project Y (Bahasa Proses)

<div> <div>5</div> <div>Berhubungan Kuat</div> </div> <div> <div>3</div> <div>Berhubungan Moderat</div> </div> <div> <div>1</div> <div>Berhubungan Lemah</div> </div>	# Kesalahan pada Tagihan	Total Waktu Siklus	Deviasi Waktu Pengiriman	# Keluhan Pelanggan
CTQ Output Characteristic (Bahasa Pelanggan)				
CTQ 1 : Keakuratan tagihan (100%)	5	1	1	3
CTQ 2 : Kecepatan pengiriman (6 hari sejak pengajuan)		5	1	
CTQ 3 : Ketepatan jadwal pengiriman (100%)		3	3	
Total Bobot (proyek bisa dipilih yang berbobot terbesar)	5	9	5	3

Quality Function Deployment

QFD merupakan metodologi terstruktur yang dapat mengidentifikasi dan menterjemahkan kebutuhan & keinginan customer menjadi persyaratan teknis dan karakteristik yang dapat diukur :

- Dari Pemasaran & Penjualan
- Ke Penelitian & Pengembangan Produk
- Ke Engineering dan Manufacturing
- Ke Distribusi & Servis

Apa keinginan Customer ?

Apa

Ketanggapan terhadap Customer									
Daya saing harga & produk									
Kualitas Hardware									
Pengiriman Software tepat waktu									
Kualitas Software									
Pengiriman Software tepat waktu									
Pemahaman Kontrak									
Performa Produk									

Seberapa Penting Keinginan Customer?

Apa

Ketanggapan terhadap Customer	5								
Daya saing harga & produk	3								
Kualitas Hardware	5								
Pengiriman Software tepat waktu	4								
Kualitas Software	3								
Pengiriman Software tepat waktu	4								
Pemahaman Kontrak	3								
Performa Produk	4								

Quality Function Deployment

Identifikasi Fungsi/Proses yang mempengaruhi Keinginan Customer

Evaluasi pengaruh tiap-tiap Fungsi/Proses terhadap Keinginan Customer

		Penjualan	Manajemen Proyek	Engineering	Mnufacturing	Sumber Daya	Mitra Kerja	Teknisi Lapangan
Ketanggapan terhadap Customer	5							
Harga & Produk yang bersaing	3							
Kualitas Hardware	5							
Pengiriman Software tepat waktu	4							
Kualitas Software	3							
Pengiriman Software tepat waktu	4							
Pemahaman Kontrak	3							
Performa Produk	4							

Apa	Bagaimana (cara)	Penjualan	Manajemen Proyek	Engineering	Manufacturing	Sumber Daya	Mitra Kerja	Teknisi Lapangan
Ketanggapan terhadap Customer	5	9	9	9	3	1	3	9
Daya saing harga & produk	3	9		9	9			
Kualitas Hardware	5			3	9	9	3	9
Pengiriman Software tepat waktu	4	1	3	3	9	9	3	
Kualitas Software	3			9	3	3		3
Pengiriman Software tepat waktu	4		3	9		3	3	1
Pemahaman Kontrak	3	9	9	9			3	1
Performa Produk	4	3		9	3		3	9

Hubungan

Langsung & Kuat = 9

Langsung = 3

Tidak Langsung = 1

Quality Function Deployment

Apa		Fungsi		Penjualan	Manajemen Projek	Engineering	Mnufacturing	Sumber Daya	Mitra Kerja	Teknisi Lapangan
Ketanggapan terhadap Customer	5	9	9	9	3	1	3	9		
Daya saing harga & produk	3	9		9	9					
Kualitas Hardware	5			3	9	9	3	9		
Pengiriman Software tepat waktu	4	1	3	3	9	9	3			
Kualitas Software	3			9	3	3		3		
Pengiriman Software tepat waktu	4		3	9		3	3	1		
Pemahaman Kontrak	3	9	9	9			3	1		
Performa Produk	4	3		9	3		3	9		
Hitung besar keseluruhan pengaruh dari tiap-tiap fungsi/proses terhadap kekinian Customer										
		115	96	225	144	107	75	142		

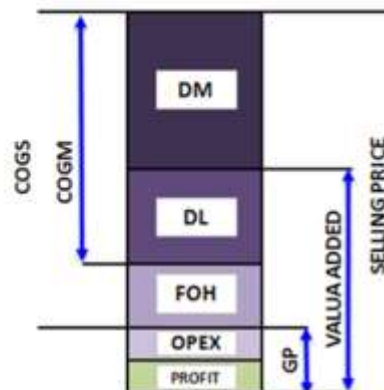
Hitung besar keseluruhan pengaruh dari tiap-tiap fungsi/proses terhadap keinginan Customer

Identify Project-Y

5 Berhubungan Kuat 3 Berhubungan Moderat 1 Berhubungan Lemah	Unit Price	Sales Revenue	Man Power & Facility	Delivery Lead Time	Product Quality	ASS
CTQ Output Characteristic (Bahasa Pelanggan)						
CTQ 1 : <i>lead time</i> produksi lebih cepat 23 %	1	1	5	5	3	1
CTQ 2 : <i>X-Pro Vessel</i> generasi baru yang lebih kuat	3	3	1	1	5	3
CTQ 3 : <i>X-Pro Vessel</i> yang <i>customize</i> sesuai <i>customer</i>	1	3	1	1	3	1
Total Bobot	5	7	7	7	11	5

Identify Project-Y

CTQ dari Customer (management)	Bobot	Potential Project Y			
		COGM	FOH	OPEX	Profit
Peningkatan profit	8	▲	●	■	▲
CRP pada Tugboat	5	▲	▲	●	●
Total Bobot		65	49	23	55



- ▲ Hubungan Kuat (5)
- Hubungan Sedang (3)
- Hubungan Lemah (1)

Failure Modes and Effects Analysis

FMEA digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kerusakan potensial dari suatu proses atau produk

- Identifikasi bagaimana produk atau proses dapat gagal dan dampak dari kegagalan tersebut
 - Hitung tingkat keseriusan kegagalan
 - Hitung kemampuan mendeteksi kegagalan
 - Kuantifikasi kemungkinan kegagalan
 - Prioritaskan tindakan untuk mengurangi atau mencegah munculnya kegagalan
-
- **Tinjauan Istilah :**
 - Cause - Ketidaksempurnaan yang menghasilkan failure mode
 - Failure Mode - Bagaimana proses dapat gagal dalam memenuhi spesifikasi
 - Effect-Pengaruh pada customer jika failure mode tidak dicegah atau diperbaiki

Penilaian Resiko :

Skala : 1 (Best) to 10 (Worst)

Keseriusan (Severity) /SEV

Seberapa signifikan pengaruh Effect terhadap customer (internal or eksternal)?

Kemunculan (Occurrence) /OCC

Seberapa sering sebab (cause) dari Failure Mode muncul ?

Deteksi (Detection) /DET

Bagaimanakan sistem yang ada mampu mendeteksi kemunculan sebab atau failure mode?

Risk Priority Number :

- Perhitungan numerik resiko dari failure mode tertentu
- **$RPN = SEV \times OCC \times DET$**
- Angka ini digunakan untuk memberikan prioritas pada item problem / CTQ

Severity

Rating Kriteria : Sebuah kerusakan dapat ...

Bad	10	Melukai pelanggan atau pekerja
	9	Pelanggaran
	8	Menyebabkan produk atau service tidak dapat digunakan
	7	Sebab yang extreme dari ketidakpuasan pelanggan
	6	Hasil dari kerusakan sebagian
	5	Sebab kerugian performance yang dapat mengakibatkan complaint
	4	Sebab kerugian minor performace
	3	Sebab dari sebuah gangguan; dapat diatasi tanpa menyebabkan kerugian
	2	Dapat tidak diperhatikan; akibat yang kecil dari performance
Good	1	Dapat diabaikan dan tidak berpengaruh pada performace.

Contoh Skala Detection

Rating Kriteria: Suatu kegagalan dapat ...

Bad	10	Defect yang disebabkan oleh kegagalan tidak bisa terdeteksi
	9	Sekali-sekali unit dicheck untuk defect
	8	Secara sistematik unit diambil sampelnya dan diinspeksi
	7	Semua unit secara manual diinspeksi
	6	Inspeksi manual dengan modifikasi mistake proofing
	5	Proses termonitor (SPC) dan terinspeksi secara manual
	4	SPC digunakan dengan reaksi yang cepat pada kondisi yang diluar control
	3	Proses monitor dengan inspeksi 100% menjaga terjadinya kondisi yang diluar kontrol
	2	Semua unit secara otomatis terinspeksi
Good	1	Defect terlihat nyata dan dapat dijaga agar tidak mempengaruhi customer.

Occurance

Rating	Periode Waktu	Kemungkinan
Bad	10	Lebih dari sekali sehari
	9	Sekali setiap 3-4 hari
	8	Sekali seminggu
	7	Sekali sebulan
	6	Sekali setiap 3 bulan
	5	Sekali setiap 6 bulan
	4	Sekali setahun
	3	Sekali setiap 1-3 tahun
	2	Sekali setiap 3-6 tahun
Good	1	Sekali setiap 6-100 tahun

Project Charter and SIPOC

- *Project Charter*

Membuat resume dari sebuah project untuk membantu memberikan gambaran, menyatakan masalah, dan tujuan, serta persetujuan pelaksanaan

- *S I P O C*

Memahami pihak-pihak terkait, materi, dan proses yang akan dilakukan dalam pembuatan project untuk membantu mempermudah pembuatan dan penyelesaian project

Elemen dalam Project Charter

Business Case

Penjelasan mengapa kita melakukan project ini

Problem and Goal Statements

Menjelaskan problem/masalah dan peluang atau tujuan secara jelas, singkat, padat dan terukur.

Project Scope

Batasan dari project, sumber daya yang dipakai

Milestones

Langkah dan target waktunya/tanggal.

Teamroles

Nama anggota team dan tugasnya.

Business Case

- Mengapa project penting untuk dilakukan?
- Mengapa project ini perlu dilakukan sekarang?
- Apa konsekwensinya jika project ini tidak dilakukan?
- Aktifitas apa yang mempunyai prioritas sama atau bahkan lebih?
- Bagaimana ini dapat dijadikan inisiatif bisnis dan sasaran bisnis?

Problem Statements

- Apa yang salah atau tidak sesuai dengan keinginan customer?
- Kapan dan dimana problem terjadi?
- Seberapa besar problem tersebut?
- Apa yang diakibatkan oleh problem tersebut?

Penjelasan dari masalah

Problem Statements

Contoh yang kurang baik:

Customer kami marah sehingga mereka terlambat membayar tagihan kami

Contoh yang lebih baik:

Dalam 6 bulan terakhir (*when*), 20% repeat customer kita terlambat lebih dari 60 hari (*what*) dalam membayar invoice kita.

Saat ini angka keterlambatan pembayaran mencapai 10% dan menunjukkan 30% dari Account Receivables kita (*besarnya*).

Ini akan berakibat negatif terhadap cash flow (*akibat atau konsekwensi*).

Coba bagikan contoh problem yang lain !

Goal Statements

- Apa tujuan dari improvement yang akan diselesaikan oleh Team?
- Dimulai dengan kata kerja (*menghilangkan, mengurangi, meningkatkan, dll*).
- Permulaan cenderung global, namun tetap menyatakan target hasil dan waktu yang terukur.
- Harus tidak menyertakan apa kesalahannya, dugaan penyebabnya atau perkiraan solusinya.

- **Spesific** (apa) : karakteristik apa yang akan dievaluasi
- **Measureable** : (berapa) nilai target yang akan dicapai
- **Achieveable** : target bisa dicapai oleh tim
- **Realistic** : target memperhitungkan sumber daya yang ada
- **Time Bound** : (kapan) target tersebut selesai

Project Scope

- Proses apa yang akan menjadi fokus dari Team?
- Apa batasan-batasan dari proses yang akan kita improve?
Titik awal? Titik akhir?
- Sumber daya apa saja yang tersedia?
- Apa yang diluar batas kemampuan Team? (jika ada)
- Apa yang tidak termasuk pekerjaan team? (jika ada)

Milestone

- Sebuah langkah pendahuluan. Untuk yang berhubungan langsung dengan Customer (*level tertinggi*) perencanaan project dengan **tanggal**
- Hubungkan dengan Fase DMAIC
- Harus realistis (*Jangan paksakan hanya pada solusi sementara*)

Team Roles

- Apa peran Champion terhadap team?
- Siapa team pelaksana atau team rekomendasi?
- Siapa dari team harus meminta persetujuan Champion? Wewenang apa yang harus dimiliki team agar dapat berlaku independent?
- Apa dan bagaimana anda melaporkan kemajuan team kepada Champion?
- Apa jabatan dari team leader dan penasehat team?
- **Apakah anggota team adalah orang yang tepat? secara fungsi? Hirarki?**

Project Charter

General Information

Perusahaan : PT General Insurance Company

Judul Proyek : _____

Business Case

Situasi bisnis di Indonesia saat ini masih belum menunjukkan adanya perbaikan. Hal ini juga berimbas terhadap industri asuransi kerugian. Sementara itu persaingan diantara perusahaan asuransi juga makin ketat. Salah satu faktor kritis untuk memenangkan persaingan adalah dengan memberikan layanan terbaik kepada pelanggan, salah satunya adalah dengan peningkatan kecepatan proses pembuatan dan pengiriman polis. Hal ini bisa menimbulkan ketidakpuasan pelanggan dan diperkirakan bisa dipersepsikan oleh pelanggan bahwa layanan kita tidak memuaskan yang dapat berakibat tertanggung tidak memperpanjang (penutupan) asuransinya

Problem Statement

Waktu pembuatan dan pengiriman polis dalam 3 bulan terakhir cenderung di atas 10 hari kerja.

Goal Statement

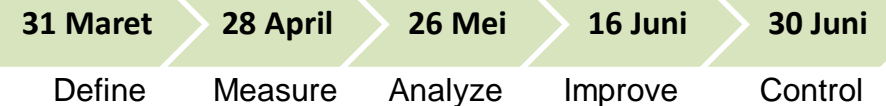
Menurunkan waktu pembuatan dan pengiriman polis dari rata-rata 7,65 hari kerja menjadi rata-rata 6 hari kerja paling lambat pada 3 bulan ke depan (Agustus 2003)

Project scope

Waktu pembuatan dan pengiriman polis dimulai dari order selesai (terjadi deal dengan customer) sampai polis diterima customer. Lingkup proyek ini adalah proses pembuatan dan pengiriman polis

Project time frame/ Milestones

Proyek Mulai : 24 Maret 2003



Penutupan Proyek : 5 Sept 2003

Team Roles

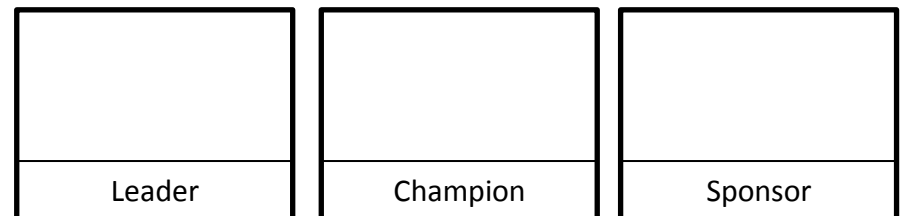
Project Sponsor : _____

Project Champion : _____

Project Leader : _____

Member	:	Member	:
Member	:	Member	:
Member	:	Member	:
Member	:		

Untuk mengerjakan proyek ini Tim mengalokasikan waktunya 3 jam per minggu selama proyek berjalan



SIPOC Diagram

SIPOC is a tools to explain project “PROCESS” boundaries

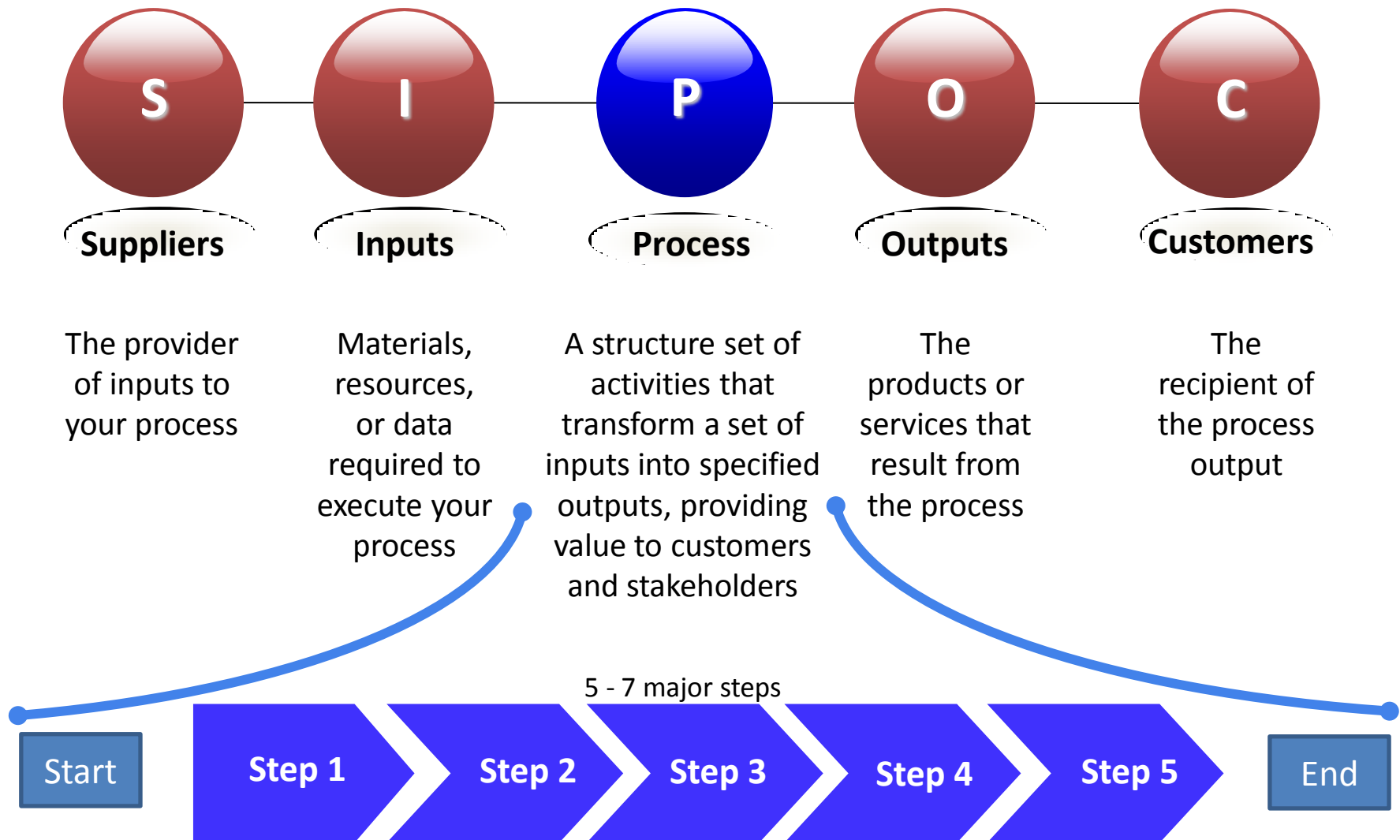


Diagram Stratifikasi adalah diagram yang **mengklasifikasikan** persoalan menjadi kelompok atau golongan yang lebih kecil atau menjadi unsur-unsur dari persoalan yang mempunyai **karakteristik sama**.

Kegunaannya untuk melihat masalah dan mempersempit **ruang lingkup masalah**, sehingga dapat ditinjau dari satu segi saja, misalnya dari segi penyebab, waktu, lokasi bahan baku, orang dan sebagainya.

Dasar **pengelompokan** atau stratifikasi sangat **tergantung** pada **tujuan pengelompokan**, sehingga dasar pengelompokan dapat berbeda-beda tergantung kepada **permasalahannya**.

Di dalam pengendalian kualitas stratifikasi terutama ditujukan untuk :

- 1). Mencari faktor-faktor penyebab utama kualitas secara mudah.
- 2). Membantu pembuatan Pareto diagram.
- 3). Mempermudah pengambilan kesimpulan di dalam penggunaan peta kontrol.
- 4). Mempelajari secara menyeluruh masalah yang dihadapi.

Contoh Stratifikasi

Fokus pada masalah : Cost Printer

No	Area	User	Cost Printer (Rp juta)	%	% Kumulatif
1	HO Lt 1	PSD, PPC	95,4	39	39,00
2	HO Lt 2	Accounting, Finance, Corpt	52,3	21,38	60,38
3	HO Lt 3	MIS, QMS, BusDev, AE, R&D, HC, GA	35,4	14,47	74,86
4	Manuf	Manuf 1, Manuf 2, QC	33,8	13,82	88,68
5	Engineering	DE, PE	27,7	11,32	100,00
Total			244,6	100	

Truck		Jenis Repair					Jumlah
		Elektrik	other	Welding defect	Pneumatik	Hydrolick	
Scania	Jumlah unit	35					
	Unit defect	30	28	21	15	5	99
Hino	Jumlah unit	2					
	Unit defect	2	2	1	0	0	5
Nissan	Jumlah unit	20					
	Unit defect	18	16	12	8	2	56
Mercy	Jumlah unit	7					
	Unit defect	5	4	3	1	1	14
Total unit defect		55	50	37	24	8	174
%		32%	29%	21%	14%	4%	100%
akumulatif		32%	61%	82%	96%	100%	

Fokus pada masalah :
Jumlah defect unit

Contoh Stratifikasi

Permasalahan	Jml	FRT	Total	%	% Kom
	(Freq)				
A1. Pembersihan dan penggantian komponen CVT	22	24'	528	35.48	35.48
A2. Penggantian disc clutch	4	66'	264	17.74	53.23
A3. Kuras Tangki Motor (Sport)	6	30'	180	12.10	65.32
A4. Penggantian Cam Chain (Sport)	2	90'	180	12.10	77.42
A5. Ganti Gear Set	5	24'	120	8.06	85.48
A6. Penggantian Bush Swing Arm	2	60'	120	8.06	93.55
A7. Penggantian Pad Set Single Piston	16	6'	96	6.45	100

Fokus pada masalah :
Waktu (MH) yang dibutuhkan

NO	MASALAH	JML BLOK	JML(HA)	%	AKUMULATIF
1	SERANGAN HAMA ULAT API	10	299,52	94%	94%
2	SERANGAN HAMA TIKUS	7	9	3%	97%
3	SERANGAN HAMA KUMBANG TANDUK	5	6,3	2%	99%
4	SERANGAN HAMA TUPAI	4	3,2	1%	100%
		26	318,02	100%	

Fokus pada masalah :
Jumlah serangan hama

Grafik merupakan **data** yang dinyatakan dalam **bentuk gambar**, hal ini dipergunakan agar antara lain :

- Data lebih cepat
- Data lebih mudah
- Data lebih jelas
- Hubungan dengan data yang lalu dapat diperlihatkan sekaligus
- Perbandingan dengan data lain yang berhubungan dapat dilihat jelas

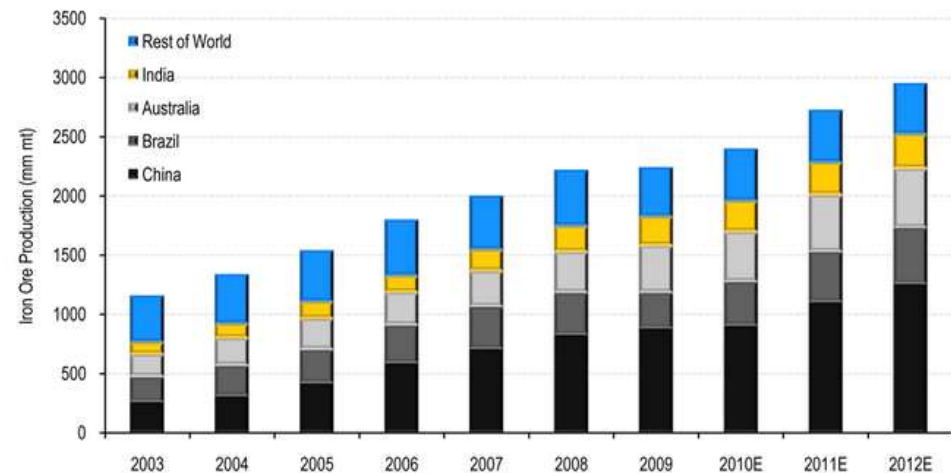
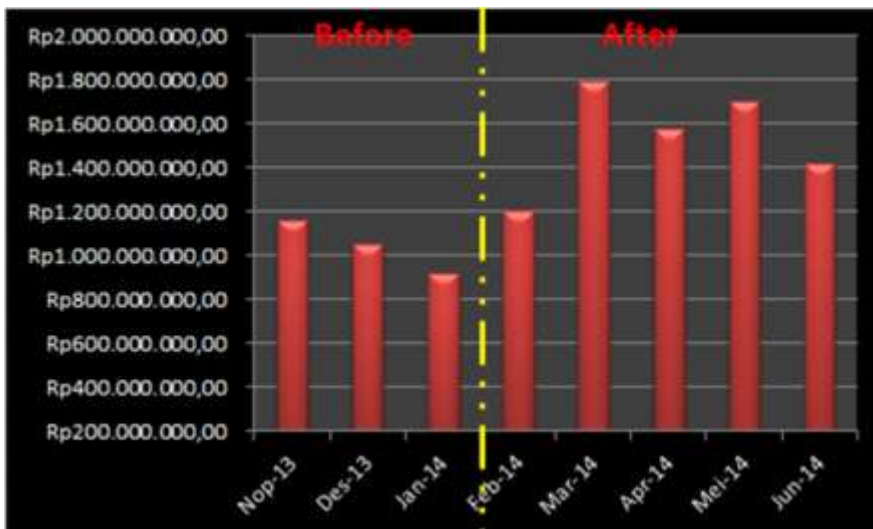
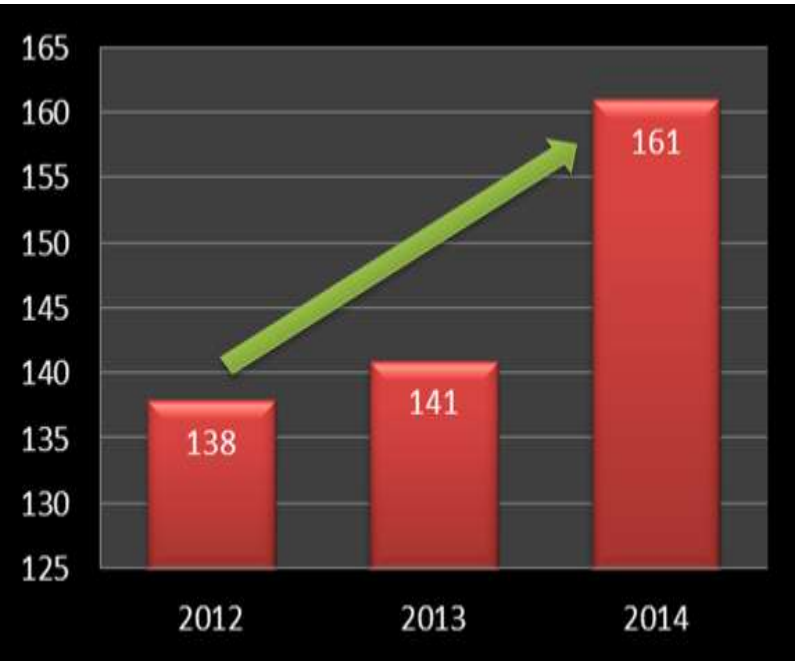
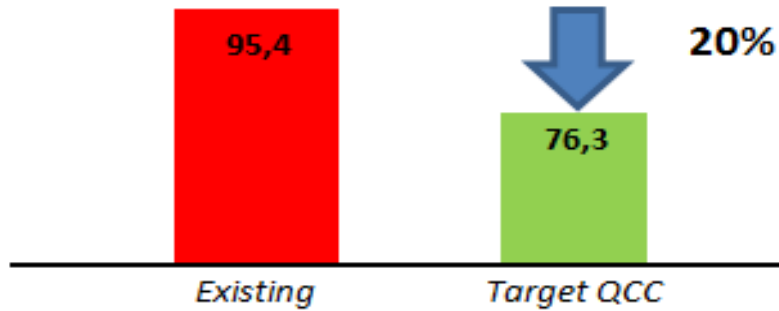
Grafik Batang adalah gambaran naik turunnya data berupa batang atau balok dan dipakai untuk menekankan adanya **perbedaan tingkatan** atau **nilai** berupa aspek

Grafik Garis adalah gambaran naik turunnya data berupa garis yang di hubungkan dari titik-titik data secara berurutan. Grafik ini di gunakan untuk menggambarkan **perkembangan atau perubahan dari waktu ke waktu**

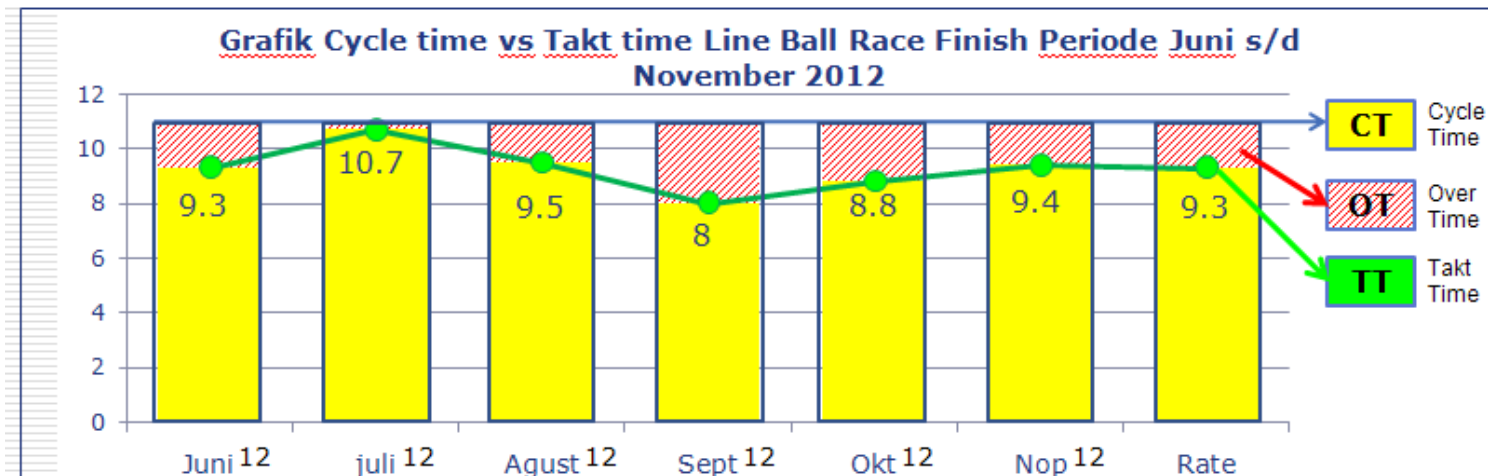
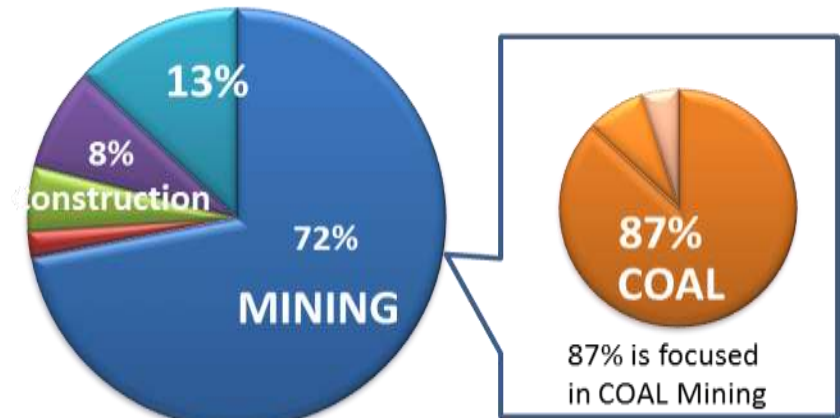
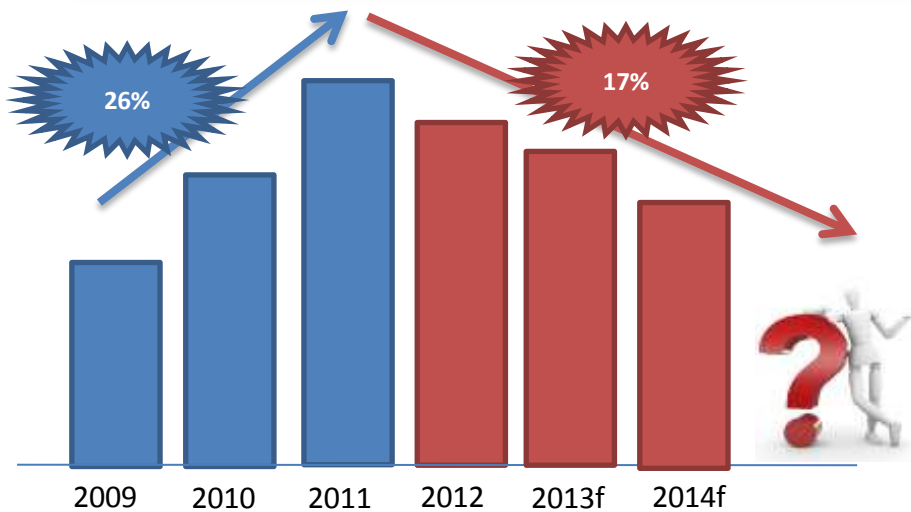
Grafik Lingkaran adalah gambaran naik turunnya data berupa lingkaran untuk menggambarkan **persentase** dari **nilai** total atau seluruhnya

Contoh Grafik

Target Efisiensi



Contoh Grafik



Data menunjukkan *Cycle time* > dari *Takt time* sehingga berpotensi menyebabkan kegagalan pengiriman produk ke customer rata-rata -18.3 %/ bulan akibatnya diperlukan **over time produksi**.

Pareto Diagram

Diagram Pareto merupakan suatu gambar yang **mengurutkan** klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking **tertinggi hingga terendah**.

Hal ini dapat membantu **menemukan permasalahan** yang **terpenting** untuk segera diselesaikan (ranking tertinggi) sampai dengan yang tidak harus segera diselesaikan (ranking terendah).

Selain itu, Diagram Pareto juga dapat digunakan untuk **membandingkan kondisi proses**, misalnya ketidaksesuaian proses, sebelum dan setelah diambil tindakan perbaikan terhadap proses

Keberhasilan penggunaan diagram Pareto sangat ditentukan oleh partisipasi personel terhadap situasi yang diamati, dampak keuangan yang terlihat pada proses perbaikan situasi dan penetapan tujuan secara tepat.

Faktor lain yang perlu dihindari adalah **jangan** membuat persoalan terlalu kompleks dan juga jangan terlalu mencari penyederhanaan pemecahan

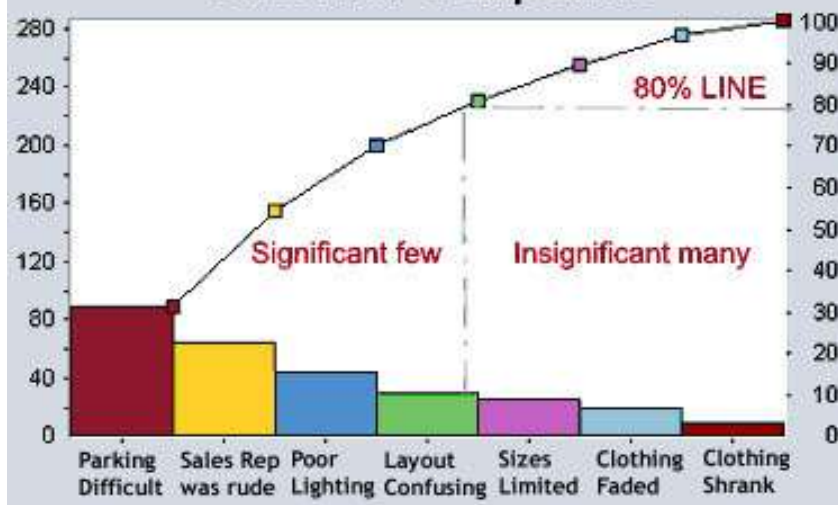
Contoh Pareto Diagram

Biaya Operasional Printer

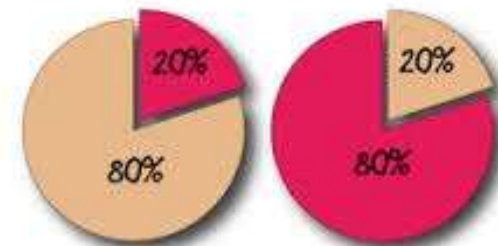


Tentukan perbaikan sesuai kemampuan tim (scope project)

Customer Complaints



The Pareto Principle



20% of input (time, resources, effort) accounts for 80% of output (results, rewards)

Objective

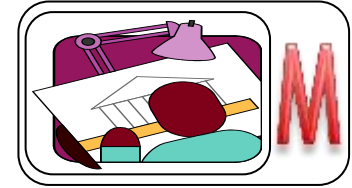
- Gather data & determine the work performance standard
- Determine AS - IS performance & performance target

Deliverables

- Data & Performance standard
- As - Is performance and Target

Available Tools

- Data collection plan
- Work standard
- Target chart



Session 3

Fase MEASURE



Operational Definition

DEFINITION

An operational definition is a clear, concise, description of measurement and the process by which it is to be cleared



PURPOSE

To remove ambiguity (Everyone has a consistent understanding)
To provide a clear way to measure the characteristic
Identify what to measure (WHAT)
Identify how to measure (HOW)



FEATURES

WHAT : Must have spesific and concrete criteria
HOW : Must have a method to measure criteria
Must be useful both you and the customer

Determine the Performance Standard

Standard Kinerja menerjemahkan 'kebutuhan pelanggan' menjadi kebutuhan yang bisa dihitung secara kuantitatif dalam bahasa proses, produk, layanan yang sedang kita amati

	Definisi	Claim Process	Penerbitan Polis
Kebutuhan Pelanggan	Penjelasan mengenai suara pelanggan	Tanggapan yang cepat	Pengiriman polis cepat
Karakteristik Output	Kata atau frase yang menggambarkan aspek proses, produk, maupun layanan	Tanggapan tepat pada waktunya	Pengiriman polis yang cepat
Ukuran	Definisi bagaimana karakteristik dikuantifikasi	Waktu dari permintaan sampai permintaan terpenuhi	Durasi atau waktu siklus sejak pengisian aplikasi sampai polis diterima
Target Spesifikasi	Sesuatu yang ingin dicapai (Bila proses stabil/tidak ada keragaman akan selalu tercapai)	5 menit atau kurang	Satu minggu atau kurang
Batas Spesifikasi	Batas toleransi yang masih diterima oleh pelanggan terhadap proses, produk atau layanan kita	Tidak lebih dari 60 menit	Tidak lebih dari satu minggu
Cacat	Output yang tidak diterima pelanggan atau sesuatu yang membuat pelanggan kecewa	Tanggapan yang melebihi 60 menit	Polis diterima lebih dari satu minggu

Transactional Example

PT X deliver their products to it's customer five times. Their delivery data are :

- 21 days
- 15 days
- 12 days
- 10 days
- 2 days

The Average of their delivery time is :
 $21 + 15 + 12 + 10 + 2 = 60/5 = \mathbf{12 \text{ days}}$

PT Y deliver their products to it's customer five times. Their delivery data are :

- 14 days
- 12 days
- 12 days
- 12 days
- 10 days

The Average of their delivery time is :
 $14 + 12 + 12 + 12 + 10 = 60/5 = \mathbf{12 \text{ days}}$

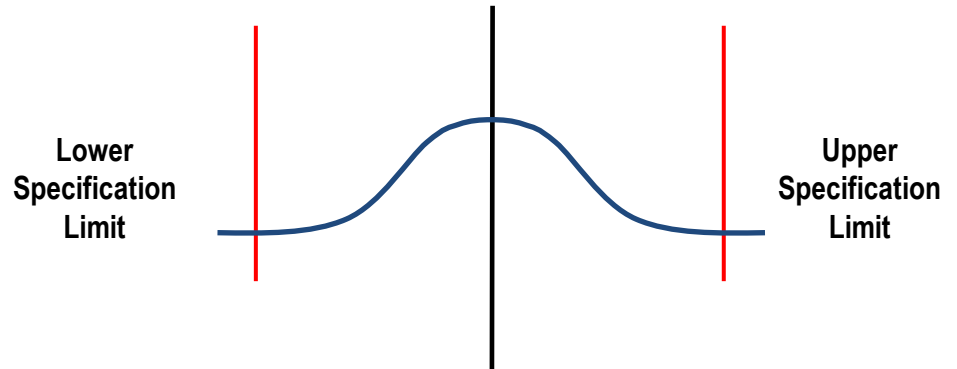
Target Delivery Performance is **12 days**
As a customer, which one do you choose ?

Data Collection

PT X The Average of their delivery is :
12 days

But....

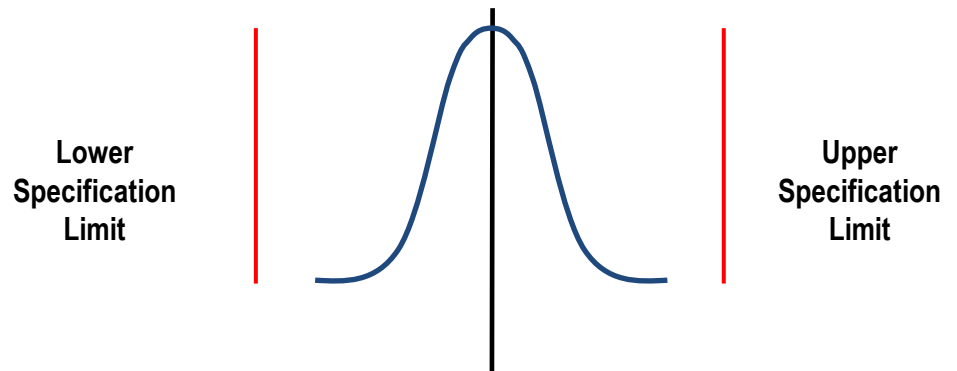
Standard Deviation = 7



PT Y The Average of their delivery is :
12 days

And....

Standard Deviation = 1,4



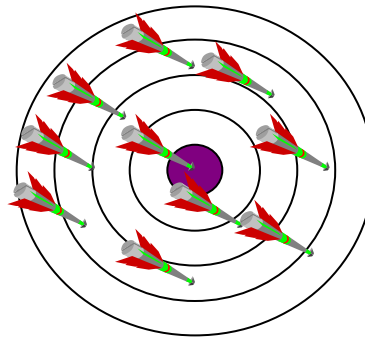
Variation is the Enemy !

Another Example

Baseline Improved

12	27
24	7
14	15
7	4
16	18
8	6
20	23
25	6
14	2
10	24
11	2
30	6
16	5

- Using mean-based thinking, we improve average performance by 29 %, and break out the champagne.....
- But...our customer only feels the VARIANCES, and cancel the next orders !



Akurat tapi tidak presisi

Mean 15,8 11,2

SD 7,0 9,0

Another example

Improved (?)

11

11

10

10

12

11

11

11

11

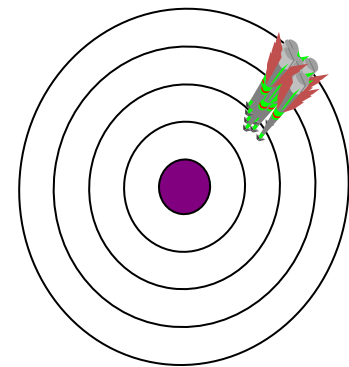
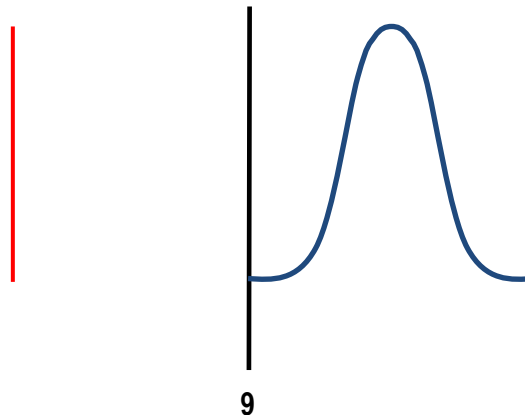
12

12

12

10

- Now it is improved...the Mean is 11 and the STD is below 1
- But UNFORTUNATELY, what the customer wants is **9 days** !!
- So it is not variance issue anymore, but now about the Process Centering issue



Presisi tapi tidak Akurat

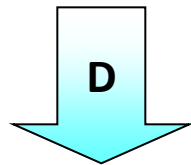
Mean 11,07

SD 0,76

Mengenal Sigma (σ)

- Istilah “SIGMA” digunakan untuk menyatakan distribusi atau penyebaran mengenai nilai tengah atau rata-rata suatu proses atau prosedur.
- Untuk proses bisnis atau manufaktur, SIGMA CAPABILITY adalah ukuran yang menunjukkan seberapa baik proses tersebut dijalankan. Semakin **tinggi** nilai Sigmanya, semakin **baik**.

Sigma mengukur kemampuan sebuah proses menghasilkan pekerjaan atau produk yang tanpa cacat (defect free). Defect adalah segala sesuatu yang membuat pelanggan menjadi kecewa.



As defects go
down...



Sigma Capability
goes up

Beberapa pengertian Sigma



- **Visi**
- **Filosofi**
- **Ukuran**
- **Benchmark**
- **Tools**
- **Metode**

- * Sebuah visi (VISION) dan falsafah (PHILOSOPHY) komitmen terhadap pelanggan untuk memberikan kualitas terbaik.
- * Sebuah ukuran (METRIC) yang memeragakan tingkat kualitas 99.99966% atas kinerja proses atau produk.
- * Sebuah tolok ukur (BENCHMARK) kemampuan produk maupun proses dibandingkan terhadap produk terbaik di kelasnya.
- * Sebuah penerapan praktis alat-alat (TOOLS) statistik dan metoda (METHODS) untuk mengukur, menganalisa, memperbaiki, dan mengontrol proses.

Mengapa Six Sigma (σ)

Kalau kita atau proses kita atau Section kita atau perusahaan kita sudah mencapai level 6 Sigma, berarti di dalam proses kita atau Section kita dst, mempunyai peluang untuk defect atau melakukan kesalahan sebanyak 3,4 kali dari 1.000.000 kemungkinan (opportunity).

Kalau 5 Sigma ? Dan bagaimana hubungan nilai Sigma dengan nilai Capability Process ? Lihat tabel !

6 Sigma	3.4 DPMO	Cp 2
5 Sigma	233 DPMO	Cp 1,67
4 Sigma	6.210 DPMO	Cp 1.33
3 Sigma	66.807 DPMO	Cp 1
2 Sigma	308.538 DPMO	Cp 0,67

DPMO = Defect Per Million Opportunities

View of Quality

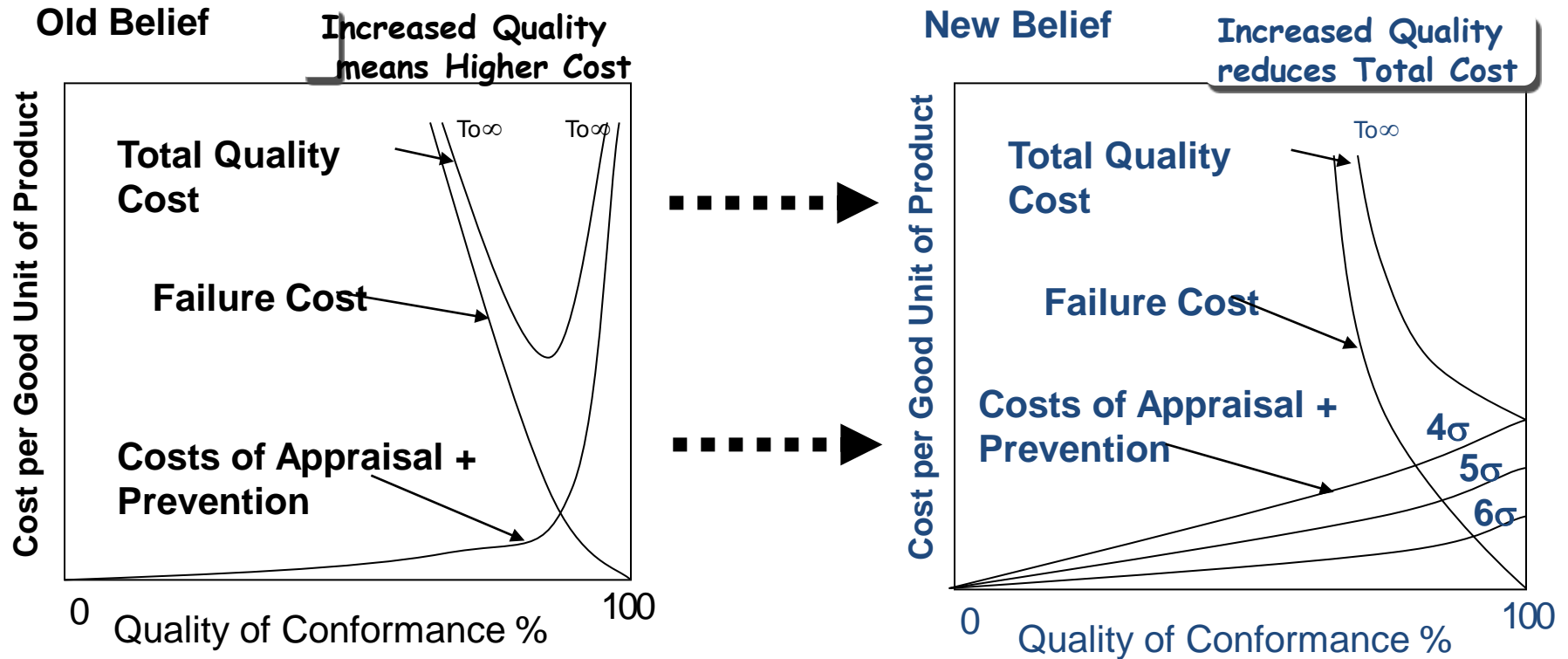
Pandangan Klasik tentang Quality "99% Baik" (3.8s)

- 20,000 surat yang hilang atau nyasar setiap jam
- 5,000 operasi yang gagal setiap minggu
- 200,000 resep obat yang salah buat tiap tahun
- 7 jam tanpa listrik setiap bulan
- 1,2 kata yang salah cetak dalam sebuah buku

Pandangan Six Sigma tentang Quality "99.99966% Baik" (6s)

- Hanya 7 surat saja yang hilang atau nyasar setiap jam
- 1,7 operasi yang gagal setiap minggu
- 68 resep obat yang salah buat tiap tahun
- 1 jam tanpa listrik setiap 34 tahun
- Hanya 1 kata yang salah cetak dalam sebuah perpustakaan kecil

Pergeseran Paradigma Quality



The high quality producer is the low cost producer not expensive

Internal Failure	: Scrap, Rework, Remake
External failure	: Cost to customer, Warranty cost, Complaint
Appraisal	: Inspection, Test, Quality audits, Test equipment
Prevention	: Quality planning, Process planning, Training

Pergeseran Paradigma Quality

Biaya Kualitas Buruk terlihat seperti “Gunung Es”



Kualitas Tradisional
4% - 6% dari
Penjualan

Timbul di permukaan

Kehilangan Kesempatan

Tidak kelihatan

Biaya Kecewa Klien

Biaya Maintenance

Sulit untuk diukur

Kehilangan Kepercayaan Pelanggan

Kehilangan Penjualan

Biaya Over Stock

Biaya Service Tambahan

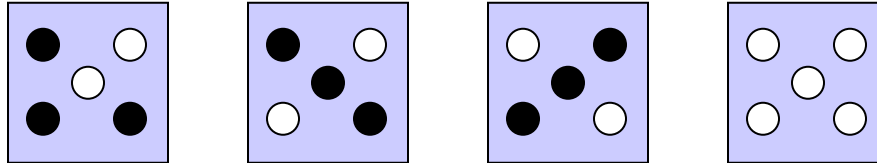
Pemesanan Yang Berubah

Biaya Waktu Yang Terbuang

Biaya Tambahan untuk Kualitas Yang Buruk Ternyata 25%-35% dari Penjualan!!!

Menghitung Nilai Sigma (σ)

Perhatikanlah gambar di bawah ini :



1. Unit (U)

Jumlah part, sub-assy, assy atau system yang diukur atau diperiksa.

- ada 4 unit kotak.

2. Opportunity (OP)

Karakteristik yang diperiksa atau diukur.

- ada 5 Opportunities (lingkaran) tiap unit

3. Defect (D)

Segala sesuatu yang membuat customer tidak puas. Semua yang membuat ketidak sesuaian.

- ada 9 defet (lingkaran hitam)

Menghitung Nilai Sigma (σ)

4. Defect Per Unit (DPU)

$$\text{DPU} = D / U = 9 / 4 = 2.25$$

5. Total Opportunity (TOP)

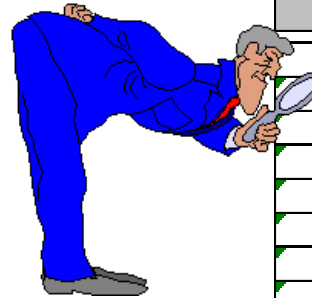
$$\text{TOP} = U \times \text{OP} = 4 \times 5 = 20$$

6. Defect Per Opportunity (DPO)

$$\text{DPO} = D / \text{TOP} = 9 / 20 = 0,45$$

7. Defect Per Million Opportunity (DPMO)

$$\begin{aligned}\text{DPMO} &= \text{DPO} \times 1.000.000 \\ &= 0,45 \times 1.000.000 \\ &= 450.000\end{aligned}$$

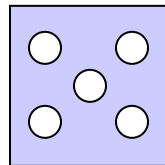
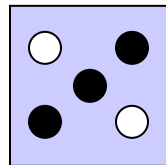
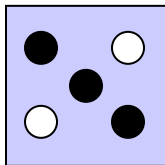
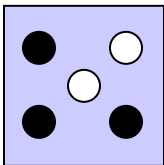


Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04
0,00	500.000	496.000	492.000	488.000	484.000
0,10	460.000	456.000	452.000	448.000	444.000
0,20	421.000	417.000	413.000	409.000	405.000
0,30	382.000	378.000	374.000	371.000	367.000
0,40	345.000	341.000	337.000	334.000	330.000
0,50	309.000	305.000	302.000	298.000	295.000
0,60	274.000	271.000	268.000	264.000	261.000
0,70	242.000	239.000	236.000	233.000	230.000
0,80	212.000	209.000	206.000	203.000	200.000
0,90	184.000	181.000	179.000	176.000	174.000

$$Z = 0,13$$

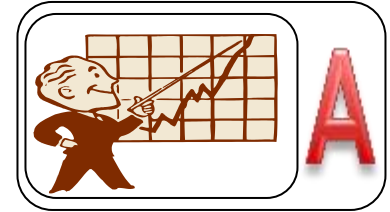
$$\begin{aligned}\sigma &= Z + \text{Shift}_{(1,5)} \\ &= 1,63\end{aligned}$$

Mengapa perlu ada Shift 1,5 ?



Objective

- Identify the causes of the problem (the gap of AS-IS and Target / Performance Standard)
- Determine the root causes of the problem



Session 4

Fase ANALYZE

Deliverables

- List of causes of the problem
- List of root causes of the problem

Available Tools

- Fishbone diagram
- Logic tree
- Pareto Diagram
- Scatter Diagram
- Detail Process Map



Process Analysis using Process Mapping

Process Mapping/Flow Chart adalah diagram visual yang menggambarkan suatu rangkaian proses (sub proses) secara visual atau ilustrasi grafis langkah-langkah proses dan alirannya atau teknik penggambaran aliran yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antar masing-masing elemen proses kerja

Moment of Truth (MoT)

- Service Experience

Process Mapping ini relatif lebih detail makan process mapping disebut juga Detail Process Mapping atau Low Level Process Mapping

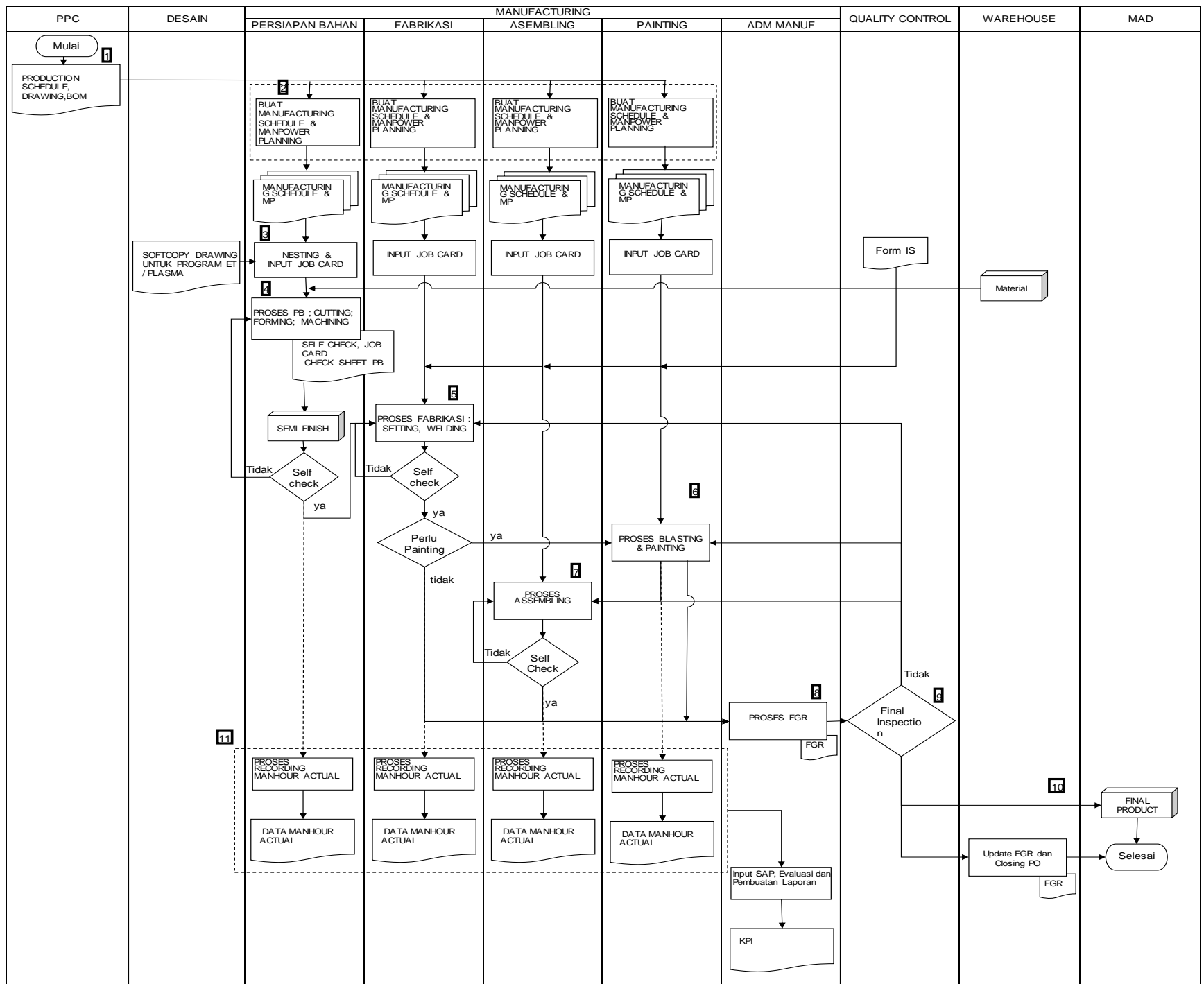
Nature of Work

- Value Analysis

Dengan Process Mapping, tim bisa menentukan proses-proses tidak bernilai tambah (non value added - NVA), proses bernilai tambah (value added - VA), proses waktu siklus terpanjang (bottleneck), dan moment of truth

Flow of work

- Cycle Time



Cause & Effect Diagram (Fishbone)

Diagram Fishbone ini menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah **permasalahan**, dengan berbagai **penyebabnya**.

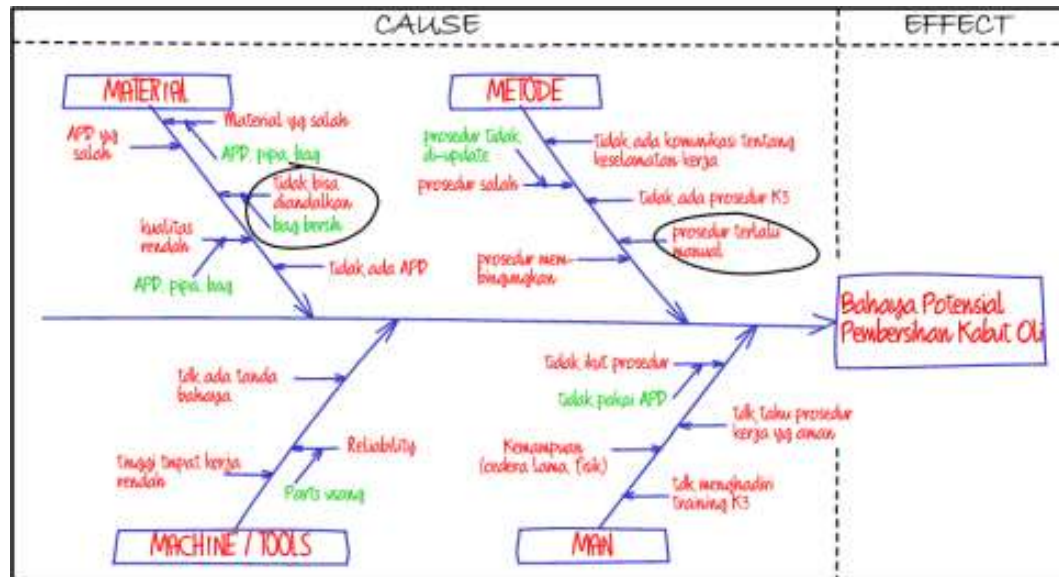
Efek atau akibat dituliskan sebagai moncong kepala. Sedangkan tulang ikan diisi oleh sebab-sebab sesuai dengan pendekatan permasalahannya

Kebersamaan sangat diperlukan di sini, juga kebebasan memberikan pendapat dan pandangan setiap individu.

Tidak hanya dapat menyelesaikan masalah sampai akarnya namun bisa mengasah kemampuan berpendapat dalam tim identifikasi masalah perusahaan yang dalam mencari sebab masalah.

- Pendekatan untuk perusahaan manufaktur : **Machine** (Equipment), **Method** (Process/Inspection), **Material** (Raw, Consumables), **Man power**.
- Pendekatan pada industri jasa yang bisa dijadikan acuan sebagai faktor utama : **People**, **Process**, **Policies**, **Procedures**, **Price**, **Promotion**, **Place/Plant**, **Product**
- Pendekatan pada industri jasa memberikan acuan 4 faktor utama : **Surroundings**, **Suppliers**, **Systems**, **Skills**
- Pendekatan manajemen pemasaran yang menggunakan perspektif manajemen pemasaran yakni **Price**, **Product** **Place**, **Promotion**

Fishbone Diagram



Carilah penyebabnya, bukan solusinya

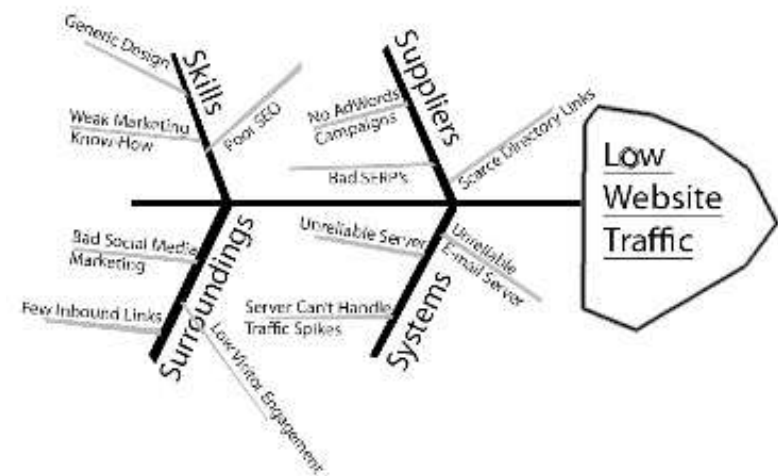
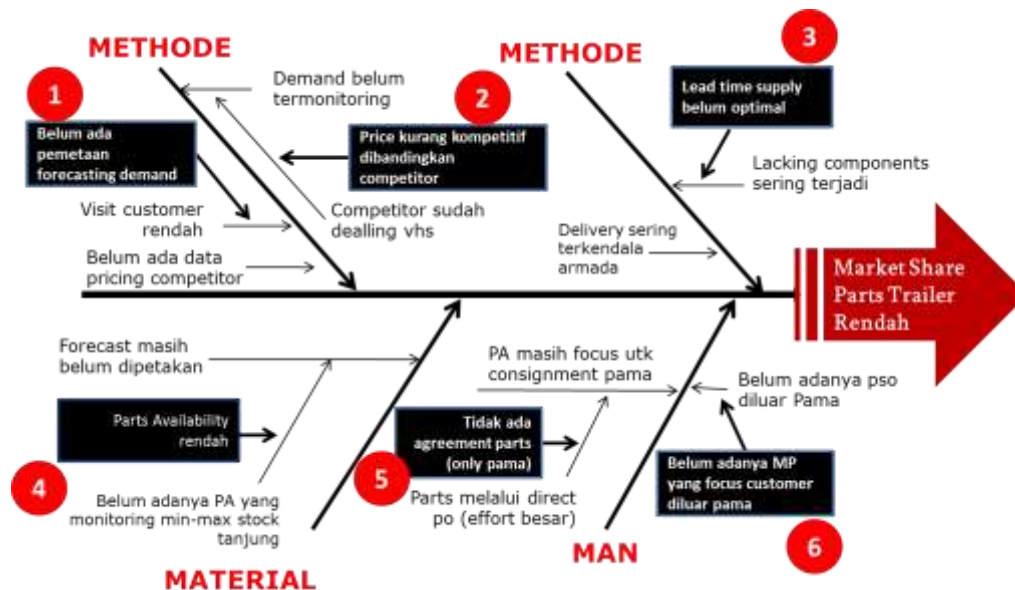


Diagram Pohon

Diagram Pohon adalah teknik untuk memetakan lengkap jalur dan tugas-tugas yang perlu dilakukan dalam rangka untuk mencapai tujuan utama dan tujuan sub terkait.

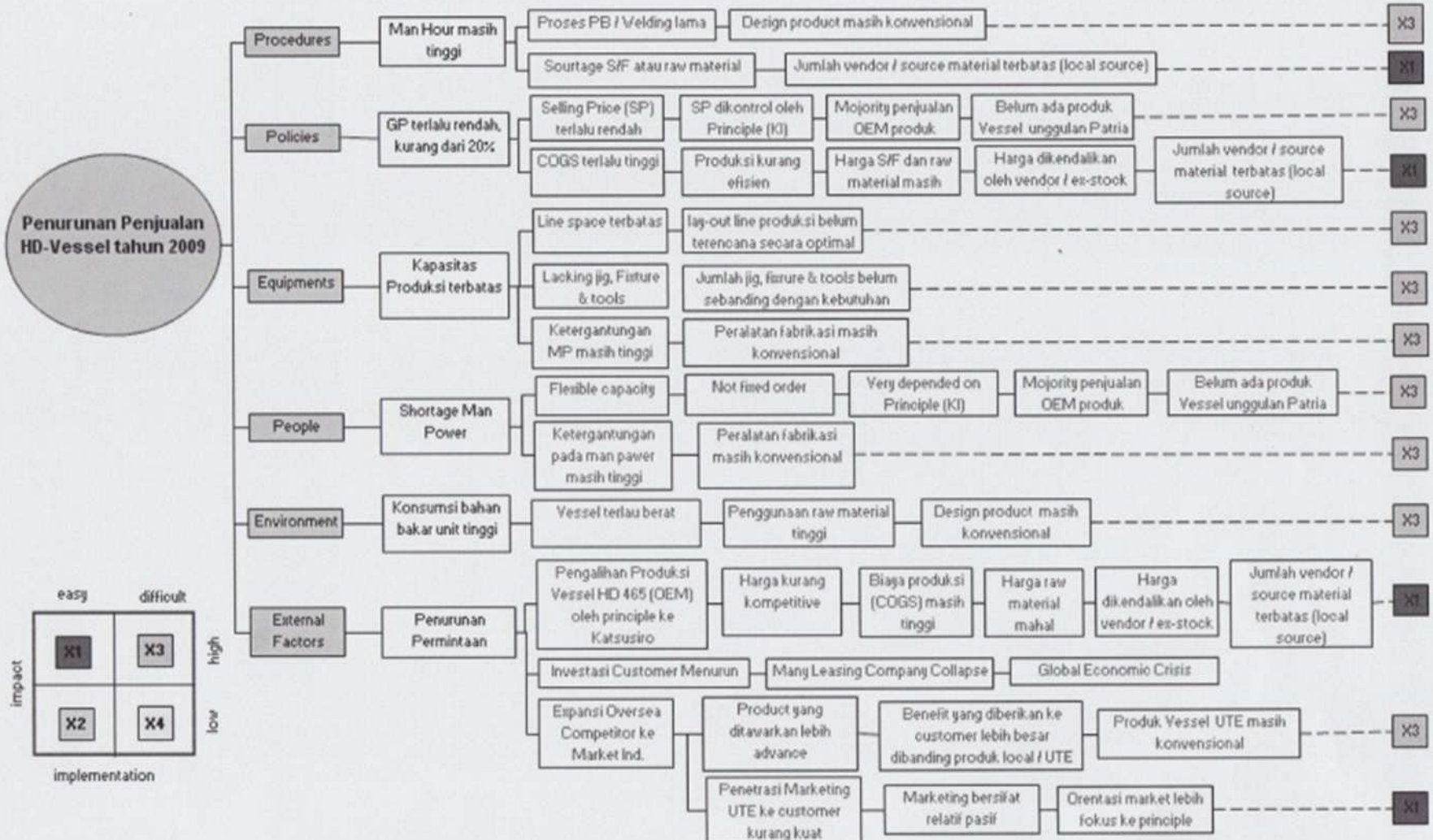
Diagram ini mengungkapkan secara sederhana besarnya masalah dan membantu untuk sampai pada hal-hal yang harus dikejar untuk mencapai hasil.

Diagram Pohon membantu Anda berpikir langkah demi langkah dari **generalisasi ke spesifik**.

Diagram Pohon dimulai oleh satu item yang bercabang menjadi dua item atau lebih, di mana setiap cabang tersebut kembali bercabang menjadi dua atau lebih, dan seterusnya. Bentuknya menyerupai sebuah pohon, dengan sebuah batang dan banyak cabang.

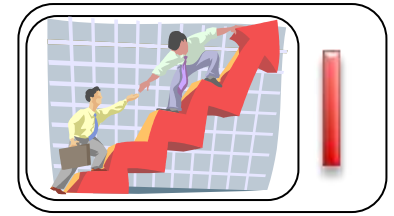
Cabang-cabang tersebut berfungsi untuk menjabarkan (break down) kategori-kategori yang bersifat **umum menjadi** level yang lebih **detail**.

Contoh Diagram Pohon



Objective

- Tap out new solution ideas
- Prioritize and select the best solutions
- Implement the solution



Deliverables

- List of possible solutions
- List of selected solutions
- Implementation activity plan

Available Tools

- Brainstorming
- Solution Selection Matrix
- Histogram/Grafik
- Control Chart/Line Chart/Run Chart
- Checksheet
- Stratification
- Pareto

Session 5

Fase IMPROVE



Get, Select & Implement the Solutions

GET SOLUTION IDEAS

The Root Causes have discovered, the next step is to tap out new solution ideas



SOLUTION SELECTION

Solution ideas can be more than one, therefore we should select the best solution that has the maximum impact.
Selecting the solution is a decision making action



SOLUTION IMPLEMENTATION

If the solutions have selected, the next step is to implement them
It is better to implement solutions in micro scale (pilot), so that if there is problems / failures, the risk would not be so high
Afr acquiring the adequate result during the analysis, the next step is to implement them in macro scale

Brainstorming



Brainstorming

“A conference technique by which a group attempt to find a solution for a specific problem by amassing all the ideas spontaneously by its members” - **Alex Osborn**

A way to tap out new ideas as many as possible in the limited time. The ideas can be improvement themes, potential problems, etc



To make sure that the ideas are tapped out, there are several conditions have to be fulfilled

Brainstorming requisite

No idea is a bad idea, the more ideas the better

Speak out wild & creative

No criticism allowed

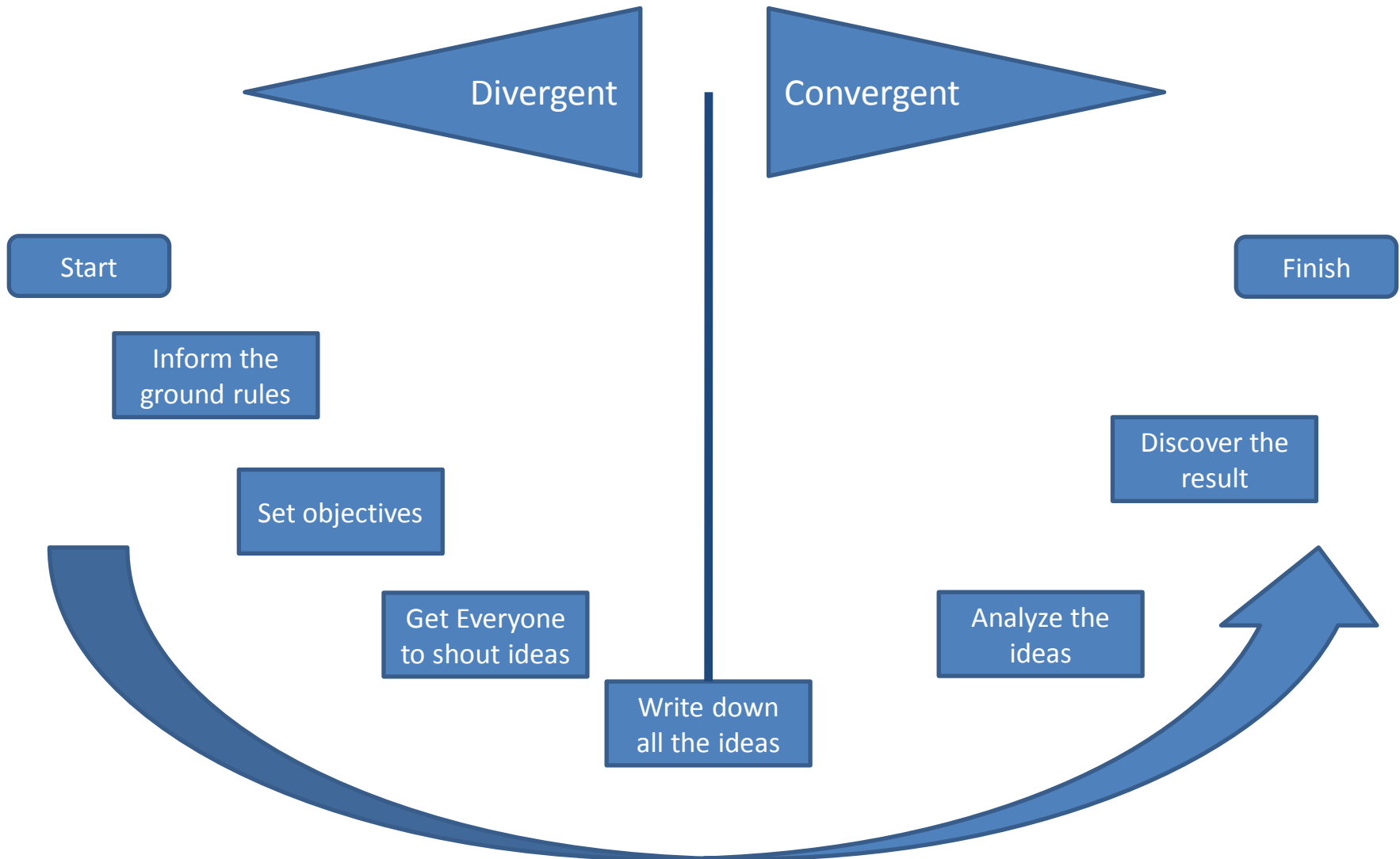
Equality

Safe environment

All ideas are written

Important Note
!!!

Brainstorming Process



Tap Out New Solution Ideas

Box Idea Table



(1) Write down the problem statement

(2) Write down all the root causes

(3) Brainstorming to tap out solution ideas for each of the root cause

Y = Problem Statement					
X	Root cause	Rank	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3
X1		1	Solusi 1	Solusi 2	Solusi 3
X16		2	Solusi 4	Solusi 5	
X8		3	Solusi 3		
X13		4	Solusi 2	Solusi 1	Solusi 3
X9		5	Solusi 2		
X3		6	Solusi 2		
X12		7	Solusi 3		
X2		8	Solusi 5		
X10		9	Solusi 4		
X4		10	Solusi 6		
X5		11	Solusi 7		
X7		12	Solusi 8		
X14		13	Solusi 9		
X15		14	Solusi 2		
X6		15	Solusi 2		

Prioritize and Select the Solutions

Pay-Off Table



Y = Problem Statement

No	Solution Names	Cost Estimation	Benefit Estimation	Increase (D) in Work Performance
1	Solusi 1 (X1, X13)			
2	Solusi 2 (X1 , X13, X9, X3, X15, X6)			
3	Solusi 3 (X1, X8, X13, X12)			
4	Solusi 4 (X10)			
	Solusi 5 (X16, X2)			
	Solusi 6 (X4)			
7	Solusi 7 (X5)			
8	Solusi 8 (X8)			
9	Solusi 9 (X14)			

(1) Write down every possible solutions in this column. The bracket shown the root causes that can be handled by the particular solution

(2) Calculate the cost estimation of each solution in this column

(3) Calculate the benefit estimation of each solution in this column

(4) Calculate the increase of work performance of each solution in this column

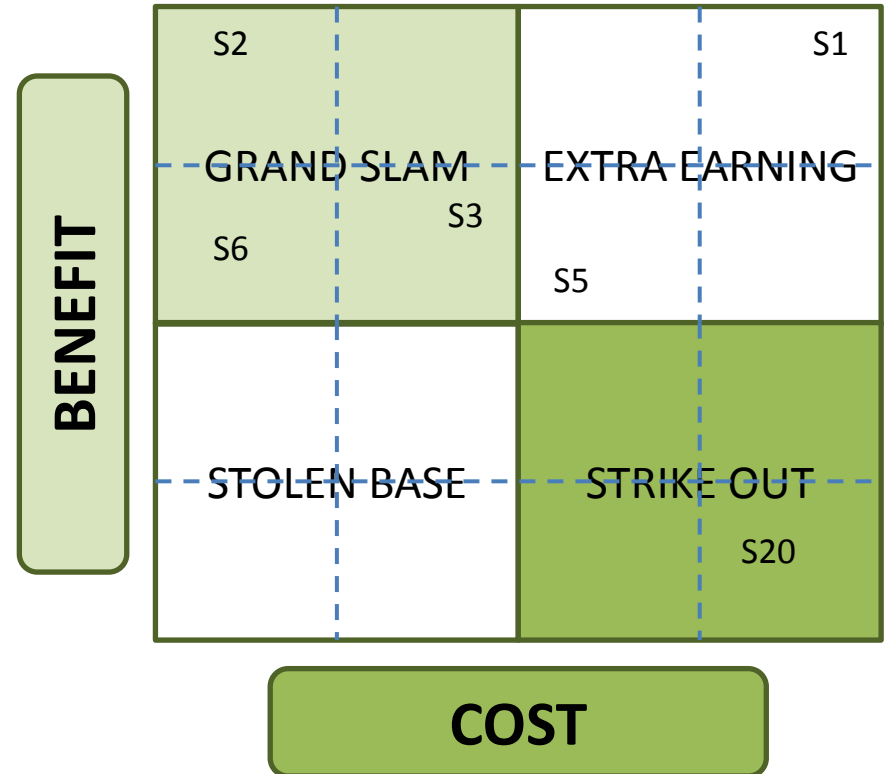
Select the Best Solution Ideas

Appropriate also means that the solution can contribute the highest impact to the business

One of the tool to select “the best” solution is “The SOLUTION SELECTION MATRIX”

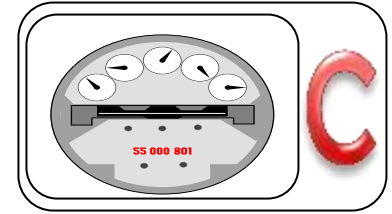
When making a decision, the most frequent consideration is to analyze the cost and benefit

Of course the best solution is the one that return the highest benefit and use the lowest cost (GRAND SLAM)



Objective

- Monitor the result of solution implementation
- Create the process control & standardization
- Calculate the benefit and determine the next project



Deliverables

- Result of the solution implementations & control the process
- The benefit of the project & the next project

Available Tools

- Brainstorming
- Solution Selection Matrix
- Histogram/Grafik
- Control Chart/Line Chart/Run Chart
- Checksheet
- Stratification
- Pareto

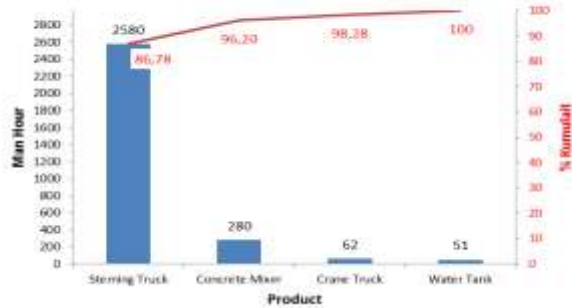
Session 6

Fase Control



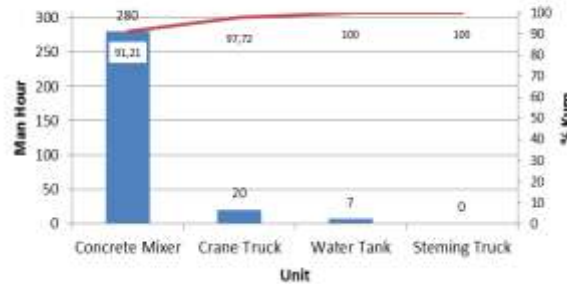
Monitor and Show the Result

Data Perbandingan Selisih
Man Hour Assy SuppEq (menit)



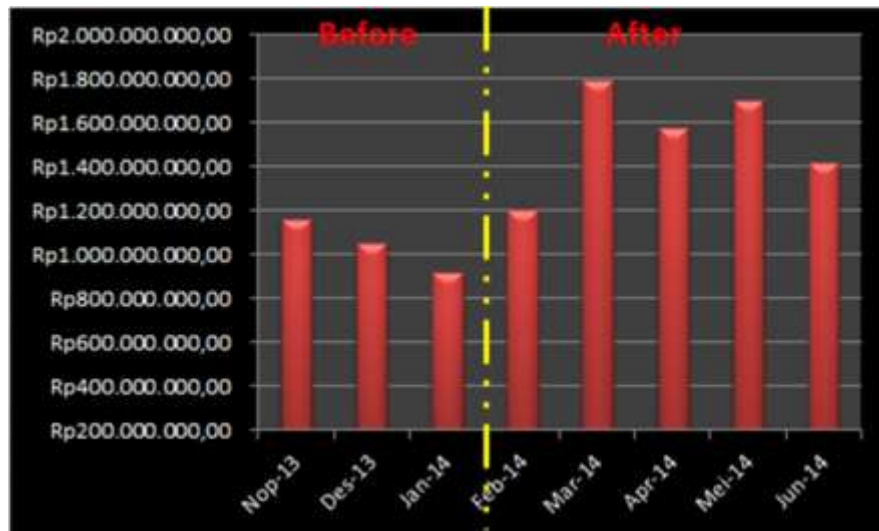
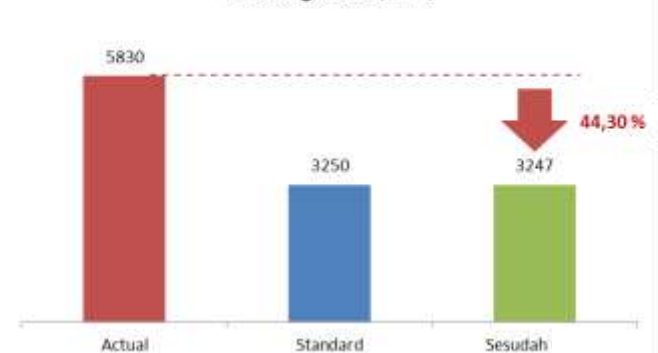
Before

Perbandingan Man Hour Unit Assembling
SuppEq (menit)



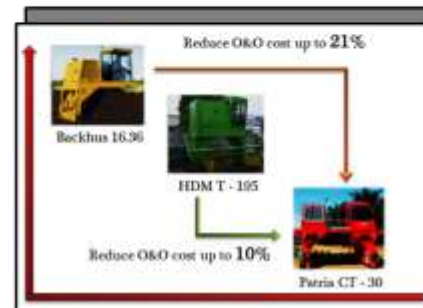
After

Perbandingan Man Hour Assembling Structure
Steming Truck (menit)




Project Result

- Penurunan durasi *downtime* hingga **50%**
- Efisiensi Owning & Operating (O&O) Cost hingga **10%**
- Response time* **1 x 24 jam**, kedatangan tim rata-rata **7 hari kerja**



Problem Identification & Corrective Action

PICA : Monitor the Result of Solution Implementation

Description of Activity	Implementation Problem	Corrective Action	Check Point / Result	Due Date	PIC	New SOP and/or WI
<div>PICA Table</div>  <div>Process Control & Standardization</div>						
Process / Sub-Process		Prevention / Control	PIC	Procedure	Notes	
[Write down the process to be monitored and controlled so that everything will be OK]		[Write down the prevention tools and/or control tools : mistake proving, control chart, etc]	[Write down the PIC]	[Write down the relevant procedure with its process control]	[If there is some notes, write in this column]	

Mistake Proofing adalah sebuah teknik untuk menghilangkan kesalahan yang membuat kesalahan menjadi tidak mungkin untuk dilakukan

Prinsip :

- Hormati kecerdasan dari pekerja
- Ambil alih tugas atau action berulang yang bergantung pada kewaspadaan atau ingatan
- Bebaskan waktu dan pikiran pekerja untuk mengejar aktivitas yang lebih kreatif dan mempunyai nilai tambah
- Pastikan output tidak menghasilkan defect sama sekali dengan tujuan **zero defects**.

“It is good to do it right the first time but it is even better to make it impossible to do it wrong the first time.”

Keuntungan Mistake Proofing

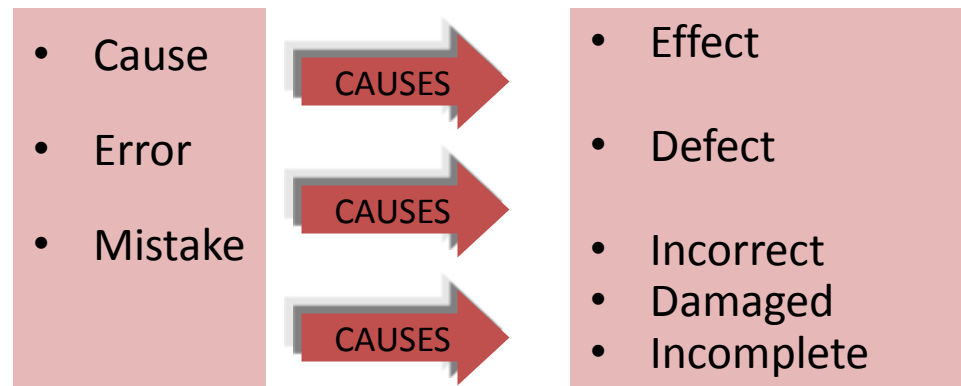
- Tidak diperlukan training khusus.
- Menghilangkan proses inspeksi yang banyak
- Membebaskan operator dari tugas yang berulang.
- Meningkatkan kreativitas dan aktivitas yang mempunyai nilai tambah.
- Hasilnya pekerjaan yang bebas defect.
- Menyediakan tindakan cepat jika ada masalah.

Defect vs Error

Bukan hal yang sama !

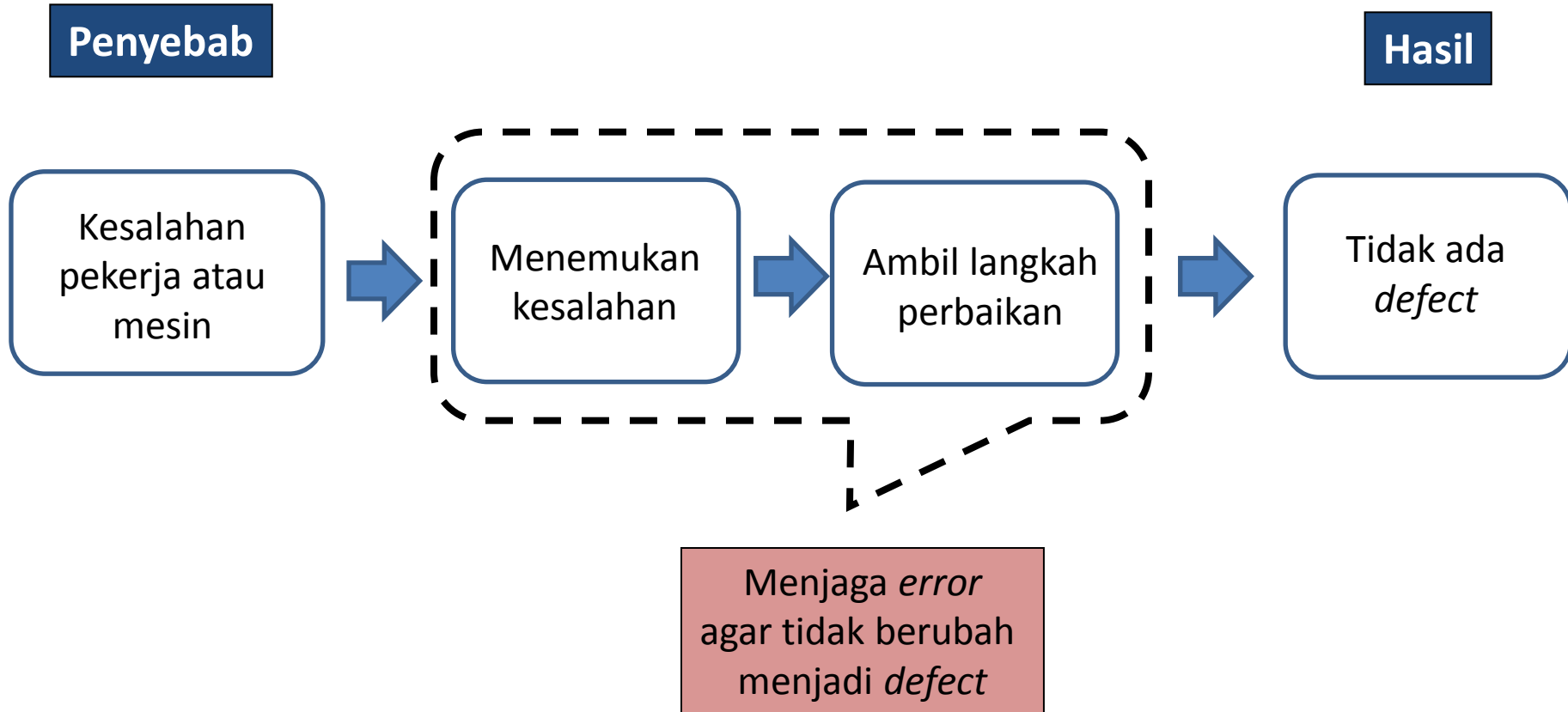
Defect adalah hasil dari error.

Error adalah penyebab dari defect.



Apa saja contoh Error ?

Mencegah Defect dari Error



Temukan **kesalahan** :

- **Sebelum** terjadi kesalahan (prediction / prevention),
- **Setelah** terjadi kesalahan detection

10 Tipe Human Error

1. Pelupa (tidak konsentrasi)
2. Salah mengerti (melompat ke kesimpulan)
3. Kesalahan mengidentifikasi (melihat kesalahan terlalu jauh)
4. Pekerja yang tidak terlatih
5. Kesalahan yang disengaja (willful) (tidak mematuhi aturan)
6. Kesalahan karena kurang hati-hati (gangguan, kelelahan)
7. Kesalahan karena kelambatan (penundaan keputusan)
8. Kesalahan karena minimnya standard (tertulis & visual)
9. Kesalahan tiba-tiba (mesin tidak mampu, kegagalan pemakaian)
10. Kesalahan yang disengaja (intentional) (sabotase – jarang terjadi)

Apakah Error dapat Dihindari ?

Pandangan Traditional : *error* tidak dapat dihindari.

- Faktor manusiawi
- Segala sesuatu selalu mempunyai variasi
- Kekurangan standard prosedur pelaksanaan sehingga setiap orang memakai caranya sendiri untuk melakukan sesuatu
- Inspeksi diperlukan

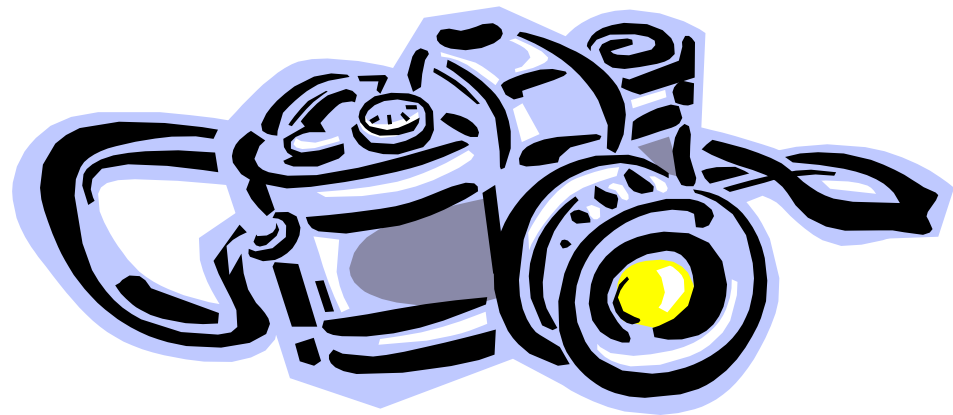
Pandangan Improvement (Six Sigma) : *error* dapat dihilangkan.

- Tidak semua *error* dapat dihilangkan, tapi banyak yang dapat dan yang lainnya dapat dikurangi
- Semakin banyak *error* yang dapat kita hilangkan, semakin baik kualitas kita
- Kebutuhan untuk inspeksi dapat dikurangi atau dihilangkan

Teknik Mistake Proofing

Teknik	Prevention	Prediction / Detection
SHUTDOWN	Ketika kesalahan akan terjadi	Ketika kesalahan atau defect telah terjadi
CONTROL	Tidak mungkin error	Item yang terdeteksi tidak dapat bergerak ke langkah selanjutnya
WARNING	Sesuatu akan salah	Secepatnya ketika sesuatu salah

Contoh : Shutdown



DETECTION

Beberapa mesin cuci dilengkapi dengan alat yang akan secara otomatis mematikan mesin cuci bila terdeteksi overheating.

PREDICTION/PREVENTION

Beberapa kamera tidak akan berfungsi jika pencahayaan kurang



Contoh: Control



PREDICTION/PREVENTION

Pom bensin menjual bensin dengan timbal dan bensin tanpa timbal, nozzle untuk pompa tanpa timbal dan lubang tangki bensin lebih kecil dibandingkan untuk bensin yang dengan timbal.

DETECTION

Sebuah kebun buah-buahan untuk memastikan hanya buah apel yang berukuran besar yang diperoleh oleh pelanggan, maka buah apel tersebut dilewatkan pada alat penyeleksi ukuran, yang tidak lolos akan dikirim ke tempat discount.



Contoh: Warning



PREDICTION/PREVENTION

Beberapa mobil mempunyai sistem peringatan untuk memperingatkan pengemudinya kalau pintu belum menutup.

DETECTION

Pendeteksi asap memberikan peringatan apabila terdeteksi adanya asap dan kemungkinan adanya kebakaran.



Metode Prediction/Prevention dan Detection

Metode kontak

Kontak langsung dengan part memberi tanda pada kesalahan

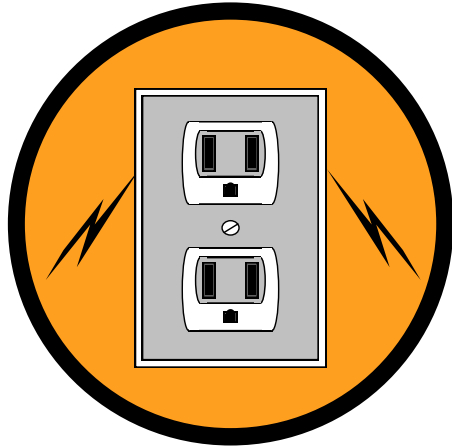
Metode nilai tetap

Error dideteksi dengan menghitung

Metode gerakan

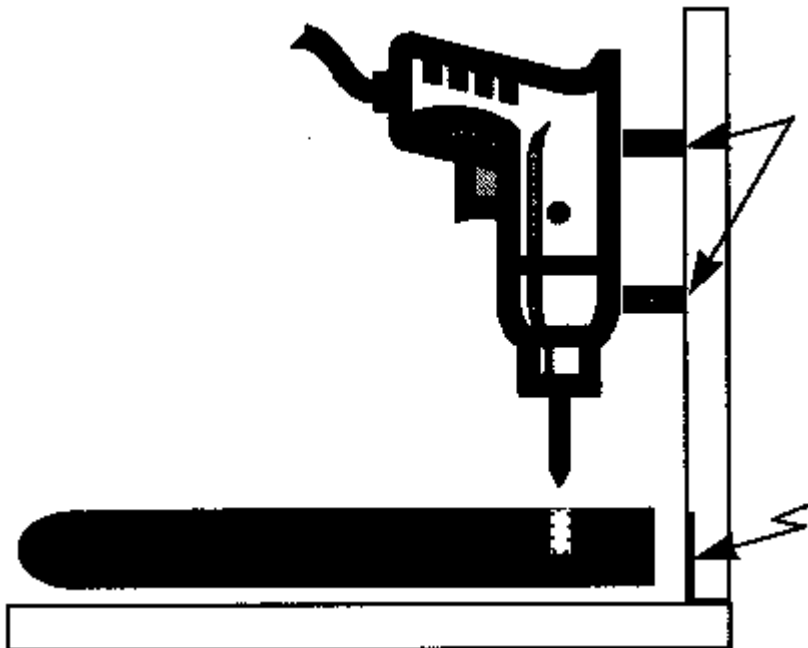
Error dideteksi dengan gerakan atau kurang gerakan

Contoh: Metode Kontak



Stop kontak adalah mistake proof untuk memastikan kutub yang tepat.

Tidak mungkin untuk memasang steker ke stop kontak salah.



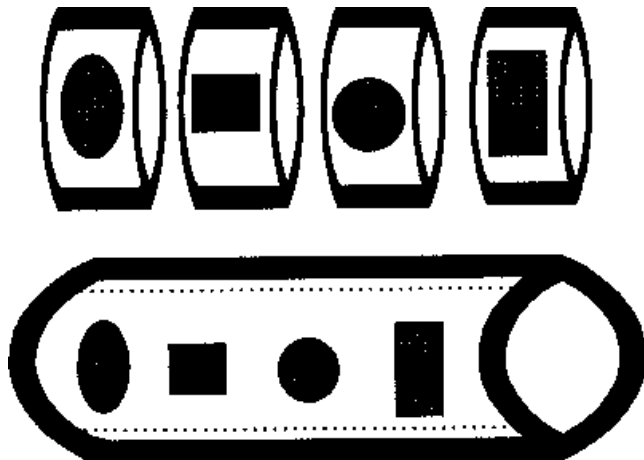
Guide dipasang berjajar untuk memastikan lubang bor 90°.

Kontak magnet memastikan tangkai sudah dipasang dengan benar sebelum pengeboran.

Contoh: Metode Nilai Tetap



4 label peringatan harus terpasang sebelum produk dikirim.
Kotak tanpa label akan dikembalikan yang akan menyebabkan tertundanya pengiriman

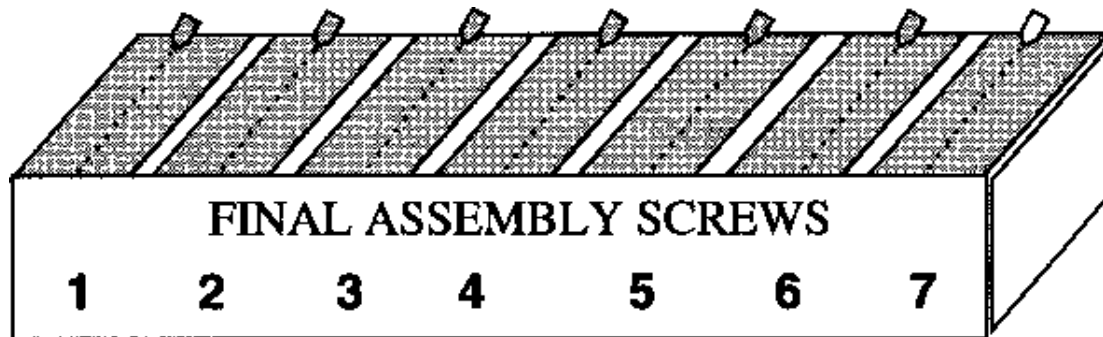


Label berada pada 4 rol yang berbeda. Jika 4 label masing-masing 1 rol, akan memudahkan pekerja untuk mengetahui jika ada label yang hilang.

Contoh: Metode Gerakan



7 sekrup dengan ukuran yang berbeda dipasang pada saat assembling CD ROM drive. Kadang-kadang satu skrup terlupakan yang menyebabkan claim garansi yang tinggi



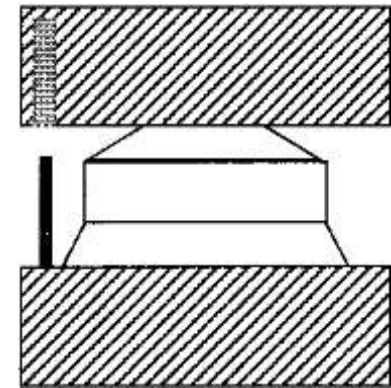
7 sekrup yang berbeda diletakkan dalam tempat dengan tombol photo-electric. Ketika satu sekrup diambil, sinarnya akan terputus. Part tidak dapat bergerak ke proses berikutnya sampai ketujuh sinar terputus.

Type Tools Mistake Proofing

Type Tools :

- Guide Pins
- Limit Switches
- Counters

Contoh : Guide Pins



Terkadang operator memasang jig atas dan bawah tidak benar yang menyebabkan kerusakan pada part dan kerusakan pada die.

Guide pin mencegah mesin pres menekan kecuali jig yang digunakan tepat dan dipasang dengan benar. Setiap jig mempunyai guide pin masing-masing yang unik.

Contoh : Limit Switches



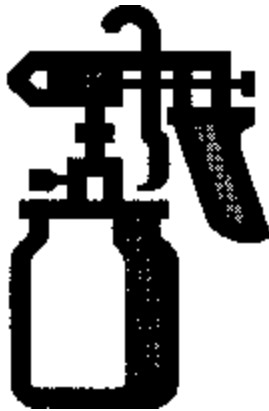
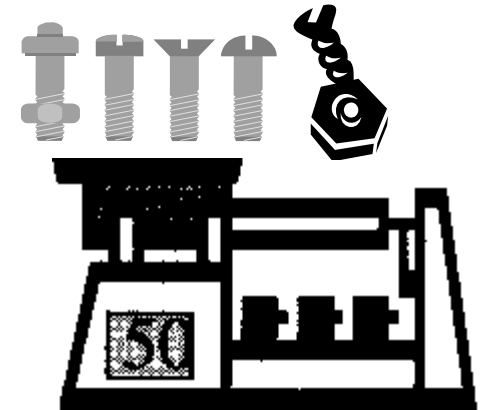
Forklift mempunyai limit switch yang dapat membuat forklift tidak dapat bergerak maju maupun mundur dengan mast yang terangkat.

Limit switch yang lain akan mematikan forklift jika beban melebihi kapasitasnya

Contoh : Counters

Timbangan, yang didesign khusus untuk proses pengepakan mur dan baut, secara digital menunjukkan jumlah mur dalam kotak berdasarkan berat mur.

Operator tidak perlu lagi mengkonversikan berat mur dan baut ke dalam jumlah satuan.



Pada pengerjaan cat spray diinginkan setiap part mendapat semprotan cat sebelum masuk ke oven. Ditentukan bahwa 5 semprotan sudah dapat menutupi seluruh bagian.

Dipasang sebuah limit switch sehingga hanya mengijinkan 0,5 detik semprotan.
Alat penghitung juga dipasang pada handle spray, sehingga jika handle telah ditekan 5 kali maka part akan masuk ke oven.

Contoh Lain

- Bracket/part yang tidak bisa dibalik atau bisa dibalik pada saat Assembling
- Pengecek ejaan pada komputer.
- Kode warna dokumen tanda terima kartu kredit atau faktur
(pelanggan dapat warna kuning, penjual dapat kopi warna putih)
- Buat **mudah** untuk melakukan dengan **benar**.
 - Checklists
 - Format pengumpulan data yang efektif
 - Alur kerja dengan sedikit keterlibatan tangan
 - Simbol
 - Kode warna

Common & Special Cause

Common Cause adalah proses input dan kondisi yang secara normal terjadi.

- Common cause merupakan bagian dari proses,
- Common cause berkontribusi terhadap variasi output, karena berubah-ubah.
- Setiap common cause berkontribusi sebagian kecil dari variasi total.
- Dengan melihat pada proses dari waktu ke waktu, kita dapat mengetahui berapa banyak variasi yang diharapkan dari common cause.
- Suatu proses stabil atau dapat diprediksi, jika semua variasi merupakan common cause.

Special Cause adalah faktor-faktor yang tidak selalu muncul di dalam proses, tetapi muncul karena keadaan tertentu.

- Special cause tidak biasa muncul.
- Special cause dapat terjadi secara sporadis, (sementara atau jangka panjang).
- Special cause merupakan sesuatu yang khusus atau spesifik yang mempunyai efek yang nyata terhadap proses.
- Tidak dapat diperkirakan kapan special cause akan terjadi atau akan mempengaruhi proses.
- Proses akan tidak stabil atau tidak dapat terprediksi jika special cause mempengaruhi variasi.

Diskusikan dengan Tim Anda !

1. Customer ATM mengeluh, mereka tidak pernah tahu cara yang benar untuk memasukkan kartu ATM dan perlu beberapa kali percobaan.
2. Suatu perusahaan botol lokal ingin memastikan semua botol terisi soda dengan jumlah yang tepat.
3. Suatu perusahaan farmasi mencoba mengembangkan sebuah cara untuk memastikan orang dewasa yang tinggal sendiri membuat reser obatnya pada waktu dan dalam dosis yang tepat.
4. Suatu pabrik peralatan rumah ingin memastikan customernya menggunakan pelindung mata dan tangan sebelum menggunakan peralatannya.
5. Sebuah perusahaan elektronik mendapatkan beberapa keluhan dari customer karena instruksinya hilang dari produk.
6. 9 tool berbeda diperlukan untuk merubah jig dan die. Sering, ditengah perubahan settingan operator menyadari ada tool yang hilang dan harus berhenti untuk mencari tool tersebut.
7. Sebuah perusahaan perakit furniture menerima beberapa keluhan bahwa lubang tidak di tap untuk semua sekrup. Karena furniture terbuat dari kayu, customer harus menebor sendiri.
8. Sebuah pabrik contact lens menerima keluhan dari distributor bahwa beberapa customer menemukan kotak-kotak kosong dalam pengiriman. Perusahaan ingin memastikan tidak ada kotak kosong lagi yang dikirim.



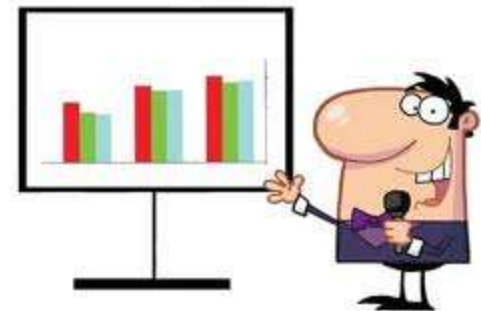
NET QUALITY INCOME

NQI



Net Income Calculation

- Net Quality Income adalah : pendapatan yang diperoleh dari kegiatan improvement/innovation
- *Net Benefit* (manfaat bersih) disebut juga net quality income (NQi makin besar makin baik.
- Value creation bisa dilihat baik dari *riil/tangible benefit* maupun *potential/intangible benefit*.
- Jangan gabungkan NQi dengan *intangible benefit*.



Tangible Benefit

Tangible benefit adalah manfaat yang langsung kelihatan atau manfaat riil (*riil benefit*).

Tangible benefit biasanya digunakan untuk menghitung manfaat bersih (*net benefit*)

Termasuk kategori tangible benefit adalah :

- Penghematan/ Penurunan biaya operasi (*cost reduction*)
- Peningkatan pendapatan (*increase revenue*)
- Pendapatan bunga (*interest*)
- Aliran kas (*cash flow*)

1.0.0	TANGIBLE BENEFIT	
1.1.0	Penurunan biaya operasi	Rp
1.1.1	Penurunan rework/scrap	Rp
1.1.2	Penurunan biaya overtime/headcount	Rp
1.1.3	Penghematan (konsumsi) material	Rp
1.1.4	Penurunan biaya garansi/klaim	Rp
1.1.5	Penurunan biaya depresiasi/sewa plant/gedung terkait dengan peningkatan utilisasi	Rp
1.1.6	Penurunan biaya operasi (utilisasi : air, listrik, dll)	Rp
1.1.7	Lainnya, sebutkan	Rp
1.2.0	Peningkatan pendapatan	Rp
1.2.1	Peningkatan kapasitas terkait dengan perbaikan produk/layanan dan perbaikan proses	Rp
1.2.2	Peningkatan pendapatan terkait dengan peningkatan produk/layanan	Rp
1.2.3	Peningkatan pendapatan karena kenaikan harga	Rp
1.2.4	Penurunan tingkat resiko	Rp
1.3.0	Pendapatan bunga	Rp
1.3.1	Pendapatan bunga atas investasi yang dilakukan	Rp
1.3.2	Penurunan pembayaran atas bunga pinjaman	Rp
1.3.3	Lainnya, sebutkan....	Rp
1.4.0	Aliran kas	Rp
1.4.1	Pengurangan penggunaan fasilitas	Rp
1.4.2	Penurunan -A/R (tagihan)	Rp
1.4.3	Penurunan -A/R (term of payment)	Rp
1.4.4	Penurunan tingkat inventori	Rp
1.4.5	Lainnya, sebutkan	Rp
	# TOTAL BENEFIT	Rp

Project Cost

- Biaya proyek ini adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan solusi atau improvement yang dilakukan.
- Biaya proyek biasanya dihitung berdasarkan biaya kenaikan saja (*incremental cost*). Jadi kalau biaya tsb akan dikeluarkan baik ada maupun tidak ada proyek tetap dikeluarkan tidak termasuk biaya proyek.
- Contoh :

Biaya yang berhubungan dengan gaji karyawan tidak termasuk biaya proyek, kecuali karyawan ybs full time), sebaliknya biaya lembur termasuk biaya proyek bila lembur tsb berhubungan dengan proyek.
- Termasuk kategori biaya proyek adalah sbb;
 1. Biaya pengembangan proyek (*Project Development*)
 2. Biaya implementasi proyek (*Project Implementation*)

2.0.0	COST OF IMPLEMENTATION* (incremental cost)	
	* Biaya hanya dihitung untuk biaya baru (investasi)	
2.1.0	Project Development	Rp
2.1.1	Manhour tim	Rp
2.1.2	Biaya pencetakan dan material lainnya	Rp
2.1.3	Lainnya, sebutkan	Rp
2.2.0	Project Implementation	Rp
2.2.1	Pelatihan	Rp
2.2.2	Sosialisasi	Rp
2.2.3	Peralatan	Rp
2.2.4	Lainnya, sebutkan	Rp
	# TOTAL COST OF IMPLEMENTATION	Rp

Menghitung Benefit

HAL YANG DIREKOMENDASI

- Manfaat dihitung langsung dari proyek atau grup proyek terkait
- Manfaat bisa dilihat dan diaudit
- Manfaat bisa dilacak melalui dokumen yang bisa dipertanggung jawabkan
- Manfaat dilaporkan untuk periode saat ini dan disetahunkan (*annualized*)

HAL YANG TIDAK DIREKOMENDASI

- Manfaat dihitung langsung **BUKAN** dari proyek atau grup proyek terkait
- Manfaat **TIDAK BISA** dilihat dan diaudit
- Manfaat **TIDAK BISA** dilacak melalui dokumen yang bisa dipertanggung jawabkan
- Biaya yang bisa di hindari
- Penjualan yang hilang yang bisa di hindari

Intangible Benefit

Intangible benefit adalah manfaat tidak langsung kelihatan atau manfaat potensial (potential benefit).

Untuk menghitung intangible benefit cukup sulit, maka hendaknya tidak dianggap sebagai penghematan (*quality income*), sedangkan *tangible benefit* (manfaat riil) bisa dihitung dan sangat jelas.

Maka dalam perhitungan *quality income* sebaiknya menggunakan *tangible benefit* sebagai acuan.

Berikut adalah termasuk *intangible benefit*:

(Silakan dikuantifikasi, namun tidak untuk menghitung quality income)

- Biaya yang bisa dihindari (*Cost Avoidance*)
- Pelanggan yang bisa dipertahankan (*Customer Retention*)
- Peningkatan semangat kerja karyawan (*employees satisfaction*)
- Sales saat ini yang bisa dipertahankan (*Sales Retention*)
- Pencegahan kegagalan sales di waktu yang akan datang (*Sales Loss Prevention*)
- Peningkatan kepuasan pelanggan (*Customer Satisfaction*)

LAMPIRAN PERHITUNGAN NET QUALITY INCOME

KATEGORI :
NAMA :
JUDUL :

NO	DISKRIPSI	
1.0.0	TANGIBLE BENEFIT	
1.1.0	Penurunan biaya operasi	
1.1.1	Penurunan rework/scrap	
1.1.2	Penurunan biaya overtime/headcount	
1.1.3	Penghematan (konsumsi) material	
1.1.4	Penurunan biaya garansi/klaim	
1.1.5	Penurunan biaya depresiasi/sewa plant/gedung terkait dengan peningkatan utilisasi	
1.1.6	Penurunan biaya operasi (utilisasi : air, listrik, dll)	
1.1.7	Lainnya, sebutkan	
1.2.0	Peningkatan pendapatan	
1.2.1	Peningkatan kapasitas terkait dengan perbaikan produk/layanan dan perbaikan proses	
1.2.2	Peningkatan pendapatan terkait dengan peningkatan produk/layanan	
1.2.3	Peningkatan pendapatan karena kenaikan harga	
1.2.4	Penurunan tingkat resiko	
1.3.0	Pendapatan bunga	
1.3.1	Pendapatan bunga atas investasi yang dilakukan	
1.3.2	Penurunan pembayaran atas bunga pinjaman	
1.3.3	Lainnya, sebutkan....	
1.4.0	Aliran kas	
1.4.1	Pengurangan penggunaan fasilitas	
1.4.2	Penurunan -A/R (tagihan)	
1.4.3	Penurunan -A/R (term of payment)	
1.4.4	Penurunan tingkat inventori	
1.4.5	Lainnya, sebutkan	
# TOTAL BENEFIT		
2.0.0	COST OF IMPLEMENTATION* (incremental cost)	
* Biaya hanya dihitung untuk biaya baru (investasi)		
2.1.0	Project Development	
2.1.1	Manhour tim	
2.1.2	Biaya pencetakan dan material lainnya	
2.1.3	Lainnya, sebutkan	
2.2.0	Project Implementation	
2.2.1	Pelatihan	
2.2.2	Sosialisasi	
2.2.3	Peralatan	
2.2.4	Lainnya, sebutkan	
# TOTAL COST OF IMPLEMENTATION		
NET QUALITY INCOME (BENEFIT – COST)		
BENEFIT/COST (HIGHER BETTER)		

Summary

D

1. CTQ Identification / Business Case
2. Team Charter
3. Develop High Level Process Map

1. Business Case
2. Team Charter / Stakeholder SIPOC

M

4. Clarify CTQ
5. Defining Performance Standard
6. Data Collection
7. Determine Current Performance
8. Set Target Performance

1. Data & Performance Standard
2. As - Is Performance & Target

A

9. Identify Source of Variance / Causes & Determine Dominance Variance / Root Causes

1. List of Causes of the Problem
2. List of Root Causes of Problem

I

10. Generate improvement ideas
11. Select solution
12. Implementation of Solution / Optimization

1. List of Possible Solution
2. List of selected Solution
3. Implementation Activity Plan

C

13. Monitor result
14. Determine Process Control & Standardization
15. Benefit Calculation

1. Result of the Solution Implementation & Control Process
2. Standardization
3. The Benefit of the Project & Next Project

Summary

Phase	Detail Step	Objectives	Deliverables	Basic Tools (White Belt)	Adv. Tools (Green/Black Belt)
D	1. CTQ Identification / Business Case 2. Team Charter 3. Develop High Level Process Map	Voice of customer (VOC), Clarify business case and scope of project, set team charter	1. Business Case 2. Team Charter / Stakeholder SIPOC	<ul style="list-style-type: none"> • Brainstorming • Histogram / Grafik • Control Chart / Run Chart • Checksheet • Stratification • Scatter Diagram • Pareto Diagram • VOC Table • SIPOC • Logic Tree • Fishbone Diagram • Detail process mapping • Solution Selection Matrix • Control Chart Basic • Run Chart • Benefit Calculation 	<ul style="list-style-type: none"> • FMEA • QFD • Basic Statistic • Minitab • MSA • Graphical Analysis • Pareto Diagram • VOC Table • SIPOC • Hypotesis Testing • Benchmarking • Correlation and Regression • Cost Benefit Analysis • DOE • Brainstorming Techniques • Criteria Based Matrix • “Should be” Mapping • Control Chart Advance • Benefit Calculation
M	4. Clarify CTQ 5. Defining Performance Standard 6. Data Collection 7. Detemine Current Performance 8. Set Target Performance	Determine current performance and target, performance using, performance standard	1. Data & Performance Standard 2. As - Is Performance & Target		
A	9. Identify Source of Variance / Causes & Determine Dominance Variance / Root Causes	Identify source of variation or causes of problem (gap current performance and target performance / standard performance), and than determine root causes	1. List of Causes of the Problem 2. List of Root Causes of Problem		
I	10. Generate improvement ideas 11. Select solution 12. Implementation of Solution / Optimization	Generate solution ideas, select prioritize solutions, and solution implementation	1. List of Possible Solution 2. List of selected Solution 3. Implementation Activity Plan		
C	13. Monitor result 14. Determine Process Control & Standardization 15. Benefit Calculation	Monitor result of given solution, and fixed by process control and standardization if the process result get better, Calculate benefit for business and team	1. Result of the Solution Implementation & Control Process 2. Standardization 3. The Benefit of the Project & Next Project		

thank you