

## SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR

### *ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS* DAN ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI KIKIR *SLIMTAPER (ST)* di PT JAYKAY FILES INDONESIA

AINUR RIZAL  
NRP 1314 105 001

Dosen Pembimbing  
Dra. Lucia Aridinanti, MT

PROGRAM STUDI SARJANA  
JURUSAN STATISTIKA  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2016



**RUANG T103A**

**17 JUNI 2016  
10.00 WIB**

# AGENDA



- PENDAHULUAN



- TINJAUAN PUSTAKA



- METODE PENELITIAN



- ANALISIS dan PEMBAHASAN



- KESIMPULAN dan SARAN

KAPABILITAS PROSES

SISTEM PENGUKURAN

LATAR BELAKANG

PERUMUSAN MASALAH

TUJUAN

MANFAAT

BATASAN MASALAH



PT. JAYKAY FILES INDONESIA, SIDOARJO

**COMPANY PROFILE**

Established 1974  
 Raymond Ltd.  
 Sukodono –  
 Gedangan,  
 Sidoarjo

- Rasp Files
- Machinist Files
- Saw Files
- Special Purpose Files

## LATAR BELAKANG

PERUMUSAN  
MASALAH

TUJUAN

MANFAAT

BATASAN  
MASALAH

Ciri-ciri fisik : Bentuk segitiga dan ramping

Kegunaan : Mempertajam mata gergaji.

Permintaan Tinggi = Produksi Banyak

Data *Product Conformity of Finish Goods* (2015) → masih banyak ditemukan cacat pada *slim taper*.

Data *Rejection Proving Departement* bulan Januari – Maret 2016 → 32,52% ditemukan produk cacat.

### PENELITIAN SEBELUMNYA...

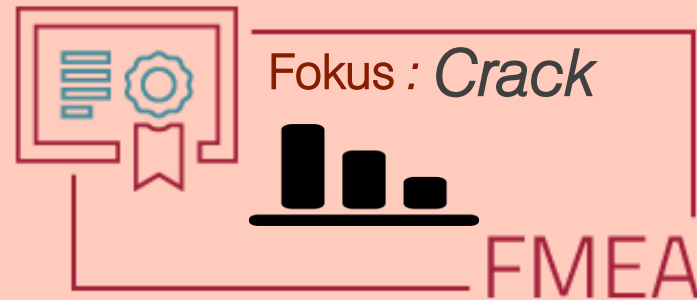
Khaulasari (2012), pengendalian kualitas pada proses *welding* kapal Kasim N8604 di PT Dok dan Perkapalan Surabaya menggunakan peta kendali *demerit*. Proses pengelasan di bagian *shell*, *main deck* dan *tank top* belum kapabel karena masing-masing memiliki nilai kapabilitas kurang dari satu.

Rakasiwi (2014), penerapan analisis *Six Sigma* di PT Zenith Allmart Precisindo, pada tahap *Measure* dilakukan pengujian sistem pengukuran terhadap keempat inspektor. Pengujian sistem pengukuran menggunakan *attribute agreement analysis*. Hasil *attribute agreement analysis* untuk *repeatability* dan *reproducibility* mempunyai nilai *Kappa* diatas 0,9 atau tingkat konsistensi mendekati sempurna.

LATAR  
BEKANGPERUMUSAN  
MASALAH

TUJUAN

MANFAAT

BATASAN  
MASALAH

1. Bagaimana tingkat konsistensi inspektor (kapabilitas pengukuran atribut) dalam proses inspeksi visual produk akhir kikir *slim taper* bagian *Proving & Final Inspection* di Warehouse?
2. Bagaimana indeks kapabilitas proses produksi kikir *slim taper* di PT Jaykay Files Indonesia, Sidoarjo?

LATAR  
BEKANG

PERUMUSAN  
MASALAH

TUJUAN

MANFAAT

BATASAN  
MASALAH



1. Mengetahui konsistensi inspektor dalam proses inspeksi secara visual produk kikir *slim taper*.
2. Mengetahui indeks kapabilitas proses produksi kikir *slim taper* serta faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pada produk kikir jenis *slim taper*.

LATAR  
BEKANG

PERUMUSAN  
MASALAH

TUJUAN

MANFAAT

BATASAN  
MASALAH



LATAR  
BELAKANG

PERUMUSAN  
MASALAH

TUJUAN

MANFAAT

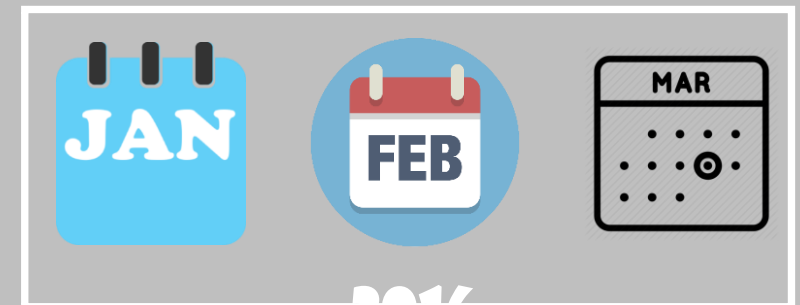
**BATASAN MASALAH**



Data hasil inspeksi akhir (*Proving & Final Inspection*) dari proses produksi kikir *slim taper*.



**Warehouse**





ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS

PETA KENDALI DEMERIT

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

KAPABILITAS PROSES

DPMO

DIAGRAM PARETO

DIAGRAM ISHIKAWA



Sistem Pengukuran

DATA KATEGORI ATAU ATRIBUT



Repeatability



Reproducibility

**KAPPA STATISTIC**

**KATEGORI - J**

**SECARA KESELURUHAN**

$$\hat{K} = \frac{I_o - I_e}{1 - I_e}$$

$$\hat{K}_j = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij} (m - x_{ij})}{nm(m-1)\bar{p}_j(1-\bar{p}_j)}$$

$$\hat{K} = 1 - \frac{nm^2 - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k x_{ij}^2}{nm(m-1) \sum_{j=1}^k \bar{p}_j(1-\bar{p}_j)}$$

(Fleiss, 1981)

< 0,40	= Kesepakatan Buruk	
0,40 - 0,75	= Kesepakatan Bagus	
> 0,75	= Kesepakatan Sempurna	

Kappa	Agreement
< 0,00	Buruk
0,0 - 0,20	Kurang
0,21 - 0,40	Cukup
0,41 - 0,60	Sedang
0,61 - 0,80	Bagus
0,81 - 1,00	Mendekati Sempurna

Landis dan Koch (1977)

ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS

PETA KENDALI DEMERIT

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

KAPABILITAS PROSES

DPMO

DIAGRAM PARETO

DIAGRAM ISHIKAWA



Sistem Pengukuran

DATA KATEGORI ATAU ATRIBUT



Repeatability



Reproducibility



Uji Hipotesis

$H_0 : K_j = 0$  (Pengelompokan Penilaian Tidak Sesuai)

$H_1 : K_j > 0$  (Pengelompokan Penilaian Sesuai)

Statistik Uji: 
$$Z = \frac{\hat{K}_j}{se_0(\hat{K}_j)} \longrightarrow se_0(\hat{K}_j) = \sqrt{\frac{2}{nm(m-1)}}$$

Daerah penolakan  $H_0$ , jika nilai  $Z$  hitung lebih besar dari  $Z$  tabel satu arah dengan  $\alpha$  sebesar 5%.

$$\% \text{ kesesuaian} = \frac{100(x)}{n}$$

$$\text{Batas Atas} = \frac{V_1 F_{V_1, V_2, 1-\alpha/2}}{V_2 + V_1 F_{V_1, V_2, 1-\alpha/2}} \quad \begin{matrix} V_1 = 2(x+1) \\ V_2 = 2(n-x) \end{matrix}$$

$$\text{Batas Bawah} = \frac{V_1 F_{V_1, V_2, \alpha/2}}{V_2 + V_1 F_{V_1, V_2, \alpha/2}} \quad \begin{matrix} V_1 = 2(x) \\ V_2 = 2(n-x+1) \end{matrix}$$

ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS

**PETA KENDALI DEMERIT**

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

KAPABILITAS PROSES

DPMO

DIAGRAM PARETO

DIAGRAM ISHIKAWA

Metode untuk mengelompokkan ketidaksesuaian atau cacat menurut tingkatan dan bobotnya kedalam jenis cacat yang dapat diterima. Peta kendali *demerit* untuk data atribut dapat digunakan dalam situasi ini. Pola cacat dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Montgomery, 2009).



$$d_i = w_A c_A + w_B c_B + w_C c_C + w_D c_D$$

dimana

$$w_A = w_B = w_C = w_D$$

= Nilai pembobot cacat untuk masing-masing kelas

$$c_A = c_B = c_C = c_D$$

= Jumlah cacat pada masing-masing kelas

ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS

PETA KENDALI *DEMERIT*

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

KAPABILITAS PROSES

DPMO

DIAGRAM PARETO

DIAGRAM ISHIKAWA

$$u_i = \frac{d_i}{n_i}$$

Garis Tengah, Batas Kendali Atas dan Batas Kendali Bawah

$$BKA = \bar{u} + 3\hat{\sigma}_u$$

$$\text{Garis Tengah} = \bar{u}$$

$$BKB = \bar{u} - 3\hat{\sigma}_u$$

$$\bar{u} = w_A \bar{u}_A + w_B \bar{u}_B + w_C \bar{u}_C + w_D \bar{u}_D$$

$$\hat{\sigma}_u = \left[ \frac{(w_A)^2 \bar{u}_A + (w_B)^2 \bar{u}_B + (w_C)^2 \bar{u}_C + (w_D)^2 \bar{u}_D}{n} \right]$$

$$\bar{u}_A = \frac{\sum_{i=1}^k c_{iA}}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

$$\bar{u}_B = \frac{\sum_{i=1}^k c_{iB}}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

$$\bar{u}_C = \frac{\sum_{i=1}^k c_{iC}}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

$$\bar{u}_D = \frac{\sum_{i=1}^k c_{iD}}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

ATTRIBUTE AGREEMENT  
ANALYSIS

PETA KENDALI  
DEMERIT

UJI PERGESERAN  
PROSES PRODUKSI

KAPABILITAS  
PROSES

DPMO

DIAGRAM  
PARETO

DIAGRAM  
ISHIKAWA

Pengujian pergeseran proses produksi digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan antara proporsi dari populasi pertama dengan proporsi populasi kedua.

### HIPOTESIS

$H_0: p_1 = p_2$  atau tidak ada pergeseran proses

$H_1: p_1 \neq p_2$  atau terdapat pergeseran proses

$$Z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}\hat{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$\hat{p} = \frac{c_1 + c_2}{n_1 + n_2}$$

$$\hat{q} = 1 - \hat{p}$$

Daerah penolakan  $H_0$ , jika nilai  $Z$  hitung lebih kecil dari  $Z$  tabel dua arah dengan  $\alpha$  sebesar 5%  $-Z_{\alpha/2}$  atau  $Z$  hitung lebih besar dari  $Z_{\alpha/2}$ .

ATTRIBUTE AGREEMENT  
ANALYSIS

PETA KENDALI  
DEMERIT

UJI PERGESERAN  
PROSES PRODUKSI

**KAPABILITAS  
PROSES**

DPMO

DIAGRAM  
PARETO

DIAGRAM  
ISHIKAWA

$$P = 1 - P(x = 0)$$

$$P' = 1 - e^{-\bar{u}}$$

Apabila ditransformasikan pada distribusi normal maka perhitungan kemampuan proses adalah sebagai berikut.

1 Batas Kendali

$$\hat{p}_{PK}^{\%} = \frac{Z(P')}{3}$$

2 Batas Kendali

$$\hat{p}_P^{\%} = \frac{Z(P'/2)}{3}$$

Suatu proses produksi dikatakan kapabel apabila nilai  $\hat{p}_{PK}^{\%}$  atau  $\hat{p}_P^{\%} \geq 1$

ATTRIBUTE AGREEMENT  
ANALYSIS

PETA KENDALI  
DEMERIT

UJI PERGESERAN  
PROSES PRODUKSI

KAPABILITAS  
PROSES

**DPMO**

DIAGRAM  
PARETO

DIAGRAM  
ISHIKAWA



*Defect Per Million Opportunity (DPMO)* merupakan ukuran kegagalan yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per satu juta kesempatan.

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPO = \frac{\text{Jumlah Ketidaksesuaian}}{\text{Unit yang diperiksa} \times \text{Defect Opportunity}}$$

ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS

PETA KENDALI DEMERIT

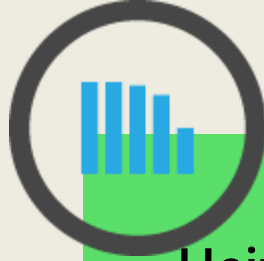
UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

KAPABILITAS PROSES

DPMO

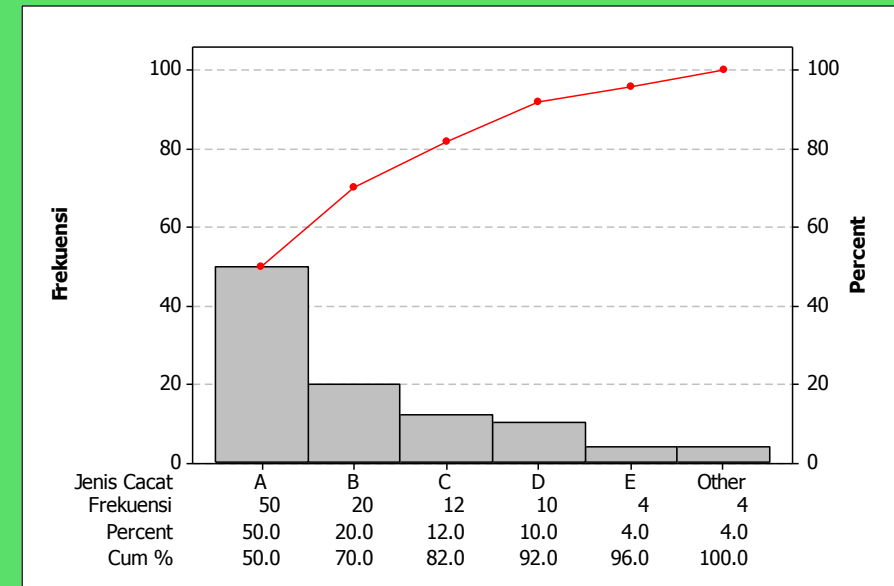
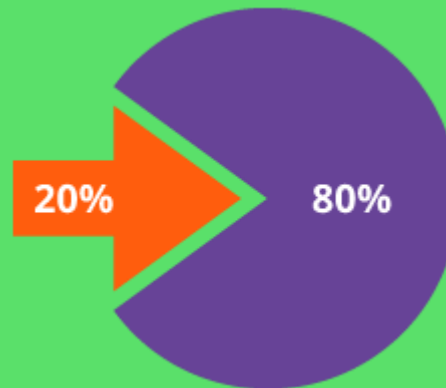
DIAGRAM PARETO

DIAGRAM ISHIKAWA



Heizer dan Render (2009) menyatakan bahwa diagram pareto merupakan sebuah metode untuk mengelola kesalahan, masalah atau cacat guna memutuskan perhatian untuk upaya penyelesaian masalah.

Joseph M. Juran





ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS

PETA KENDALI DEMERIT

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

KAPABILITAS PROSES

DPMO

DIAGRAM PARETO

DIAGRAM ISHIKAWA

Diagram Ishikawa digunakan untuk menganalisa dan menentukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas output pekerja.



Man



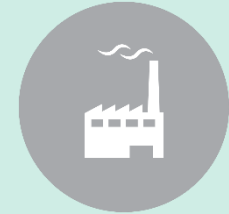
Machine



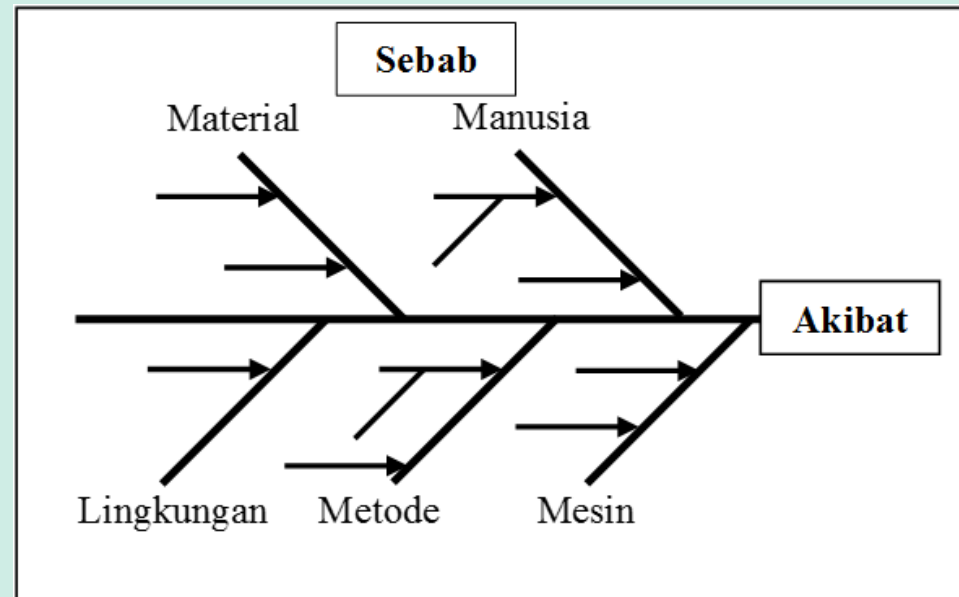
Material



Methods



Environment



# FMEA



PT JAYKAY FILES  
INDONESIA

ALIRAN PROSES  
PEMBUATAN KIKIR

*FMEA* merupakan sebuah metodologi yang digunakan untuk menganalisa dan menemukan semua kegagalan-kegagalan yang potensial terjadi pada suatu sistem. Efek-efek dari kegagalan yang terjadi pada sistem dan bagaimana cara untuk memperbaiki atau meminimalisir kegagalan-kegagalan atau efek-efek pada sistem. *FMEA* menggunakan kriteria-kriteria sebagai berikut (Gaspersz, 2007).

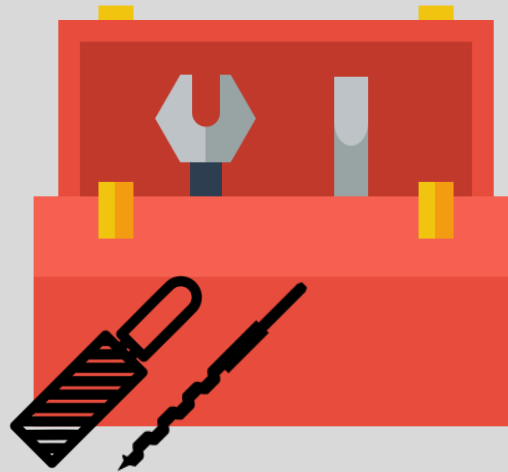
**SEVERITY** 1 5 10  
**OCCURANCE** ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●  
**DETECTABILITY**

$$RPN = S \times D \times O$$



**FMEA****PT JAYKAY FILES INDONESIA****ALIRAN PROSES  
PEMBUATAN KIKIR**

PT. Jaykay Files Indonesia adalah produsen terbesar alat perkakas atau pertukangan di bawah naungan Raymond Ltd.



Files & Drills

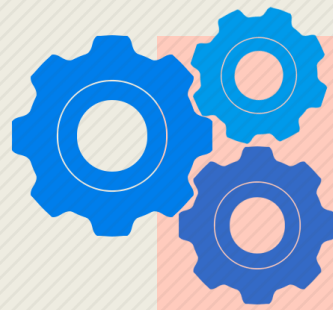
Jl. Sukodono kec. Gedangan,  
Sidoarjo, Jawa Timur



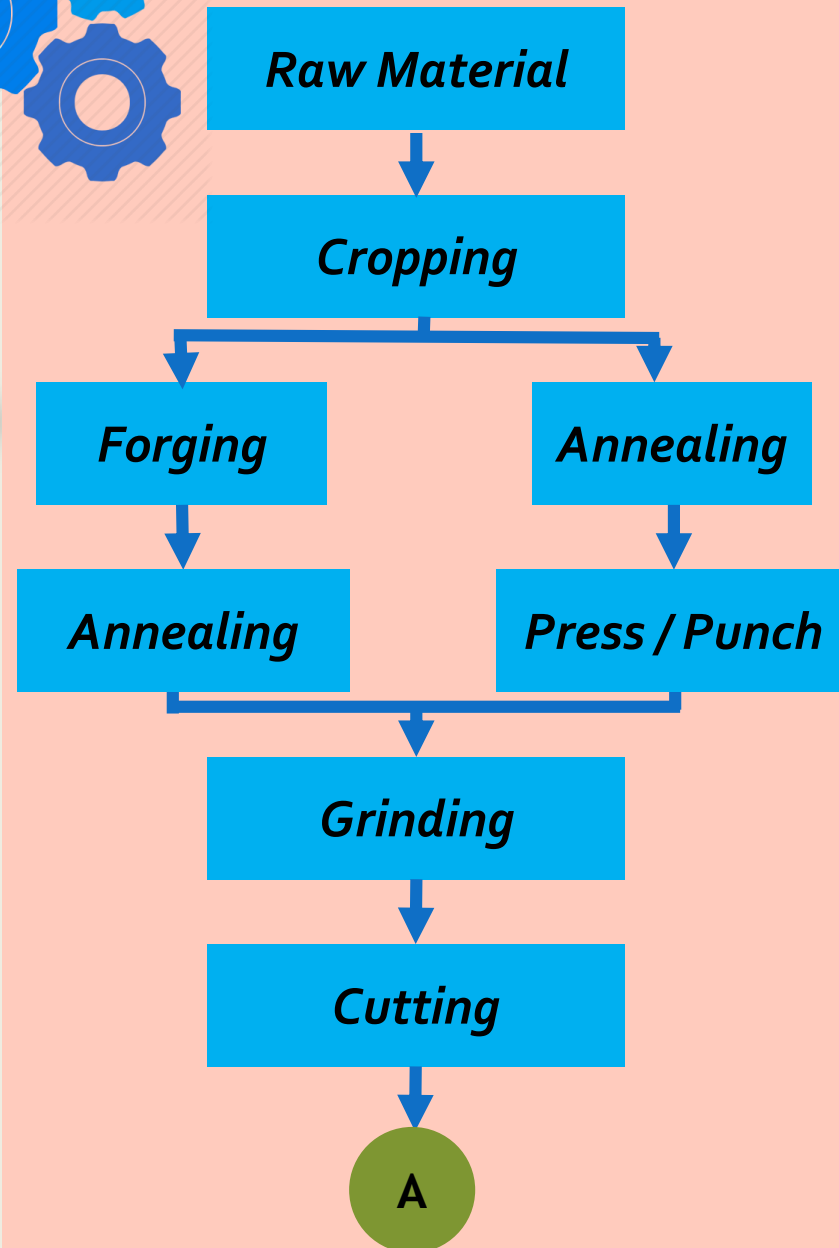
FMEA

PT JAYKAY FILES  
INDONESIA

ALIRAN PROSES  
PEMBUATAN KIKIR



## PROSES



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA URAIAN PROSES

**Raw Material** : Bahan baku baja yang akan diproses

**Cropping** : Proses pemotongan sesuai panjang yang diinginkan

**Forging** : Proses pembuatan tangkai (ditempa)

**Annealing** : Proses pelunakan baja (pemanasan & pendinginan)

**Press / Punch** : Proses pembuatan tangkai / point (pemotongan mesin)

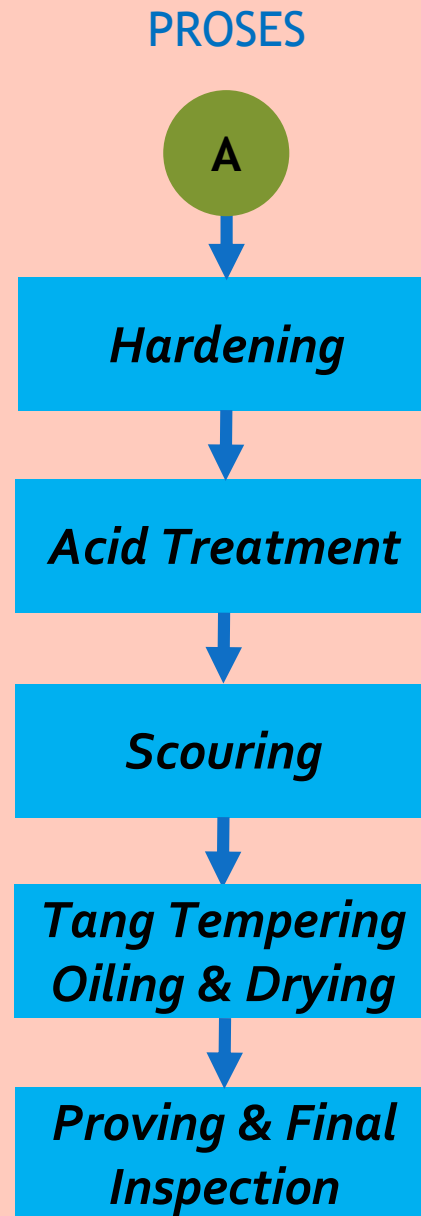
**Grinding** : Proses penghilangan kerak & dekarburasi dengan cara grinding

**Cutting** : Proses pembuatan gigi kikir

**FMEA**

**PT JAYKAY FILES  
INDONESIA**

**ALIRAN PROSES  
PEMBUATAN KIKIR**



**Hardening**: Proses pengerasan kikir dengan cara dipanaskan dan didinginkan

**Acid Treatment** : Proses pembersihan kikir dari sisa-sisa garam *hardening* dengan cara perendaman HCl.

**Scouring** : Proses pembersihan dengan cara penyemprotan pasir silica

**Tang Tempering** : Proses pewarnaan tangkai

**Drying** : Proses pengeringan kikir

**Proving / Final Inspection** : Proses pengecekan kikir sampai pengepakan

Sumber: PT Jaykay Files Indonesia, Sidoarjo

1

Variabel untuk *Attribute Agreement Analysis* merupakan variabel *Critical to Quality (CTQ)* produk kikir. Titik pengamatan merupakan 15 jenis cacat produk kikir.

## VARIABEL PENELITIAN

METODE  
PENGAMBILAN  
SAMPEL

ORGANISASI  
DATA

TAHAP  
ANALISIS

Titik Pengamatan	Jenis Cacat	Keterangan
1	<i>Crack</i>	Retak
2	<i>Soft</i>	Gigi kikir kurang keras
3	<i>Chopping</i>	Gigi kikir terlalu dalam
4	<i>Pitted</i>	Gigi kikir berlubang akibat karat/korosi
5	<i>Level out</i>	Gigi kikir miring
6	<i>Less weight</i>	Gigi kikir kurang dalam
7	Kerusakan akibat <i>broken test</i>	Kerusakan akibat <i>broken test</i>
8	<i>Bad edging</i>	Gigi kikir bagian tepi jelek
9	<i>NOP</i>	<i>NOP (Not Taking Prover)</i>
10	<i>Dirty</i>	Gigi kikir kotor akibat pembersihan kurang sempurna
11	<i>Rej Forging</i>	Tangkai muntir, gepeng, <i>Shoulder</i> menumpuk
12	<i>Bend Body</i>	Badan kikir bengkok / tidak rata
13	<i>Stamping</i>	Stampel tidak jelas
14	<i>Tempering</i>	Warna tangkai tidak sesuai dengan <i>brand</i>
15	<i>Bend Tang</i>	Tangkai bengkok

2

Variabel yang diukur dalam analisis kapabilitas proses produksi *slim taper* ini adalah jenis cacat produk yang dibagi menjadi 3 kelas cacat (*critical, major* dan *minor defect*).

## VARIABEL PENELITIAN

METODE  
PENGAMBILAN  
SAMPEL

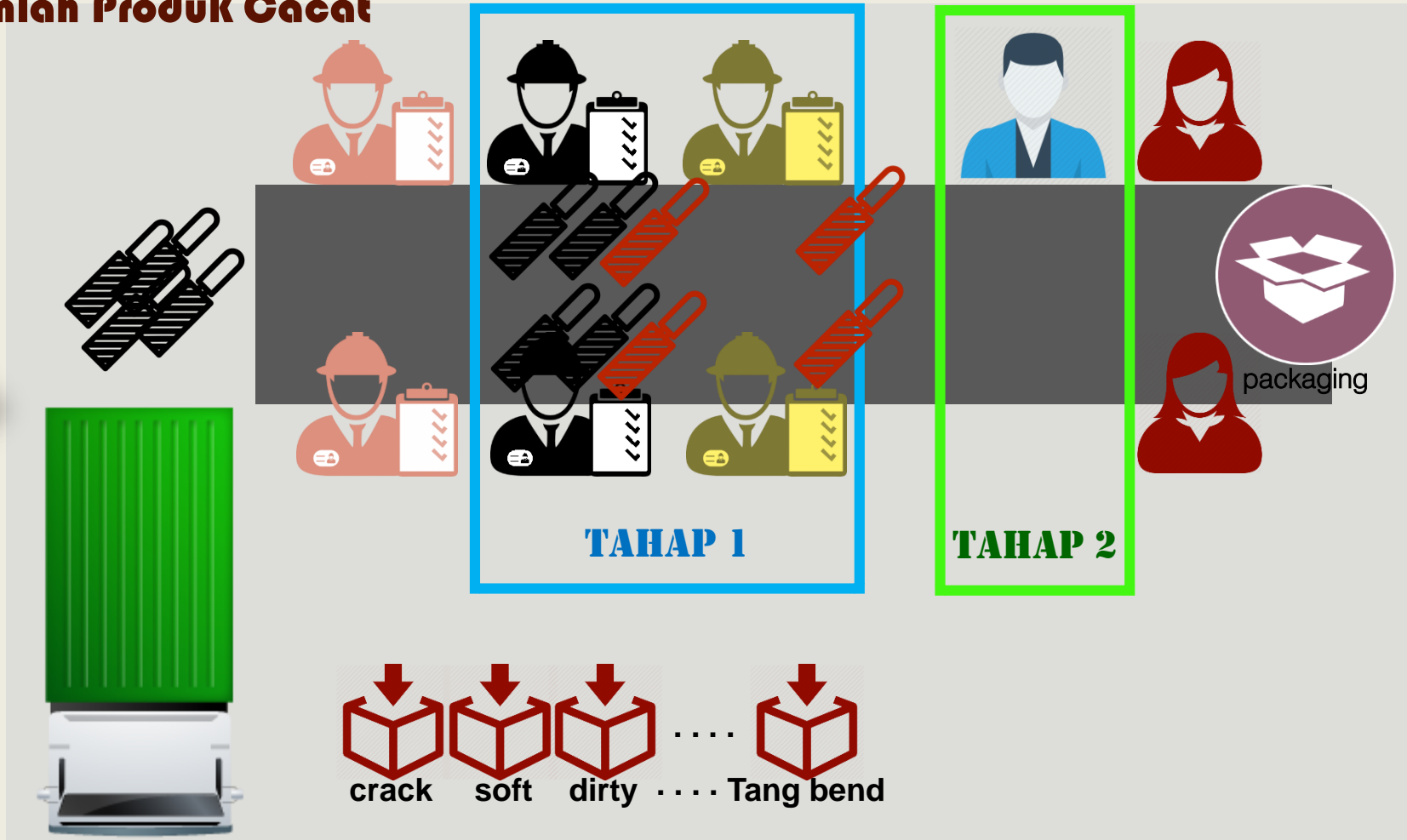
ORGANISASI  
DATA

TAHAP  
ANALISIS

Kategori Cacat	No.	Jenis Cacat
<i>Critical Defects</i>	1	Retak ( <i>Crack</i> )
	2	Gigi kikir kurang keras ( <i>Soft</i> )
<i>Major Defects</i>	1	<i>Chopping</i> (Gigi kikir terlalu dalam)
	2	<i>Pitted</i> (Gigi kikir berlubang akibat karat/korosi)
	3	<i>Level out</i> (Gigi kikir miring)
	4	<i>Less weight</i> (Gigi kikir kurang dalam)
	5	Kerusakan akibat <i>broken test</i>
	6	<i>Bad edging</i> (Gigi kikir bagian tepi jelek)
	7	<i>NOP (Not Taking Prover)</i>
<i>Minor Defects</i>	1	<i>Dirty</i> (Gigi kikir kotor akibat pembersihan kurang sempurna)
	2	<i>Rej Forging</i> (Tangkai muntir, gepeng, <i>Shoulder</i> menumpuk)
	3	<i>Bend Body</i> (Badan kikir bengkok / tidak rata)
	4	<i>Stamping</i> (Stampel tidak jelas)
	5	<i>Tempering</i> (Warna tangkai tidak sesuai dengan permintaan konsumen)
	6	<i>Bend Tang</i> (Tangkai bengkok)

# I Jumlah Produk Cacat

- VARIABEL PENELITIAN
- METODE PENGAMBILAN SAMPEL**
- ORGANISASI DATA
- TAHAP ANALISIS

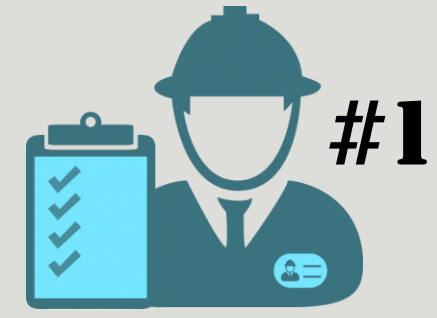


Data yang digunakan untuk analisis kapabilitas proses produksi kikir *slim taper* merupakan data jumlah cacat dari inspeksi tahap 1.



## #2 Penilaian *Attribute Agreement Analysis*

- VARIABEL PENELITIAN
- METODE PENGAMBILAN SAMPEL**
- ORGANISASI DATA
- TAHAP ANALISIS



- Test ke 1
- Test ke 2
- Test ke 3

VARIABEL PENELITIAN

METODE PENGAMBILAN SAMPEL

ORGANISASI DATA

TAHAP ANALISIS

1

Struktur Data Analisis Proses

Sub grup (i)	Jumlah Pengamatan (n <sub>i</sub> )	Kategori Kelas Cacat			Demerit (d <sub>i</sub> )	u <sub>i</sub>
		Critical Defect (A)	Major Defect (B)	Minor Defect (C)		
1	n <sub>1</sub>	c <sub>1A</sub>	c <sub>1B</sub>	c <sub>1C</sub>	d <sub>1</sub>	u <sub>1</sub>
2	n <sub>2</sub>	c <sub>2A</sub>	c <sub>2B</sub>	c <sub>2C</sub>	d <sub>2</sub>	u <sub>2</sub>
3	n <sub>3</sub>	c <sub>3A</sub>	c <sub>3B</sub>	c <sub>3C</sub>	d <sub>3</sub>	u <sub>3</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
k	n <sub>k</sub>	c <sub>kA</sub>	c <sub>kB</sub>	c <sub>kC</sub>	d <sub>4</sub>	u <sub>k</sub>

$$d_i = w_A c_A + w_B c_B + w_C c_C$$

$$u_i = \frac{d_i}{n_i}$$

2

Struktur Data Attribute Agreement Analysis

VARIABEL PENELITIAN

METODE PENGAMBILAN SAMPEL

ORGANISASI DATA

TAHAP ANALISIS

Sampel ( $j$ )	Titik Pengamatan ( $n$ )	Inspektur 1 ( $l_1$ )			Inspektur 2 ( $l_2$ )			Standar
		Tes 1 ( $m_1$ )	Tes 2 ( $m_2$ )	Tes 3 ( $m_3$ )	Tes 1 ( $m_1$ )	Tes 2 ( $m_2$ )	Tes 3 ( $m_3$ )	
1	1	$x_{1,1,1,1}$	$x_{1,1,1,2}$	$x_{1,1,1,3}$	$x_{1,1,2,1}$	$x_{1,1,2,2}$	$x_{1,1,2,3}$	$y_{1,1}$
	2	$x_{1,2,1,1}$	$x_{1,2,1,2}$	$x_{1,2,1,3}$	$x_{1,2,2,1}$	$x_{1,2,2,2}$	$x_{1,2,2,3}$	$y_{1,2}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	15	$x_{1,15,1,1}$	$x_{1,15,1,2}$	$x_{2,15,1,3}$	$x_{1,15,2,1}$	$x_{2,15,2,2}$	$x_{2,15,2,3}$	$y_{1,15}$
2	1	$x_{2,1,1,1}$	$x_{2,1,1,2}$	$x_{2,1,1,3}$	$x_{2,1,2,1}$	$x_{2,1,2,2}$	$x_{2,1,2,3}$	$y_{2,1}$
	2	$x_{2,2,1,1}$	$x_{2,2,1,2}$	$x_{2,2,1,3}$	$x_{2,2,2,1}$	$x_{2,2,2,2}$	$x_{2,2,2,3}$	$y_{2,2}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	15	$x_{2,15,1,1}$	$x_{2,15,1,2}$	$x_{2,15,1,3}$	$x_{2,15,2,1}$	$x_{2,15,2,2}$	$x_{2,15,2,3}$	$y_{2,15}$
3	1	$x_{3,1,1,1}$	$x_{3,1,1,2}$	$x_{3,1,1,3}$	$x_{3,1,2,1}$	$x_{3,1,2,2}$	$x_{3,1,2,3}$	$y_{3,1}$
	2	$x_{3,2,1,1}$	$x_{3,2,1,2}$	$x_{3,2,1,3}$	$x_{3,2,2,1}$	$x_{3,2,2,2}$	$x_{3,2,2,3}$	$y_{3,2}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	15	$x_{3,15,1,1}$	$x_{3,15,1,2}$	$x_{3,15,1,3}$	$x_{3,15,2,1}$	$x_{3,15,2,2}$	$x_{3,15,2,3}$	$y_{3,15}$



VARIABEL  
PENELITIAN

METODE  
PENGAMBILAN  
SAMPEL

ORGANISASI  
DATA

TAHAP ANALISIS

1. Mengetahui konsistensi inspektor bagian *Proving & Final Inspection* dalam menilai hasil inspeksi visual menggunakan *Attribute Agreement Analysis*.
  - a. Menentukan persentase kesesuaian dari setiap inspektor dari tiga pengulangan dan penilaian setiap inspektor yang dibandingkan dengan standar.
  - b. Menentukan selang kepercayaan menggunakan rumus selang kepercayaan.
  - c. Menghitung nilai *Kappa* untuk masing-masing kategori.
  - d. Menghitung nilai *Kappa* secara keseluruhan.
  - e. Menguji hipotesis apakah pengelompokan penilaian sudah sesuai atau tidak.



VARIABEL PENELITIAN

METODE PENGAMBILAN SAMPEL

ORGANISASI DATA

TAHAP ANALISIS

Kategori Cacat	Jenis Cacat	% Kerugian	Rata-rata Kerugian	Nilai Pembobot
<i>Critical Defects</i>	Crack	80	42,5 %	0,54
	2. Mengukur kinerja proses produksi proses fase I (Januari 2016) dan fase II (Februari – Maret 2016) menggunakan peta kendali demerit dan analisis kapabilitas.	5		
<i>Major Defects</i>	a. Mengevaluasi proses produksi <i>slim taper</i> menggunakan peta kendali demerit.	20	26,43 %	0,33
	b. Setelah proses terkendali, menentukan kapabilitas proses produksi <i>slim taper</i> dari fase I dan fase II.	20		
<i>Minor Defects</i>	c. Pengukuran kapabilitas proses untuk data atribut lainnya yaitu dengan menggunakan perhitungan <i>DPMO</i> .	20	10 %	0,13
	d. Membuat diagram Pareto.	20		
	e. Membuat diagram Ishikawa.	20		
	f. Menentukan prioritas perbaikan berdasarkan hasil <i>FMEA</i> .	5		
		5		
<b>TOTAL</b>			<b>78,93 %</b>	<b>1,00</b>

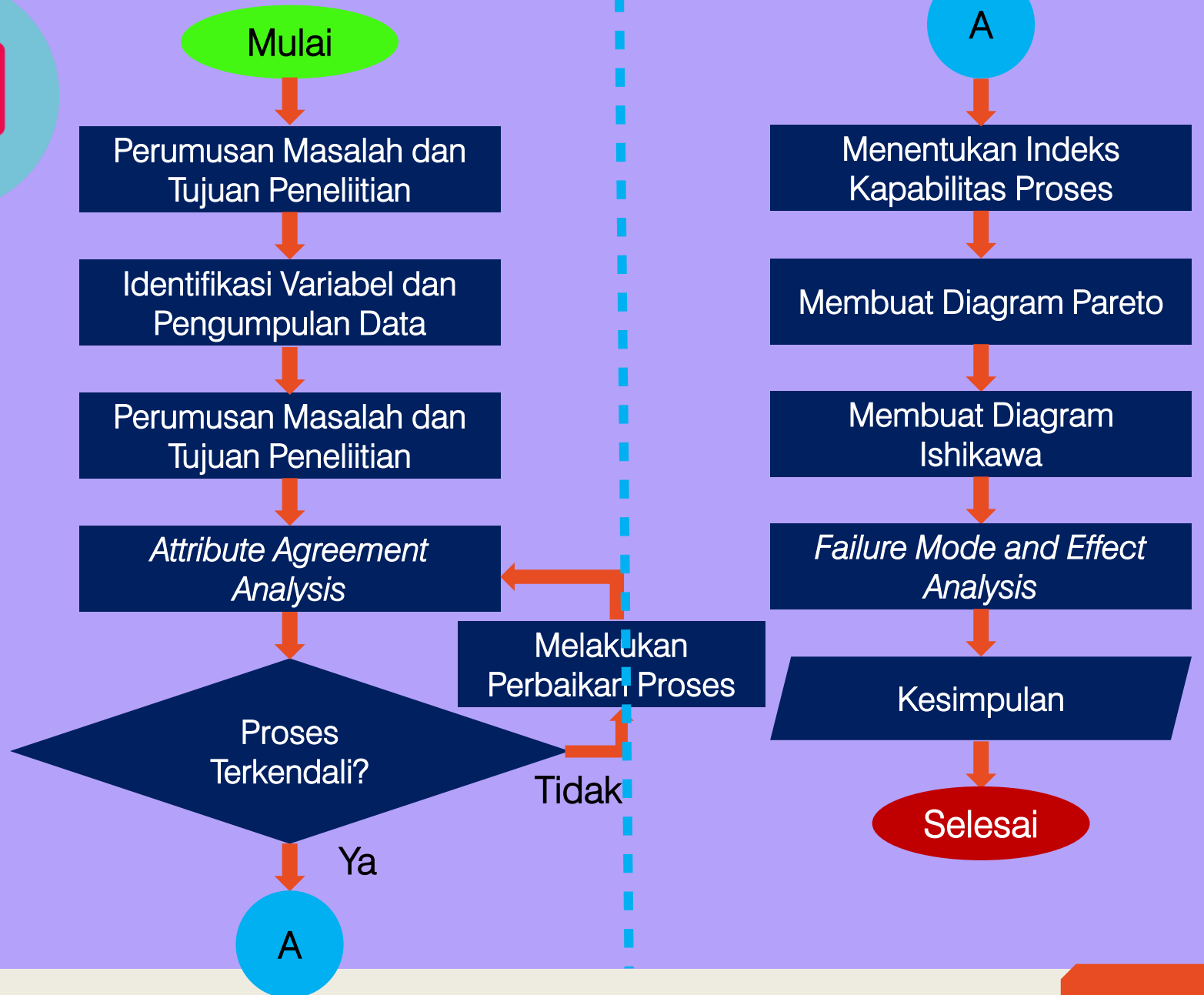


VARIABEL PENELITIAN

METODE PENGAMBILAN SAMPEL

ORGANISASI DATA

TAHAP ANALISIS



ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS



WITHIN APPRAISERS

Assessment Agreement Within Appraisers

Inspektor	Titik Pengamatan	Sesuai	% kesesuaian	Selang Kepercayaan 95%
Inspektor 1	45	43	95,56	(84,85 ; 99,46)
Inspektor 2	45	39	86,67	(73,21 ; 94,95)

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

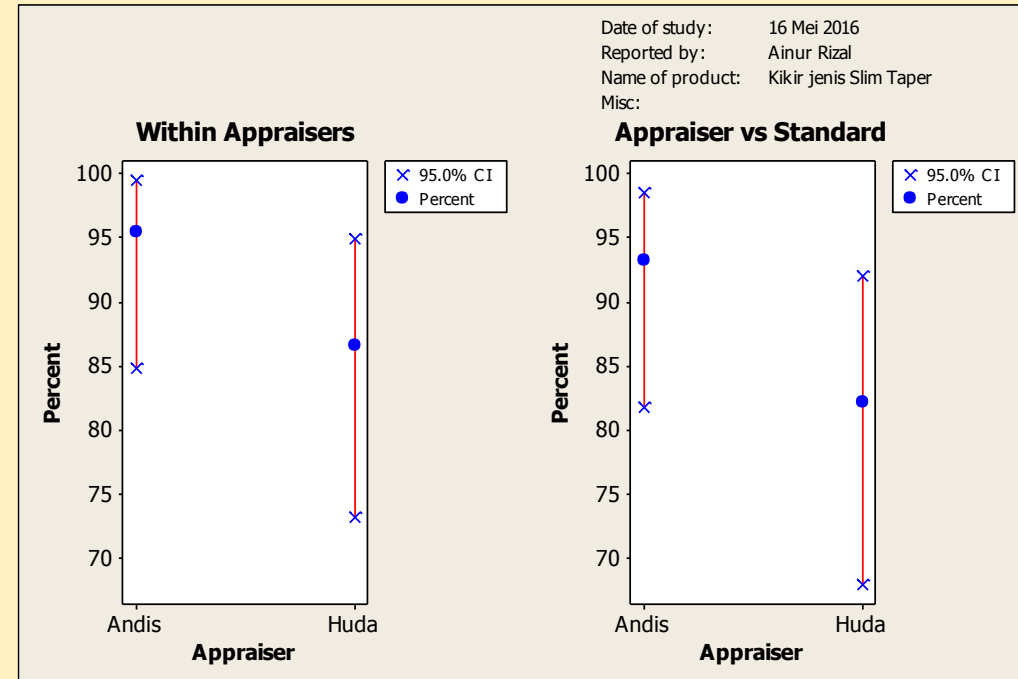
ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI

DPMO

IDENTIFIKASI JENIS CACAT

FAKTOR PENYEBAB OUT OF CONTROL

FMEA



ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS



Sistem Pengukuran

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI

DPMO

IDENTIFIKASI JENIS CACAT

FAKTOR PENYEBAB OUT OF CONTROL

FMEA

Fleiss' Kappa Within Appraisers

Inspektor	Respon	$\hat{K}$	Standard Error $\hat{K}$	Z	$\hat{K}$
Inspektor 1	0	0,85000	0,08607	9,87611	0,850
	1	0,85000	0,08607	9,87611	
Inspektor 2	0	0,45122	0,08607	5,24270	0,451
	1	0,45122	0,08607	5,24270	

$H_0: K_0 = 0$  (Koefisien *Kappa* tidak signifikan)

$H_1: K_0 > 0$  (Koefisien *Kappa* signifikan)

$$Z_0 = \frac{\hat{K}_0}{se_0(\hat{K}_0)} = \frac{\hat{K}_0}{\sqrt{\frac{2}{nm(m-1)}}} = \frac{0,85}{0,08607} = 9,876$$

Nilai  $Z_0$  (9,876) lebih besar dari  $Z_{0,05}$  (1,65), maka keputusan yang diperoleh yaitu tolak  $H_0$ .



ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS



Sistem Pengukuran

**BETWEEN APPRAISERS**

Assessment Agreement Between Appraisers

Titik Pengamatan	Cocok dengan Pengamatan Inspektor Lain	Persentase Cocok	Selang Kepercayaan
45	37	82,22	67,95 ; 92,00

Fleiss' Kappa Between Appraisers

Respon	$\hat{K}$	Standard Error $\hat{K}$	Z
Good (0)	0,59671	0,03849	15,5029
Reject (1)	0,59671	0,03849	15,5029

$H_0: K_0 = 0$  (Koefisien Kappa tidak signifikan)

$H_1: K_0 > 0$  (Koefisien Kappa signifikan)

$$Z_0 = \frac{\hat{K}_0}{se_0(\hat{K}_0)} = \frac{\hat{K}_0}{\sqrt{\frac{2}{nm(m-1)}}} = \frac{0,59671}{0,03849} = 15,5029$$

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI

**DPMO**

IDENTIFIKASI JENIS CACAT

FAKTOR PENYEBAB OUT OF CONTROL

**FMEA**

ATTRIBUTE AGREEMENT  
ANALYSIS

UJI PERGESERAN  
PROSES PRODUKSI

ANALISIS  
KAPABILITAS PROSES  
PRODUKSI

*DPMO*

IDENTIFIKASI  
JENIS CACAT

FAKTOR  
PENYEBAB OUT OF  
CONTROL

*FMEA*



$H_0: p_1 = p_2$  atau tidak ada pergeseran proses antara Fase I dengan Fase II

$H_1: p_1 \neq p_2$  atau terdapat pergeseran proses antara Fase I dengan Fase II

Proses	Jumlah Produksi	Produk Cacat	Proporsi	$Z_{hitung}$	$Z_{(0,05/2)}$
Fase I	29.779	9.953	0,334	2,85	1,96
Fase II	84.892	27.642	0,328		

Kesimpulan yang diperoleh adalah terjadi pergeseran proses produksi fase I dengan fase II. Sehingga batas kendali pada peta kendali *demerit* fase I tidak dapat digunakan pada peta kendali *demerit* fase II.

ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

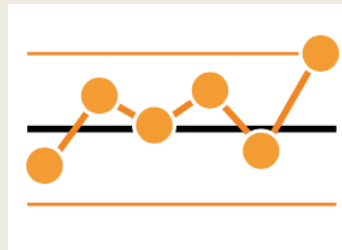
ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI

DPMO

IDENTIFIKASI JENIS CACAT

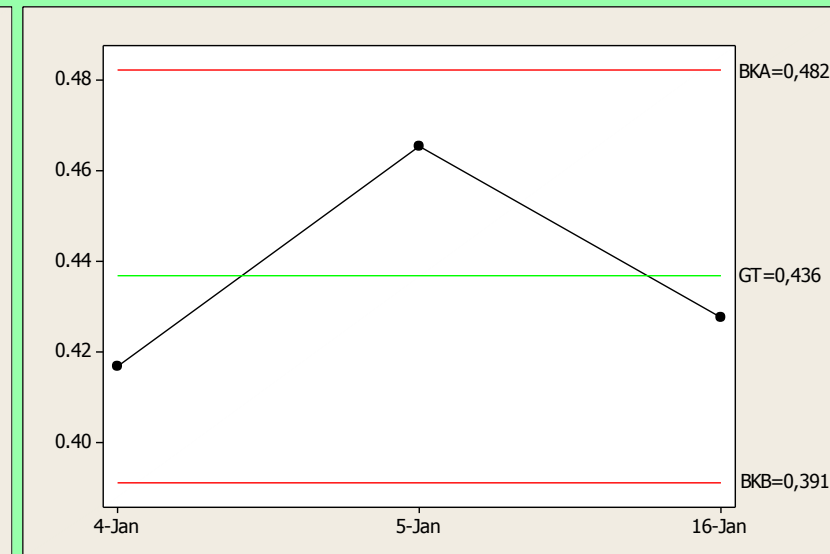
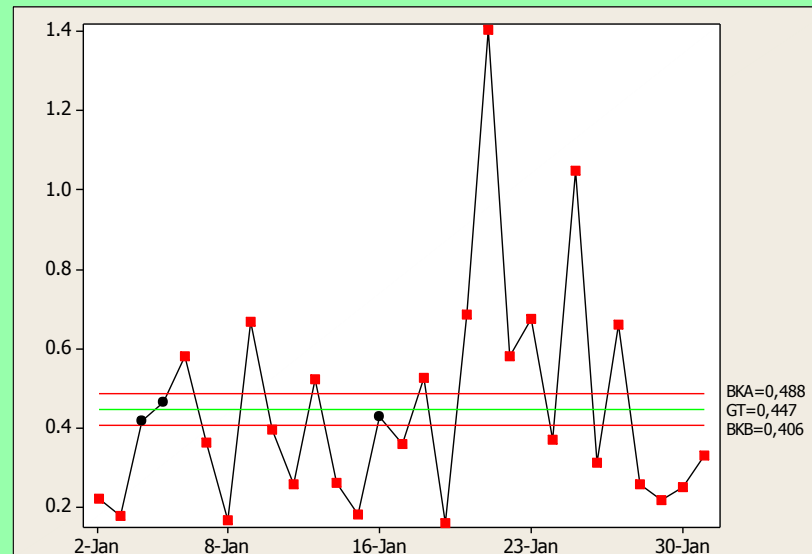
FAKTOR PENYEBAB OUT OF CONTROL

FMEA



Analisis kapabilitas proses mensyaratkan proses terkendali secara statistik.

**ANALISIS PROSES FASE I**



Setelah melakukan revisi 1, diperoleh  $\bar{u} = 0,172$   $BKA = 0,482$   $BKB = 0,391$

ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

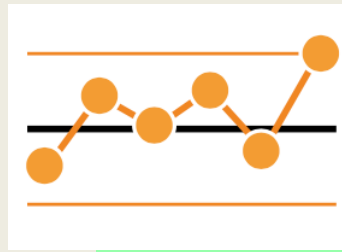
ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI

DPMO

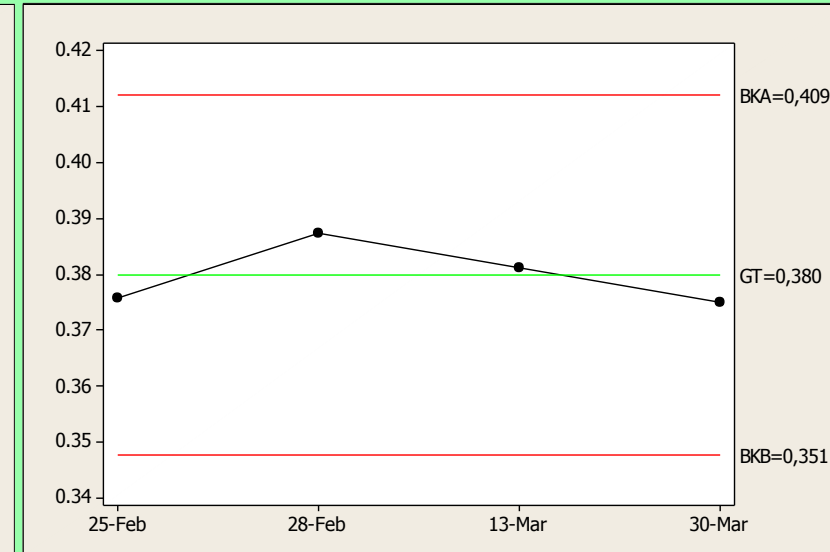
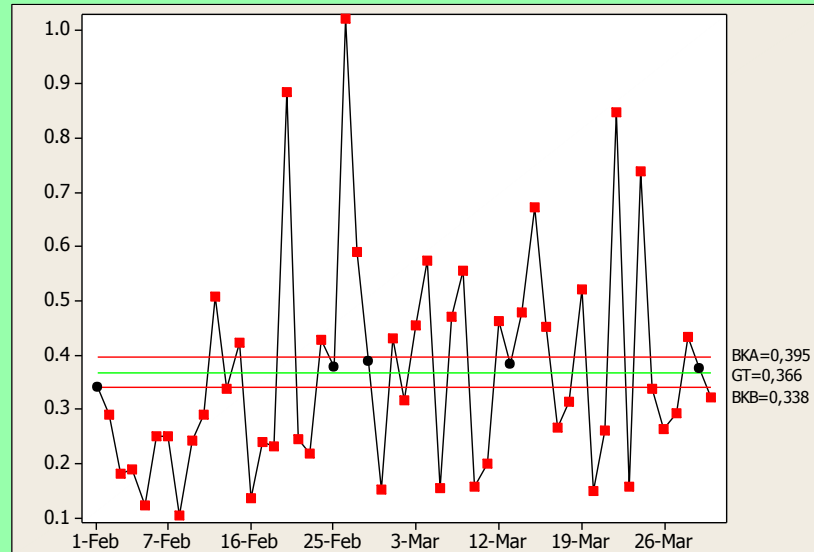
IDENTIFIKASI JENIS CACAT

FAKTOR PENYEBAB OUT OF CONTROL

FMEA



ANALISIS PROSES FASE II



Setelah melakukan revisi kedua diperoleh  $\bar{u} = 0,121$   $BKA = 0,409$   $BKB = 0,351$

Periode	$\bar{u}$	$P'$	$\bar{P}_P\%$
Fase I	0,436	0,353	0,309
Fase II	0,380	0,316	0,334

ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI

**DPMO**

IDENTIFIKASI JENIS CACAT

FAKTOR PENYEBAB OUT OF CONTROL

FMEA

Ukuran *DPMO* digunakan untuk menentukan peluang terjadinya cacat pada produk dalam satu juta kesempatan.

Periode (Bulan)	Banyak Produk yang Diperiksa	Jumlah Ketidaksesuaian	DPMO	Level Sigma
Januari	29.779	32.263	72.227,63	2,96
Februari	40104	42.244	70.224,08	2,97
Maret	44.788	62.674	93.289,87	2,82
Overall	114.671	137.181	79.753,38	2,91

ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI

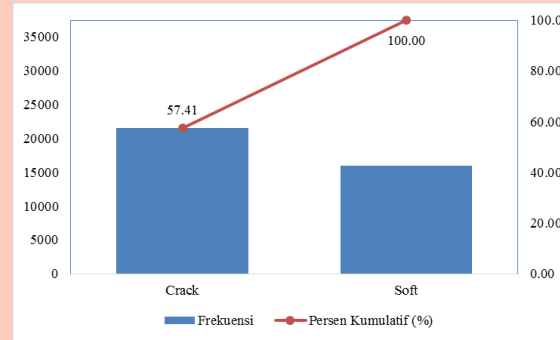
**DPMO**

**IDENTIFIKASI JENIS CACAT**

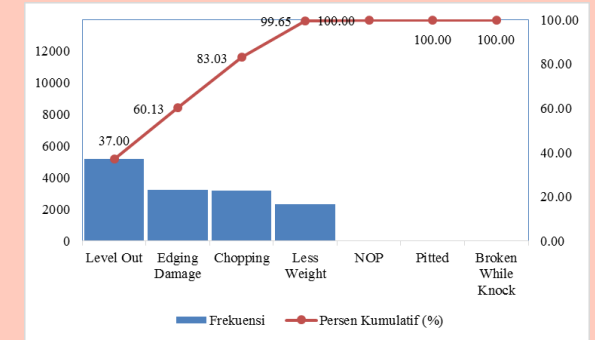
FAKTOR PENYEBAB OUT OF CONTROL

**FMEA**

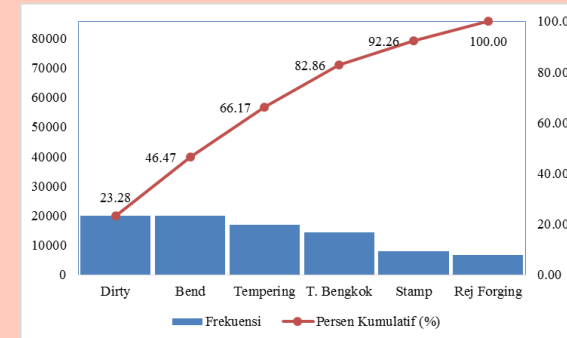
**CRITICAL DEFECT**



**MAJOR DEFECT**



**MINOR DEFECT**



ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

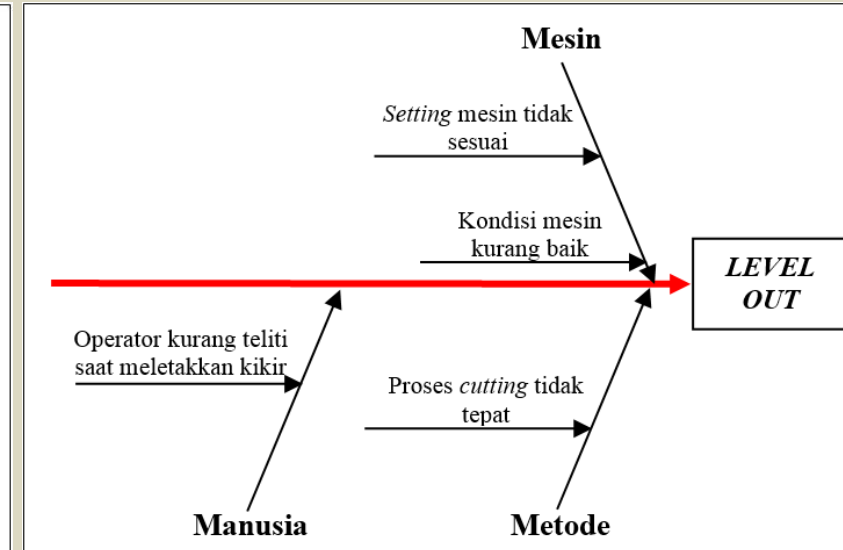
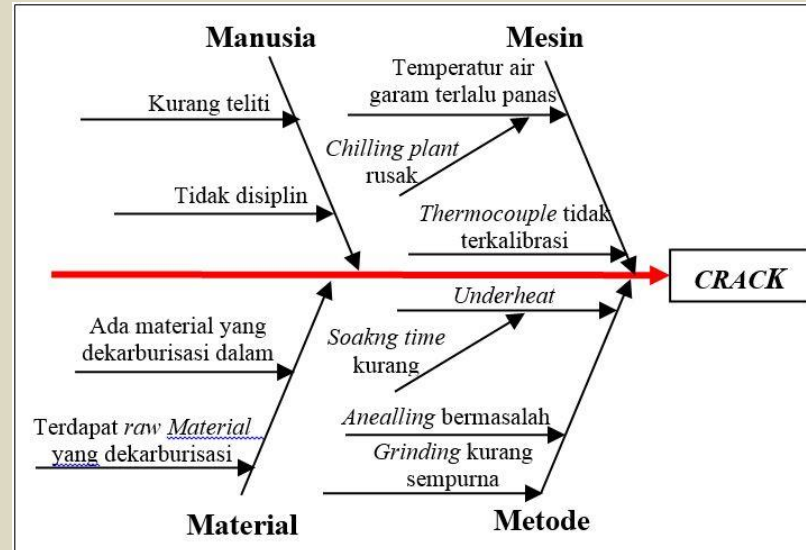
ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI

DPMO

IDENTIFIKASI JENIS CACAT

FAKTOR PENYEBAB OUT OF CONTROL

FMEA



ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS

UJI PERGESERAN PROSES PRODUKSI

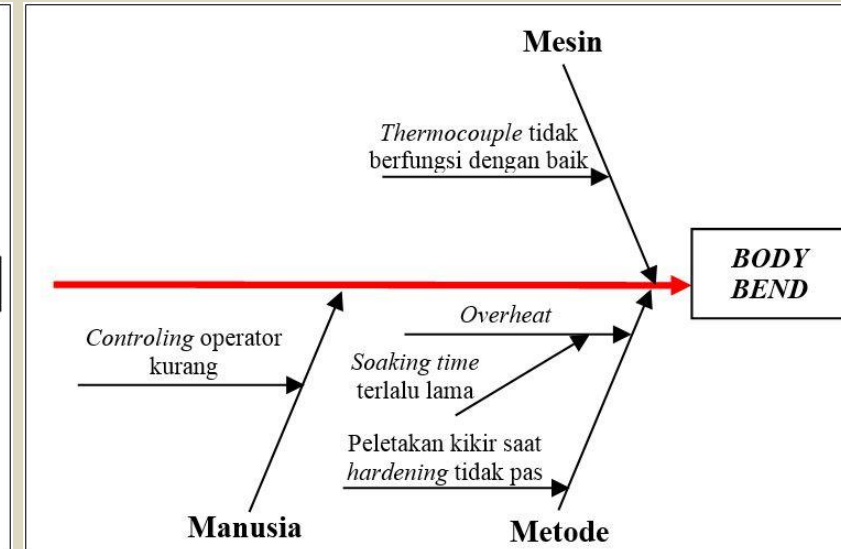
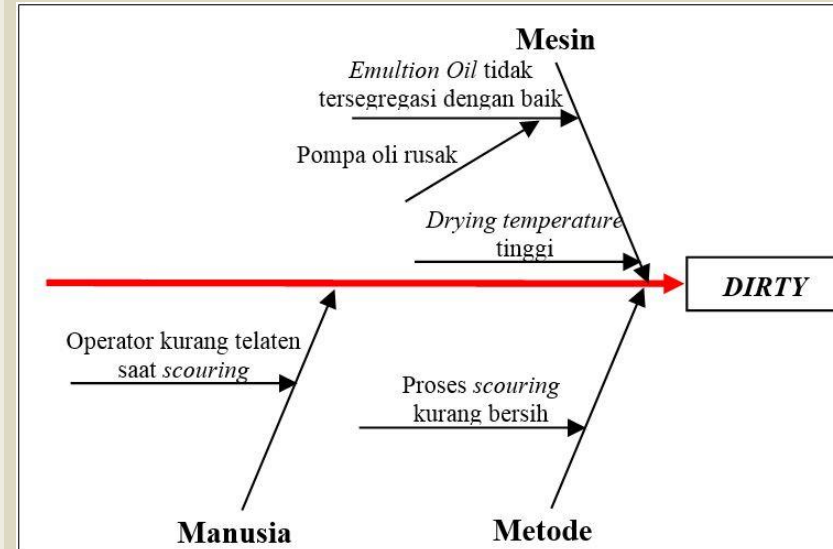
ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI

DPMO

IDENTIFIKASI JENIS CACAT

FAKTOR PENYEBAB OUT OF CONTROL

FMEA





ATTRIBUTE AGREEMENT  
ANALYSIS

UJI PERGESERAN  
PROSES  
PRODUKSI

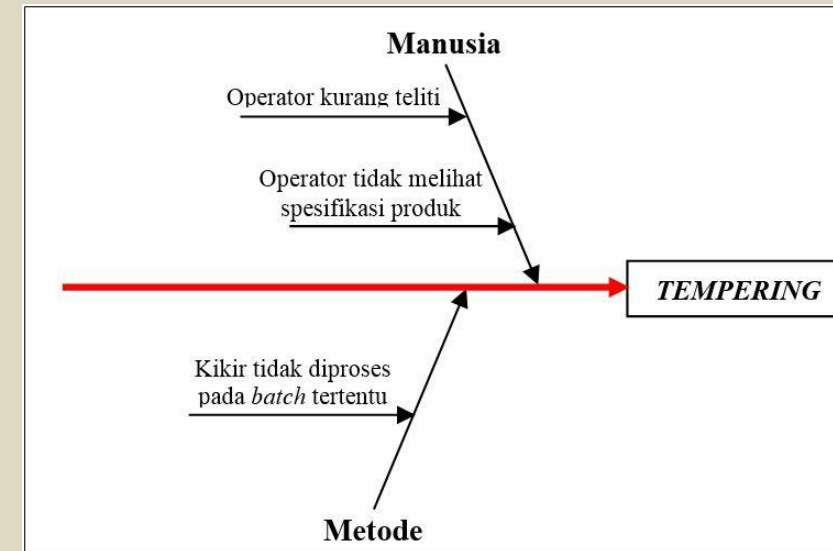
ANALISIS  
KAPABILITAS PROSES  
PRODUKSI

**DPMO**

IDENTIFIKASI  
JENIS CACAT

**FAKTOR PENYEBAB  
OUT OF CONTROL**

**FMEA**

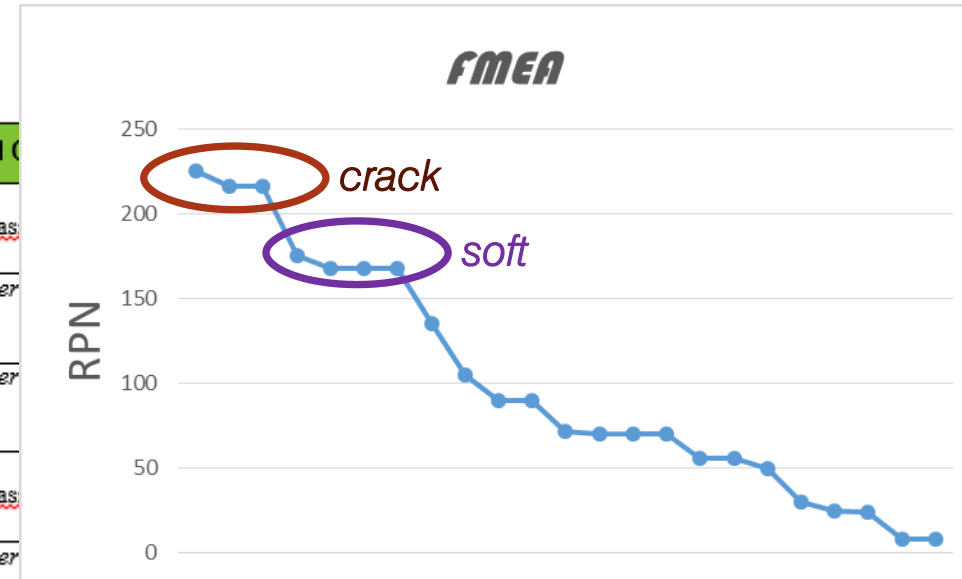


ATTRIBUTE AGREEMENT ANALYSIS

UJI PERGESERAN

Process or Product Name:	KIKIR <u>Jenis SLIM TAPER</u>
--------------------------	-------------------------------

Key Process Step or Input	Potential Failure Mode	Potential Failure Effects	SEV	Potential C
HARDENING	Crack	Konsumen bisa terluka akibat patahan kikir dan terkena mata gergaji akibat kikir patah.	9	Dekarburisasi
HARDENING	Crack	Konsumen bisa terluka akibat patahan kikir dan terkena mata gergaji akibat kikir patah.	9	Under / Over saat proses Hardening.
HARDENING	Crack	Konsumen bisa terluka akibat patahan kikir dan terkena mata gergaji akibat kikir patah.	9	Under / Over saat proses Hardening.
HARDENING	Soft	Efisiensi kurang saat proses pengikiran.	7	Dekarburisasi
HARDENING	Soft	Efisiensi kurang saat proses pengikiran.	7	Under / Over saat proses Hardening.
HARDENING	Soft	Efisiensi kurang saat proses pengikiran.	7	Under / Over Heating saat proses Hardening.



Recommended
pengecekan ketebalan <u>ling.</u>
ubah menjadi 2 kali dalam <u>Memutuskan mengganti</u> <u>ri -10° menjadi -5°</u>
pengecekan ketebalan <u>ng.</u>
ubah menjadi 2 kali dalam <u>Memutuskan mengganti</u>

0	atau kawatasi (1 kali dalam 1 minggu).	3	100	1 minggu, setelah ada selisih termo dari -10° menjadi -5°
8	Pengecekan <u>soaking time</u> (1 kali dalam 1 shift).	3	168	Training Operator.

FMEA

## KESIMPULAN

## SARAN

1. Tingkat konsistensi dari kedua inspektor, berdasarkan hasil *repeatability* menunjukkan bahwa inspektor 1 mempunyai tingkat konsistensi lebih baik dibandingkan Inspektor 2. Sedangkan untuk *reproducibility*, konsistensi penilaian saat inspeksi visual dari kedua inspektor dikategorikan sedang.
2. Batas-batas kendali pada fase I tidak dapat digunakan pada fase II karena terjadi pergeseran proses, dimana pada fase II proporsi produk cacat mengalami penurunan. Indeks kapabilitas proses dari fase I dan fase II menunjukkan bahwa proses produksi masih belum kapabel. Proses produksi kikir *slim taper* masih berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia yang berada antara level 2 – 3 sigma. Jenis cacat paling dominan adalah *crack*, *level out*, *dirty*, *bend* dan *tempering*. Berdasarkan nilai *RPN* tertinggi, diperoleh rekomendasi untuk prioritas tindakan perbaikan dari mode kegagalan *crack* dan *soft* dengan penyebab potensial dekarburisasi dan *underheat* yaitu menambah jumlah sampel saat pengecekan dekarburisasi dan menambah frekuensi pengecekan *thermocouple*.

## KESIMPULAN

## SARAN

1. Berdasarkan Diagram Ishikawa dari kelima jenis cacat yang dominan, faktor penyebab utama yang sering terjadi adalah kesalahan dari faktor manusia atau operator. Sehingga perlu melakukan *training* operator secara berkala agar tidak terjadi kesalahan-kesalahan sama yang mengakibatkan cacat pada produk dan dapat mengurangi jumlah produk cacat.
2. Level sigma dan *FMEA* dari proses produksi kikir *slim taper* bulan Januari – Maret 2016 dapat digunakan sebagai informasi untuk melakukan analisis *Six Sigma* di PT Jaykay Files Indonesia, Sidoarjo sehingga dapat mengetahui apakah rekomendasi tindakan perbaikan (*improvement*) yang dilakukan efektif dalam meningkatkan kualitas dan level sigma proses produksi kikir *slim taper*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bothe, D. R. (1997). *Measuring Process Capability: Techniques and Calculations for Quality and Manufacturing Engineers*. New York: McGraw-Hill.
- Dietrich, E. (2002). *Measurement System Capability*. Birkenau: Q-DAS.
- Fleiss, J. L. (1981). *Statistical Methods for Rates and Proportions 3th Editions*. John Wiley & Sons, Inc.
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACCP*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Johnson, N. L., & Kotz, S. (1969). *Discrete Distributions*. John Wiley & Sons, Inc.
- Khaulasari, H. (2012). *Analisis Quality Control Terhadap Proses Welding Kapal Kasim N8604 di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya* [Abstrak]. Tugas Akhir DIII yang tidak dipublikasikan, Jurusan Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Landis, J., & Koch, G. (1977). *The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data*. In *Biometrics* (pp. 159-174).
- Montgomery, D. C. (2009). *Introduction to Statistical Quality Control*. Jefferson City: John Wiley & Sons, Inc.
- Rakasiwi, H. P. (2014). *Analisis Six Sigma pada Produk Casing pompa Sebagai Metode Perbaikan Kualitas (Studi Kasus: PT. Zenith Allmart Precisindo)* [Abstrak]. Tugas Akhir S1 yang tidak dipublikasikan, Jurusan Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Walpole, R. E. (1995). *Pengantar Statistika*. Edisi ke-3. Diterjemahkan oleh: Ir. Bambang Sumantri. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Woodall, W. H., Spitzner, D. J., Montgomery, D. C., & Gupta, S. (2004). *Using Control Charts to Monitor Process and Product Quality Profiles*. 310-311.