Bab 4
Pengumpulan dan Pengolahan Data

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1. Data Umum Perusahaan

4.1.1.1. Sejarah Perusahaan PT Pindo Deli Pulp and Paper Mills

PT. Pindo Deli Pulp And Paper Mills berdiri pertama kali pada tahun 1976 tanggal 31 januari 1975. PT. Pindo Deli Pulp And Paper Mills merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri pulp and kertas di Indonesia. Pendirian PT.Pindo Deli Pulp And Paper Mills ini diprakarsai oleh Rud Wiranata, Supardi Gozali, Hendrik Wibawa dan Sanusi. PT.Pindo Deli Pulp And Paper Mills mengolah bahan baku yaitu *pulp* menjadi beberapa macam jenis kertas, meliputi kertas *printing* dan kertas *non printing*, yang didistribusikan di Indonesia bahkan sampai ke luar negeri. Jenis kertas bervariasi mulai dari *art paper*, *art board*, *cast coated paper,* dan *cast coated board*.

PT. Pindo Deli Pulp And Paper Mills terkenal dengan produk andalannya yaitu,"*Top Quality Paper*" dengan merk dagang "Bola Dunia". Sampai saat ini, PT. Pindo Deli Pulp And Paper Mills merupakan salah satu pabrik penghasil kertas terbaik di Indonesia. Seiring dengan kemajuan dan perkembangan teknologi, kini PT. Pindo Deli Pulp And Paper Mills bergabung dengan Grup Sinarmas dibawah payung APP (Asia Pulp And Paper). Kini PT. Pindo Deli Pulp And Paper Mills tidak hanya memproduksi kertas saja tetapi juga memproduksi *tissue* (Paseo *Tissue*). PT. Pindo Deli Pulp And Paper Mills ini mulai berproduksi pada tahun 1977 dengan status penanaman modal dalam negeri, pada tahun 1994 berubah status menjadi penanam modal asing. Tidak hanya tenaga kerja domestik yang dipekerjakan, PT.Pindo Deli Pulp And Paper Mills juga mempekerjakan tenaga kerja asing yang berasal dari Amerika, Taiwan, Jepang, India dan Australia.

PT. Pindo Deli Pulp And Paper Mills telah mendapatkan pengakuan dunia internasional dengan meraih sertifikat ISO 9002 yang diperoleh pada tanggal 12 Juli 1996. ISO 9002 ini diberikan kepada PT. Pindo Deli Pulp And Paper Mills karena telah memenuhi *Quality Management Systems* yang bertaraf internasional. Selain itu, ISO 14001 juga diperoleh atas komitmennya terhadap lingkungan pada tanggal 14 Oktober 2000. Kedua sertifikat ISO ini diberikan oleh SGS-ICS, UK. Dan saat ini PT. Pindo Deli Pulp And Paper Mills sedang berusaha meraih sertifikat 14002.

4.1.2. Data Jenis Cacat Produk PT Pindo Deli Pulp and Paper Mills

Terdapat berbagai macam jenis cacat produksi kertas di PT Pindo Deli Pulp and Paper Mills. Tetapi peneliti akan memfokuskan penelitian terhadap 7 jenis cacat yaitu: Cacat Creasing, Cacat Wavy, Cacat Garis Hitam, Cacat Dekok, Cacat Botak, Cacat Karat, dan Cacat Dirt.

Tabel 4.1. Urutan Jenis – jenis Cacat dengan Jumlah Cacat Terbanyak ke Cacat yang Paling Sedikit

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat
1	creasing	99
2	wavy	23
3	dirt	22
4	garis hitam	21
5	botak	17
6	karat	14
7	dekok	11
8	different shade	10
9	cobb tes tinggi	8
10	slime	5
11	hole	4
12	rough coutting	4
13	curling	3
14	minyak	3
15	caliper rendah	3
16	lengkung	3
17	watermark	3
18	blue spot	2
19	fiber rising	2
20	jepit	2
21	brightness rendah	2
22	wax pick rendah	2
23	white spot	1
24	size variation	1
25	torn sheet	1
26	kot pm	1
27	not timing	1
28	red spot	1
29	obek bagian pingg	1
30	cacat cutter	1
31	gumpalan	1
32	orange peel	1

Berdasarkan tabel 4.1 diatas dapat di simpulkan bahwa 7 jenis cacat yang peneliti pilih termasuk ke dalam golongan jenis cacat yang sering terjadi, sehingga peneliti memilih 7 jenis cacat untuk dianalisis agar peneliti dapat merekomendasikan saran perbaikan dengan metode yang dipilih untuk mengurangi jumlah cacat produk.

4.1.3. Data Jumlah Produksi Produk PT Pindo Deli Pulp and Paper Mills

Data produksi produk merupakan data hasil produksi yang dihasilkan oleh PT Pindo Deli Pulp and Paper Mills dalam kurun waktu selama 1 tahun yaitu mulai dari Januari 2015 sampai dengan Desember 2015, adapun data yang dihasilkan sebagai berikut:

Tabel 4.2. Data Produksi Produk PT Pindo Deli Pulp and Paper Mills

No	Bulan	Nama Produk dan Jumlah Produksi					
		ORIGINAL WHITE		YELLOW		LAGOON	
		Pallet	Unit	Pallet	Unit	Pallet	Unit
1	januari	316	1053333	204	680000	72	240000
2	februari	116	386667	184	613333	156	520000
3	maret	220	733333	108	360000	36	120000
4	april	472	1573333	132	440000	256	853333
5	mei	48	160000	184	613333	124	413333
6	juni	48	160000	180	600000	124	413333
7	juli	248	826667	300	1000000	188	626667
8	agustus	436	1453333	232	773333	280	933333
9	september	352	1173333	148	493333	96	320000
10	oktober	568	1893333	252	840000	352	1173333
11	november	680	2266667	484	1613333	436	1453333
12	desember	456	1520000	224	746667	100	333333
Total Produksi		3960	13200000	2632	8773333	2220	7400000

Data yang didapatkan dari perusahaan merupakan data yang berupa data produk perpallet, berikut merupakan konversi data dari pallet ke satuan produk:

1 pallet = 500kg (berat yang ditentukan oleh perusahaan dalam 1 pallet)

1 pallet = 500000 gram

Berat kertas = 150 gram

$$\frac{pallet\ yg\ sudah\ di\ konversikan\ ke\ gram}{berat\ kertas}\ x\ produk\ per\ pallet$$

$$\frac{500000}{150}\ x\ produk\ per\ pallet$$

4.1.4. Data Cacat Produk PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills

Dari 7 macam jenis cacat di PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills yang peneliti pilih untuk dianalisis terdiri dari *wavy*, *creasing*, garis hitam, botak, karat, *dirt*, dan dekok. PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills memeriksa hasil produksi dengan *persentase sampling* 25% untuk setiap jenis produk yang dihasilkan, sehingga didapatkan jumlah produk yang di *sampling* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3. Data Jumlah produksi dan Jumlah *Sampling* Produk Original White, Yellow dan Lagoon 150gsm

No	Bulan	Nama Produk, Jumlah Produksi & Jumlah Sampling											
		ORIGINAL WHITE				YELLOW				LAGOON			
		Jumlah Produksi		Jumlah Sampling		Jumlah Produksi		Jumlah Sampling		Jumlah Produksi		Jumlah Sampling	
		Pallet	Unit	Pallet	Unit	Pallet	Unit	Pallet	Unit	Pallet	Unit	Pallet	Unit
1	januari	316	1053333	79	263333	204	680000	51	170000	72	240000	18	60000
2	februari	116	386667	29	96667	184	613333	46	153333	156	520000	39	130000
3	maret	220	733333	55	183333	108	360000	27	90000	36	120000	9	30000
4	april	472	1573333	118	393333	132	440000	33	110000	256	853333	64	213333
5	mei	48	160000	12	40000	184	613333	46	153333	124	413333	31	103333
6	juni	48	160000	12	40000	180	600000	45	150000	124	413333	31	103333
7	juli	248	826667	62	206667	300	1000000	75	250000	188	626667	47	156667
8	agustus	436	1453333	109	363333	232	773333	58	193333	280	933333	70	233333
9	september	352	1173333	88	293333	148	493333	37	123333	96	320000	24	80000
10	oktober	568	1893333	142	473333	252	840000	63	210000	352	1173333	88	293333
11	november	680	2266667	170	566667	484	1613333	121	403333	436	1453333	109	363333
12	desember	456	1520000	114	380000	224	746667	56	186667	100	333333	25	83333
Total Produksi		3960	13200000	990	3300000	2632	8773333	658	2193333	2220	7400000	555	1850000

Data 7 jenis cacat produk kertas yang dihasilkan PT Pindo Deli Pulp and Paper Mills selama 1 tahun produksi mulai dari januari 2015 hingga desember 2015 dalam satuan pallet adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4. Data Cacat Produk Jenis Kertas Original White 150gsm dalam Pallet

tanggal	jenis kertas	masalah							jumlah cacat
		wavy	creasing	garis hitam	botak	karat	dirt	dekok	
2-Jan-15	OW 150 gsm	1	4						
3-Jan-15	OW 150 gsm		4	2					
4-Jan-15	OW 150 gsm		2						
5-Jan-15	OW 150 gsm		2						
22-Jan-15	OW 150 gsm		3						
total		**1**	**15**	**2**					**18**
6-Feb-15	OW 150 gsm		2						
13-Feb-15	OW 150 gsm		2			1			
total			**4**			**1**			**5**
20 maret 15	OW 150 gsm		2	1	1				
21 maret 15	OW 150 gsm		3				6		
22 maret 15	OW 150 gsm		2						
total			**7**	**1**	**1**		**6**		**15**
1-Apr-15	OW 150 gsm		2	1					
2-Apr-15	OW 150 gsm		3		3	2			
3-Apr-15	OW 150 gsm		4					1	
4-Apr-15	OW 150 gsm		2						
25-Apr-15	OW 150 gsm		2						
26-Apr-15	OW 150 gsm	1	4						
28-Apr-15	OW 150 gsm		3						
total		**1**	**20**	**1**	**3**	**2**		**1**	**28**
25-May-15	OW 150 gsm		2		1				
total			**2**		**1**				**3**
1-Jun-15	OW 150 gsm		3						
14-Jun-15	OW 150 gsm		2						
total			**5**						**5**
27-Jul-15	OW 150 gsm		3						
28-Jul-15	OW 150 gsm		2						
29-Jul-15	OW 150 gsm			2		1	3		
30-Jul-15	OW 150 gsm		4	1					
31-Jul-15	OW 150 gsm		2						
total			**11**	**3**		**1**	**3**		**18**
2-Aug-15	OW 150 gsm		2	1					
3-Aug-15	OW 150 gsm		10	2					
4-Aug-15	OW 150 gsm				1				
8-Aug-15	OW 150 gsm		3	1		1			
9-Aug-15	OW 150 gsm		5	1					
24-Aug-15	OW 150 gsm		2						
27-Aug-15	OW 150 gsm		3			2		1	
total			**25**	**5**	**1**	**3**		**1**	**35**
12-Sep-15	OW 150 gsm		4						
30-Sep-15	OW 150 gsm	3	6	1				1	
total		**3**	**10**	**1**				**1**	**15**

Tabel 4.5. Data Cacat Produk Jenis Kertas Original White 150gsm dalam Pallet Lanjutan

tanggal	jenis kertas	masalah							jumlah cacat
		wavy	creasing	garis hitam	botak	karat	dirt	dekok	
3-Oct-15	OW 150 gsm	3	3			2			
4-Oct-15	OW 150 gsm	2			1		4		
7-Oct-15	OW 150 gsm		4				2		
9-Oct-15	OW 150 gsm		4						
10-Oct-15	OW 150 gsm		3						
11-Oct-15	OW 150 gsm	1	4						
12-Oct-15	OW 150 gsm		2						
13-Oct-15	OW 150 gsm		3					1	
25-Oct-15	OW 150 gsm	1	3				1		
26-Oct-15	OW 150 gsm	2	4	2	1				
30-Oct-15	OW 150 gsm	3	2				2		
31-Oct-15	OW 150 gsm		3	2					
total		**12**	**35**	**4**	**2**	**2**	**9**	**1**	**65**
1-Nov-15	OW 150 gsm		4					1	
2-Nov-15	OW 150 gsm		2						
6-Nov-15	OW 150 gsm		4						
7-Nov-15	OW 150 gsm		4						
11-Nov-15	OW 150 gsm		4						
12-Nov-15	OW 150 gsm	1	5						
23-Nov-15	OW 150 gsm	1	4				3		
24-Nov-15	OW 150 gsm		4		1				
25-Nov-15	OW 150 gsm		4						
26-Nov-15	OW 150 gsm		5				3		
27-Nov-15	OW 150 gsm	2	5				1		
28-Nov-15	OW 150 gsm	3	2					1	
29-Nov-15	OW 150 gsm	2	4						
30-Nov-15	OW 150 gsm		4		2	2			
total		**9**	**55**		**3**	**2**	**7**	**2**	**78**
1-Dec-15	OW 150 gsm	5	4		1		2		
2-Dec-15	OW 150 gsm	3	3				3		
8-Dec-15	OW 150 gsm		4					1	
total		**8**	**11**		**1**		**5**	**1**	**26**

Tabel 4.6. Data Cacat Produk Jenis Kertas *Original White* 150 gsm

tanggal	jenis kertas	masalah							jumlah cacat
		wavy	creasing	garis hitam	botak	karat	dirt	dekok	
2-Jan-15	OW 150 gsm	3333	13333						
3-Jan-15	OW 150 gsm		13333	6667					
4-Jan-15	OW 150 gsm		6667						
5-Jan-15	OW 150 gsm		6667						
22-Jan-15	OW 150 gsm		10000						
total	**januari**	**3333**	**50000**	**6667**					**60000**
6-Feb-15	OW 150 gsm		6667						
13-Feb-15	OW 150 gsm		6667			3333			
total	**februari**		**13333**			**3333**			**16667**
20 maret 15	OW 150 gsm		6667	3333	3333				
21 maret 15	OW 150 gsm		10000				20000		
22 maret 15	OW 150 gsm		6667						
total	**maret**		**23333**	**3333**	**3333**		**20000**		**50000**
1-Apr-15	OW 150 gsm		6667	3333					
2-Apr-15	OW 150 gsm		10000		10000	6667			
3-Apr-15	OW 150 gsm		13333					3333	
4-Apr-15	OW 150 gsm		6667						
25-Apr-15	OW 150 gsm		6667						
26-Apr-15	OW 150 gsm	3333	13333						
28-Apr-15	OW 150 gsm		10000						
total	**april**	3333	66667	3333	10000	6667		3333	**93333**
25-May-15	OW 150 gsm		6667		3333				
total	**mei**		6667		3333				**10000**
1-Jun-15	OW 150 gsm		10000						
14-Jun-15	OW 150 gsm		6667						
	juni		16667						**16667**
27-Jul-15	OW 150 gsm		10000						
28-Jul-15	OW 150 gsm		6667						
29-Jul-15	OW 150 gsm			6667		3333	10000		
30-Jul-15	OW 150 gsm		13333	3333					
31-Jul-15	OW 150 gsm		6667						
total	**juli**		36667	10000		3333	10000		**60000**
2-Aug-15	OW 150 gsm		6667	3333					
3-Aug-15	OW 150 gsm		33333	6667					
4-Aug-15	OW 150 gsm				3333				
8-Aug-15	OW 150 gsm		10000	3333		3333			
9-Aug-15	OW 150 gsm		16667	3333					
24-Aug-15	OW 150 gsm		6667						
27-Aug-15	OW 150 gsm		10000			6667		3333	
total	**agustus**		83333	16667	3333	10000		3333	**116667**
12-Sep-15	OW 150 gsm		13333						
30-Sep-15	OW 150 gsm	10000	20000	3333				3333	
total	**september**	10000	33333	3333				3333	**50000**
3-Oct-15	OW 150 gsm	10000	10000			6667			
4-Oct-15	OW 150 gsm	6667			3333		13333		
7-Oct-15	OW 150 gsm		13333				6667		
9-Oct-15	OW 150 gsm		13333						
10-Oct-15	OW 150 gsm		10000						
11-Oct-15	OW 150 gsm		13333						
12-Oct-15	OW 150 gsm		6667						
13-Oct-15	OW 150 gsm							3333	
25-Oct-15	OW 150 gsm	3333					3333		
26-Oct-15	OW 150 gsm	6667	13333	6667	3333				
30-Oct-15	OW 150 gsm	10000	6667				6667		
31-Oct-15	OW 150 gsm		10000	6667					
total	**oktober**	40000	116667	13333	6667	6667	30000	3333	**216667**
1-Nov-15	OW 150 gsm		13333					3333	
2-Nov-15	OW 150 gsm		6667						
6-Nov-15	OW 150 gsm		13333						
7-Nov-15	OW 150 gsm		13333						
11-Nov-15	OW 150 gsm		13333						
12-Nov-15	OW 150 gsm	3333	16667						
23-Nov-15	OW 150 gsm	3333	13333				10000		
24-Nov-15	OW 150 gsm		13333		3333				
25-Nov-15	OW 150 gsm		13333						
26-Nov-15	OW 150 gsm		16667				10000		
27-Nov-15	OW 150 gsm	6667	16667				3333		
28-Nov-15	OW 150 gsm	10000	6667					3333	
29-Nov-15	OW 150 gsm	6667	13333						
30-Nov-15	OW 150 gsm		13333		6667	6667			
total	**november**	30000	183333		10000	6667	23333	6667	**260000**
1-Dec-15	OW 150 gsm	16667	13333		3333		6667		
2-Dec-15	OW 150 gsm	10000	10000				10000		
8-Dec-15	OW 150 gsm		13333					3333	
total	**desember**	26667	36667		3333		16667	3333	**86667**

Tabel 4.7. Data Cacat Produk Jenis Kertas *Original White* 150 gsm Perbulan

Bulan	Masalah							Jumlah cacat
	wavy	*creasing*	garis hitam	botak	karat	*dirt*	dekok	
Januari	3333	50000	6667					60000
Februari		13333			3333			16667
Maret		23333	3333	3333	.	20000		50000
April	3333	66667	3333	10000	6667		3333	93333
Mei		6667		3333				10000
Juni		16667						16667
Juli		36667	10000		3333	10000		60000
Agustus		83333	16667	3333	10000		3333	116667
September	10000	33333	3333				3333	50000
Oktober	40000	116667	13333	6667	6667	30000	3333	216667
November	30000	183333		10000	6667	23333	6667	260000
Desember	26667	36667		3333		16667	3333	86667
	113333	666667	56666	39999	36667	100000	23332	1036664

Tabel 4.8. Data Cacat Produk Jenis Kertas Yellow 150gsm dalam Pallet

tanggal	jenis kertas	masalah							jumlah cacat
		wavy	creasing	garis hitam	botak	karat	dirt	dekok	
2-Jan-15	yellow 150 gsm	1	3						
4-Jan-15	yellow 150 gsm		3	1		1			
5-Jan-15	yellow 150 gsm		3			1			
total		**1**	**9**	**1**		**2**			**13**
9-Feb-15	yellow 150 gsm		2	1	1				
10-Feb-15	yellow 150 gsm		1		1		3		
total			**3**		**2**		**3**		**8**
1-Mar-15	yellow 150 gsm						20		
3-Mar-15	yellow 150 gsm		1						
total			**1**						**1**
5-Apr-15	yellow 150 gsm		2	2					
11-Apr-15	yellow 150 gsm		2					1	
12-Apr-15	yellow 150 gsm	1					1		
17-Apr-15	yellow 150 gsm		2						
18-Apr-15	yellow 150 gsm		2		1				
total		**1**	**8**	**2**	**1**		**1**	**1**	**14**
10-May-15	yellow 150 gsm	1	2	1					
11-May-15	yellow 150 gsm		3				1		
total		**1**	**5**	**1**			**1**		**8**
18-Jun-15	yellow 150 gsm		2						
19-Jun-15	yellow 150 gsm		3			3			
20-Jun-15	yellow 150 gsm		1	1					
total			**6**	**1**		**3**			**10**
4-Jul-15	yellow 150 gsm	1			1				
6-Jul-15	yellow 150 gsm		2						
7-Jul-15	yellow 150 gsm		3						
25-Jul-15	yellow 150 gsm		1				1		
total		**1**	**6**		**1**		**1**		**9**
10-Aug-15	yellow 150 gsm			1					
11-Aug-15	yellow 150 gsm			1					
total				**2**					**2**
18-Sep-15	yellow 150 gsm	1	3						
19-Sep-15	yellow 150 gsm		3						
total		**1**	**6**						
8-Nov-15	yellow 150 gsm		3					1	
9-Nov-15	yellow 150 gsm		3	1			1		
10-Nov-15	yellow 150 gsm				1				
total		**1**	**6**	**1**	**1**		**1**	**1**	**11**
9-Dec-15	yellow 150 gsm		3						
12-Dec-15	yellow 150 gsm		3						
13-Dec-15	yellow 150 gsm		2						
total			**8**						**8**

Tabel 4.9. Data Cacat Produk Jenis Kertas *Yellow* 150 gsm

tanggal	jenis kertas	masalah							jumlah cacat
		wavy	creasing	garis hitam	botak	karat	dirt	dekok	
2-Jan-15	yellow 150 gsm	3333	10000						
4-Jan-15	yellow 150 gsm		10000	3333		3333			
5-Jan-15	yellow 150 gsm		10000			3333			
Total	**Januari**	**3333**	**30000**	**3333**		**6667**			**43333**
9-Feb-15	yellow 150 gsm		6667	3333	3333				
10-Feb-15	yellow 150 gsm		3333		3333		10000		
Total	**Februari**		**10000**		**6667**		**10000**		**26667**
1-Mar-15	yellow 150 gsm						66667		
3-Mar-15	yellow 150 gsm		3333						
Total	**Maret**		**3333**						**3333**
5-Apr-15	yellow 150 gsm		6667	6667					
11-Apr-15	yellow 150 gsm		6667					3333	
12-Apr-15	yellow 150 gsm	3333					3333		
17-Apr-15	yellow 150 gsm		6667						
18-Apr-15	yellow 150 gsm		6667		3333				
Total	**April**	**3333**	**26667**	**6667**	**3333**		**3333**	**3333**	**46667**
10-May-15	yellow 150 gsm	3333	6667	3333					
11-May-15	yellow 150 gsm		10000				3333		
Total	**Mei**	**3333**	**16667**	**3333**			**3333**		**26667**
18-Jun-15	yellow 150 gsm		6667						
19-Jun-15	yellow 150 gsm		10000			10000			
20-Jun-15	yellow 150 gsm		3333	3333					
Total	**Juni**		**20000**	**3333**		**10000**			**33333**
4-Jul-15	yellow 150 gsm	3333			3333				
6-Jul-15	yellow 150 gsm		6667						
7-Jul-15	yellow 150 gsm		10000						
25-Jul-15	yellow 150 gsm		3333				3333		
Total	**Juli**	**3333**	**20000**		**3333**		**3333**		**30000**
10-Aug-15	yellow 150 gsm			3333					
11-Aug-15	yellow 150 gsm			3333					
Total	**Agustus**			**6667**					**6667**
18-Sep-15	yellow 150 gsm	3333	10000						
19-Sep-15	yellow 150 gsm		10000						
Total	**September**	**3333**	**20000**						
8-Nov-15	yellow 150 gsm		10000					3333	
9-Nov-15	yellow 150 gsm						3333		
10-Nov-15	yellow 150 gsm				3333				
Total	**November**	**3333**	**20000**	**3333**	**3333**		**3333**	**3333**	**36667**
9-Dec-15	yellow 150 gsm		10000						
12-Dec-15	yellow 150 gsm		10000						
13-Dec-15	yellow 150 gsm		6667						
Total	**Desember**		**26667**						**26667**

Tabel 4.10. Data Cacat Produk Jenis Kertas *Yellow* 150 gsm Perbulan

Bulan	Masalah							Jumlah cacat
	wavy	*creasing*	garis hitam	botak	karat	*dirt*	dekok	
Januari	3333	30000	3333		6667			43333
Februari		10000		6667		10000		26667
Maret		3333						3333
April	3333	26667	6667	3333		3333	3333	46667
Mei	3333	16667	3333			3333		26667
Juni		20000	3333		10000			33333
Juli	3333	20000		3333		3333		30000
Agustus			6667					6667
September	3333	20000						
Oktober								
November	3333	20000	3333	3333		3333	3333	36667
Desember		26667						26667
	19998	193334	26666	16666	16667	23332	6666	280001

Tabel 4.11. Data Cacat Produk Jenis Kertas Lagoon 150gsm dalam Pallet

tanggal	jenis kertas	masalah							jumlah cacat
		wavy	creasing	garis hitam	botak	karat	dirt	dekok	
14-Jan-15	lagoon 150 gsm		4		1				
total	lagoon 150 gsm		**4**		**1**				**5**
3-Feb-15	lagoon 150 gsm		1		1				
15-Feb-15	lagoon 150 gsm	2							
total	lagoon 150 gsm	**2**	**1**		**1**				**4**
6-Mar-15	lagoon 150 gsm		2						
total	lagoon 150 gsm		**2**						**2**
22-Apr-15	lagoon 150 gsm		2	1		1			
23-Apr-15	lagoon 150 gsm		3		1				
29-Apr-15	lagoon 150 gsm		1						
30-Apr-15	lagoon 150 gsm		2						
total	lagoon 150 gsm		**8**	**1**	**1**	**1**			**11**
1-May-15	lagoon 150 gsm		2						
total	lagoon 150 gsm		**2**						**2**
11-Jun-15	lagoon 150 gsm				3				
12-Jun-15	lagoon 150 gsm		1						
total	lagoon 150 gsm		**1**		**3**				**4**
21-Sep-15	lagoon 150 gsm		2						
total	lagoon 150 gsm		**2**						**2**
13-Nov-15	lagoon 150 gsm		1						
total	lagoon 150 gsm		**1**						**1**
14-Dec-15	lagoon 150 gsm		5						
total			**5**						**5**

Tabel 4.12. Data Cacat Produk Jenis Kertas *Lagoon* 150 gsm

tanggal	jenis kertas	masalah							jumlah cacat
		wavy	creasing	garis hitam	botak	karat	dirt	dekok	
14-Jan-15	lagoon 150 gsm		13333		3333				
total	januari		13333		3333				**16667**
3-Feb-15	lagoon 150 gsm		3333		3333				
15-Feb-15	lagoon 150 gsm	6667							
total	februari	6667	3333		3333				**13333**
6-Mar-15	lagoon 150 gsm		6667						
total	maret		6667						**6667**
22-Apr-15	lagoon 150 gsm		6667	3333		3333			
23-Apr-15	lagoon 150 gsm		10000		3333				
29-Apr-15	lagoon 150 gsm		3333						
30-Apr-15	lagoon 150 gsm		6667						
total	april		26667	3333	3333	3333			**36667**
1-May-15	lagoon 150 gsm		6667						
total	mei		6667						**6667**
11-Jun-15	lagoon 150 gsm				10000				
12-Jun-15	lagoon 150 gsm		3333						
total	juni		3333		10000				**13333**
21-Sep-15	lagoon 150 gsm		6667						
total	september		6667						**6667**
13-Nov-15	lagoon 150 gsm		3333						
total	november		3333						**3333**
14-Dec-15	lagoon 150 gsm		16667						
total	desember		16667						**16667**

Tabel 4.13. Data Cacat Produk Jenis Kertas *Lagoon* 150 gsm Perbulan

Bulan	Masalah							Jumlah cacat
	wavy	*creasing*	garis hitam	botak	karat	*dirt*	dekok	
Januari		13333		3333				16667
Februari	6667	3333		3333				13333
Maret		6667						6667
April		26667	3333	3333	3333			36667
Mei		6667						6667
Juni		3333		10000				13333
Juli								
Agustus								
September	6667						6667	6667
Oktober								
November		3333						3333
Desember		16667						16667
	13334	80000	3333	19999	3333	0	6667	120001

4.2. Pengolahan Data

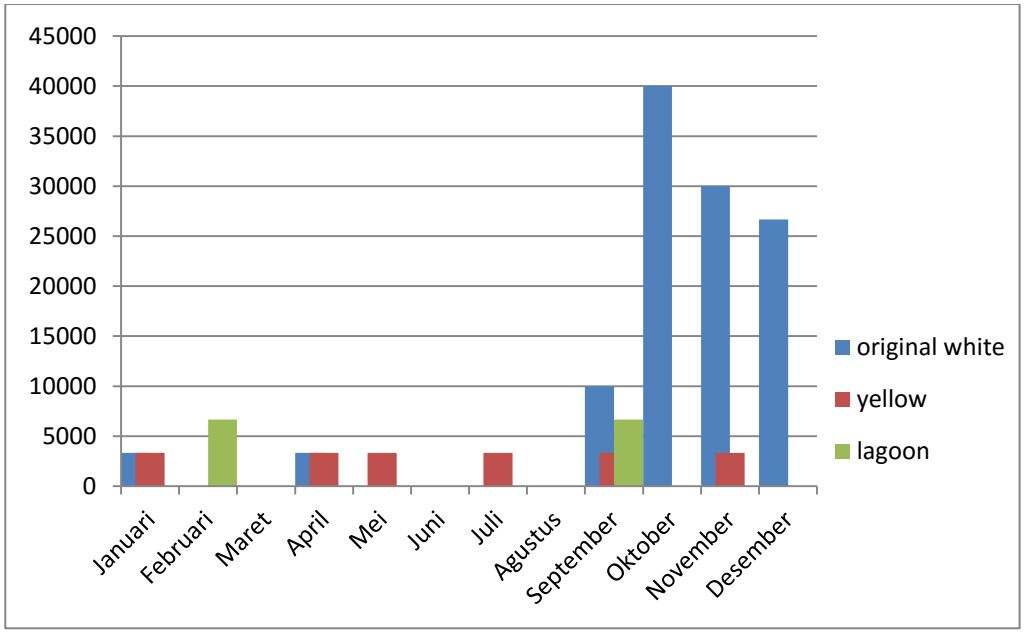
4.2.1. *Define*

Tahap ini merupakan tahap penentuan produk yang telah dipilih untuk dilakukan proses selanjutnya berdasarkan produk yang mengalami rata-rata cacat paling besar. Kemudian dilakukan pengidentifikasian masalah-masalah yang terjadi pada produk tersebut.

4.2.1.1. Diagram Histogram

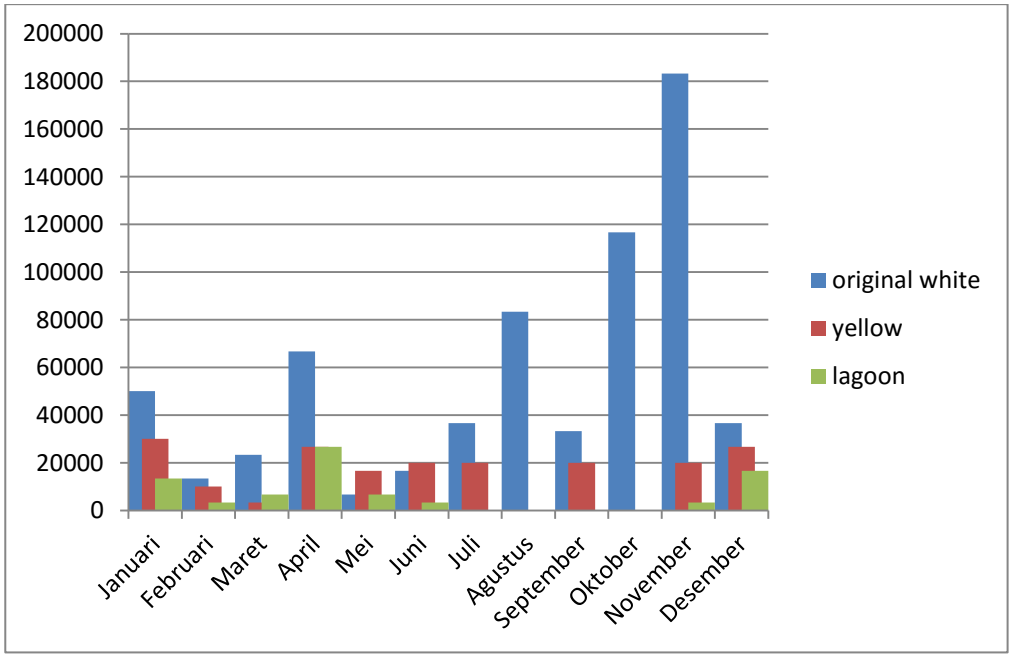
Diagram histogram dibuat untuk menyeleksi produk yang akan peneliti pecahkan masalahnya. Pada diagram histogram jumlah cacat produk ini akan terlihat produk yang memiliki jumlah cacat terbanyak berdasarkan periode selama 1 tahun. Adapun gambar diagram histogram adalah sebagai berikut:

Jenis cacat *wavy* adapun data histogramnya sebagai berikut:



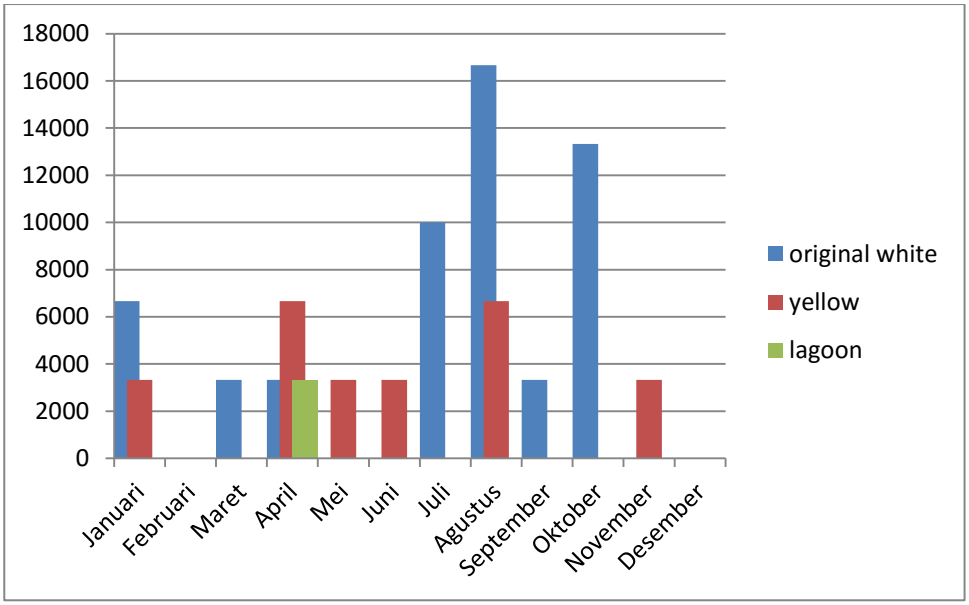
Gambar 4.1. Diagram Histogram Cacat *Wavy*

Jenis cacat *creasing* adapun data histogramnya sebagai berikut:



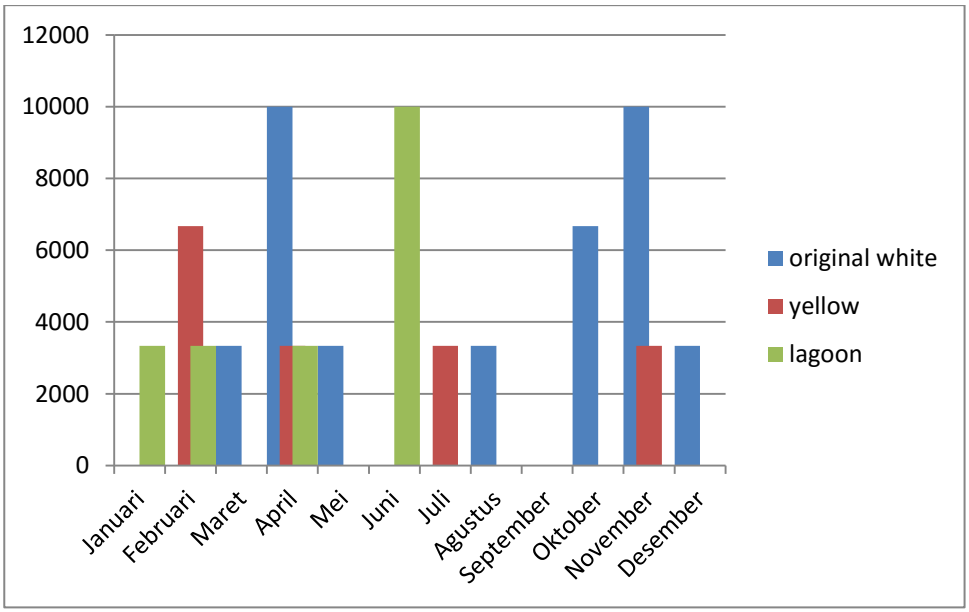
Gambar 4.2. Diagram Histogram Cacat *Creasing*

Jenis cacat garis hitam adapun data histogramnya sebagai berikut:



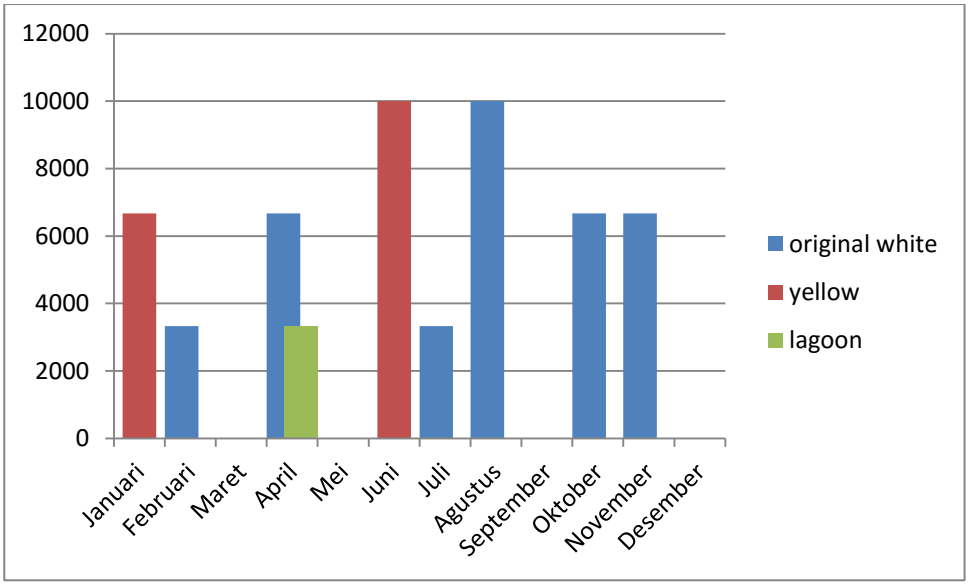
Gambar 4.3. Diagram Histogram Cacat Garis Hitam

Jenis cacat botak adapun data histogramnya sebagai berikut:



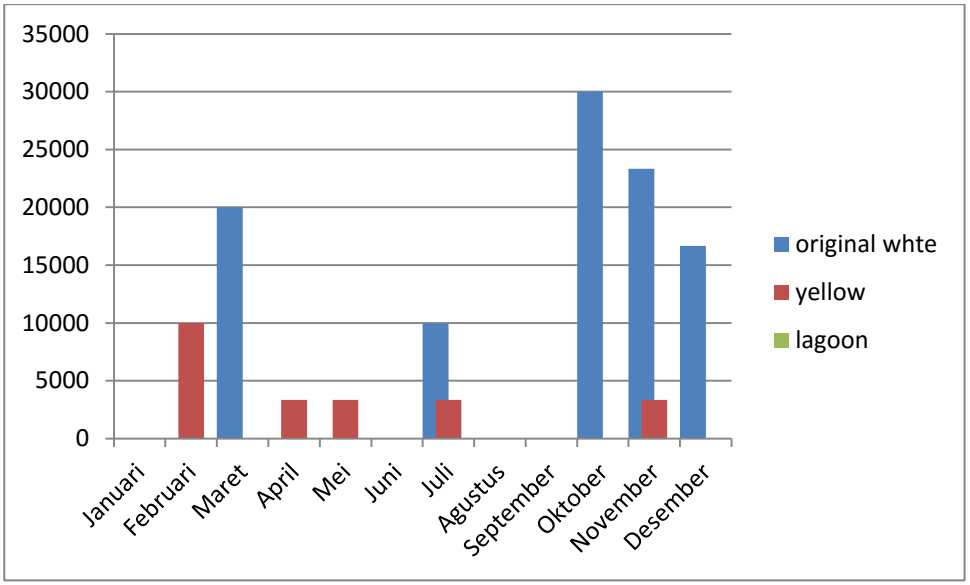
Gambar 4.4. Diagram Histogram Cacat Botak

Jenis cacat karat adapun data histogramnya sebagai berikut:



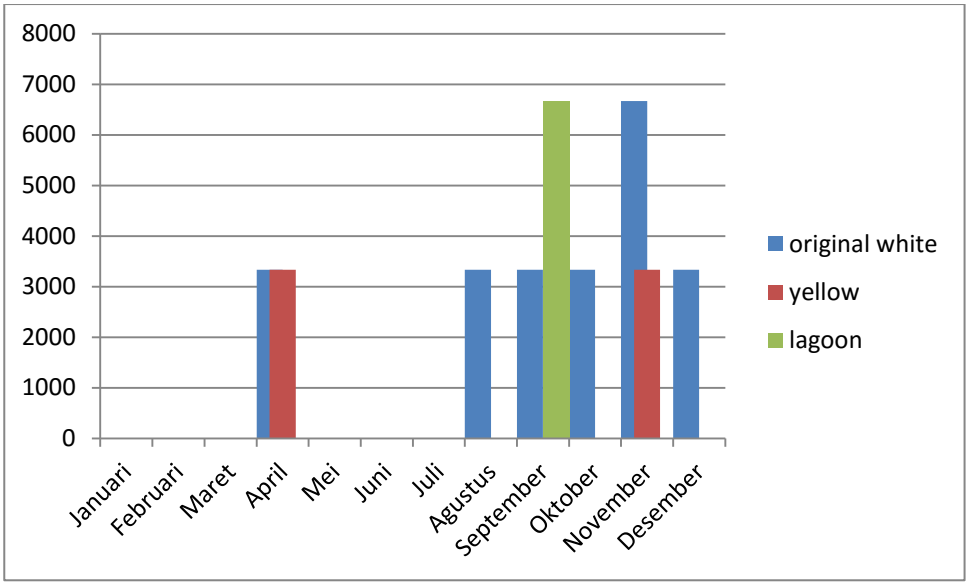
Gambar 4.5. Diagram Histogram Cacat Karat

Jenis cacat *dirt* adapun data histogramnya sebagai berikut:



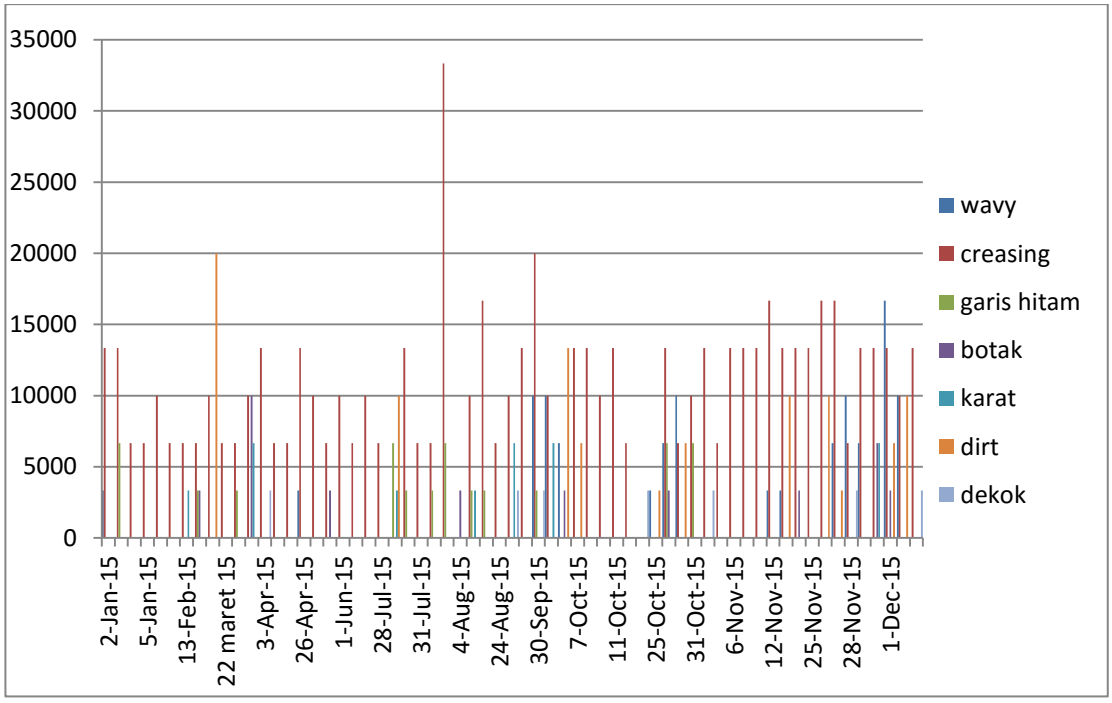
Gambar 4.6. Diagram Histogram Cacat *Dirt*

Jenis cacat dekok adapun data histogramnya sebagai berikut:



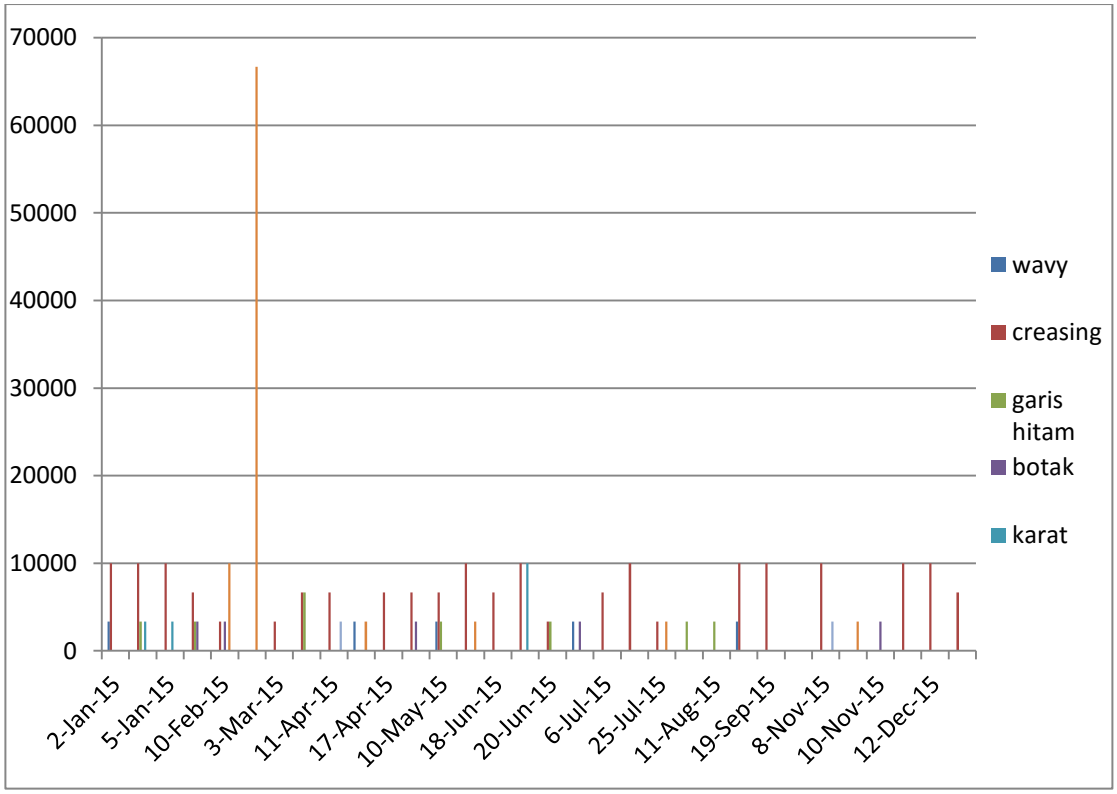
Gambar 4.7. Diagram Histogram Cacat Dekok

Kertas *original white* selama 1 tahun adapun data histogramnya sebagai berikut:



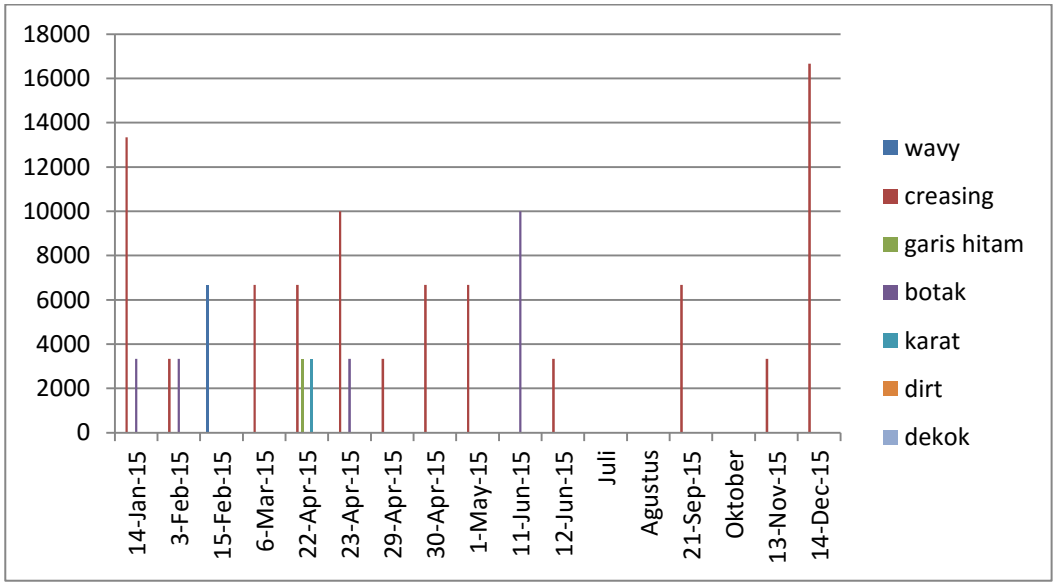
Gambar 4.8. Diagram Histogram Kertas *Original White* Selama 1 tahun

Kertas *yellow* selama 1 tahun adapun data histogramnya sebagai berikut:



Gambar 4.9. Diagram Histogram Kertas *Yellow* Selama 1 tahun

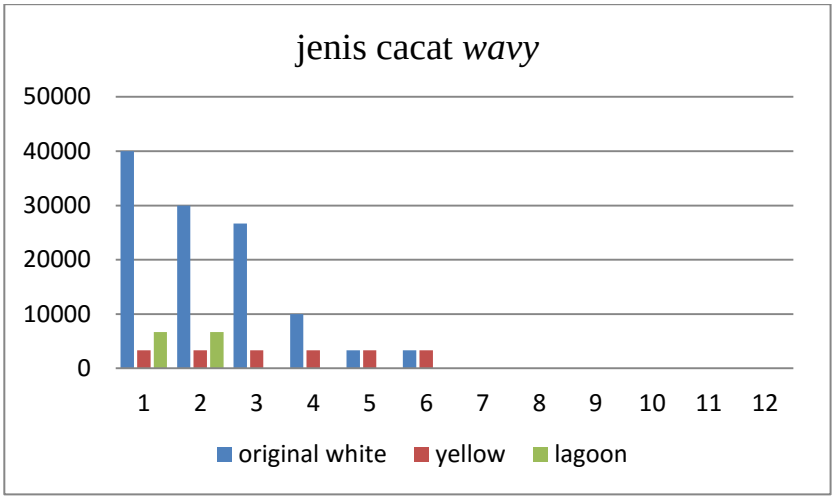
Kertas *lagoon* selama 1 tahun adapun data histogramnya sebagai berikut:



Gambar 4.10. Diagram Histogram Kertas *Lagoon* Selama 1 tahun

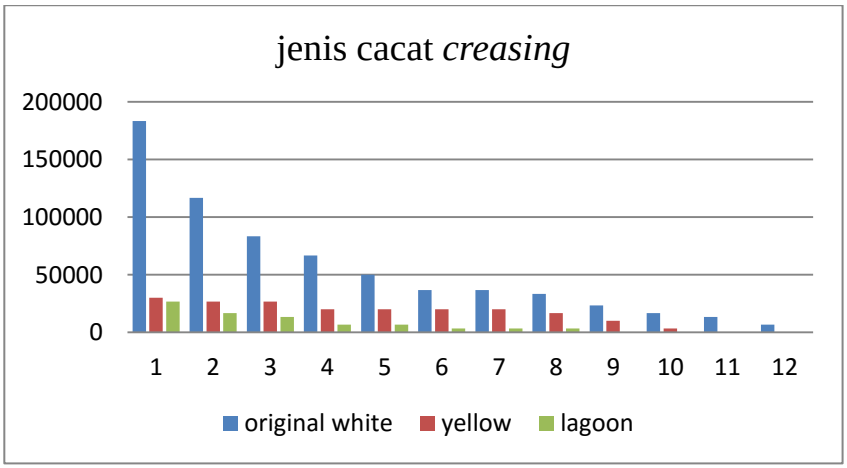
4.2.1.2. Diagram Pareto

Dalam diagram pareto akan terlihat produk mana yang mengalami cacat terbesar, produk yang memiliki cacat terbesar jadi produk yang peneliti pilih untuk dilakukan pengolahan selanjutnya. Adapun hasil diagram peneliti lakukan berdasarkan jenis cacat yang terjadi pada PT Pindo Deli Pulp and Paper Mills memilki 7 kriteria jenis cacat pada 3 produk. Diagram pareto yang pertama adalah berdasarkan jenis cacat *wavy*:



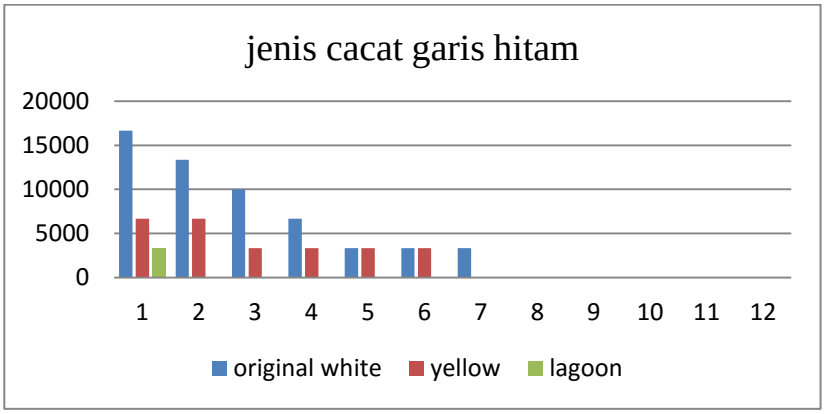
Gambar 4.11. Diagram Pareto Jenis Cacat *Wavy*

Diagram pareto berdasarkan jenis cacat *creasing* sebagai berikut:



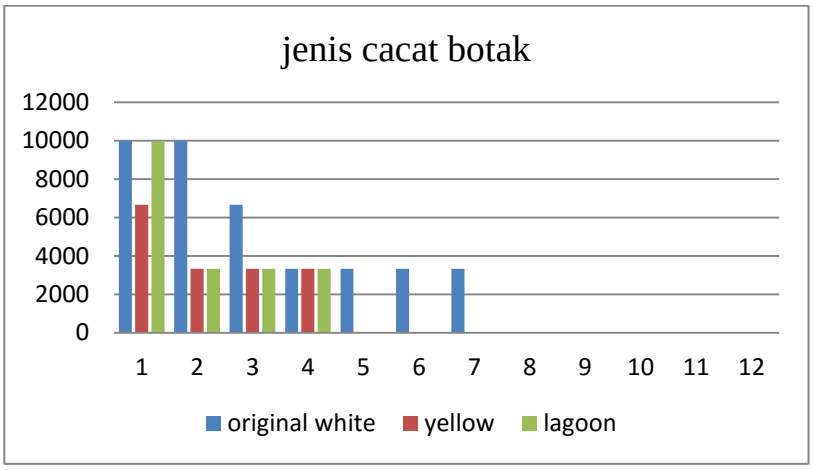
Gambar 4.12. Diagram Pareto Jenis Cacat *Creasing*

Diagram pareto berdasarkan jenis cacat garis hitam sebagai berikut:



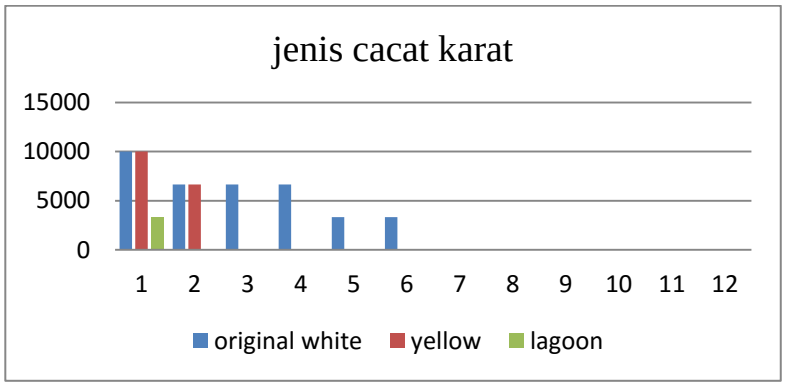
Gambar 4.13. Diagram Pareto Jenis Cacat Garis Hitam

Diagram pareto berdasarkan jenis cacat botak sebagai berikut:



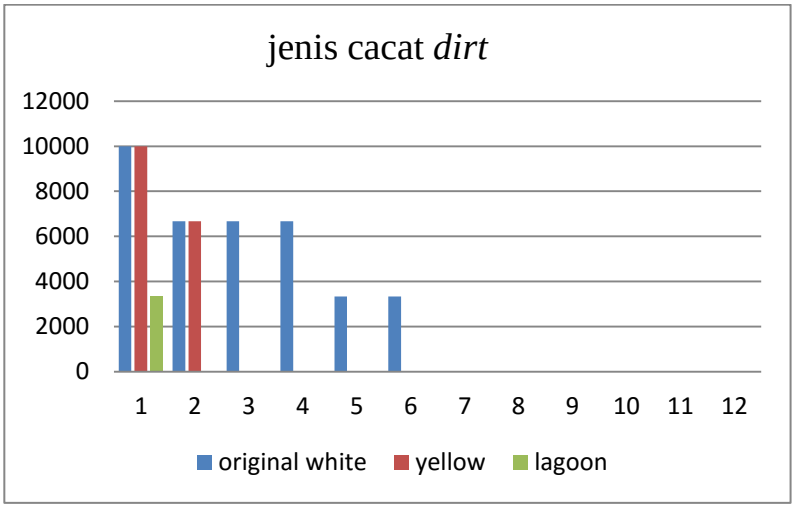
Gambar 4.14. Diagram Pareto Jenis Cacat Botak

Diagram pareto berdasarkan jenis cacat karat sebagai berikut:



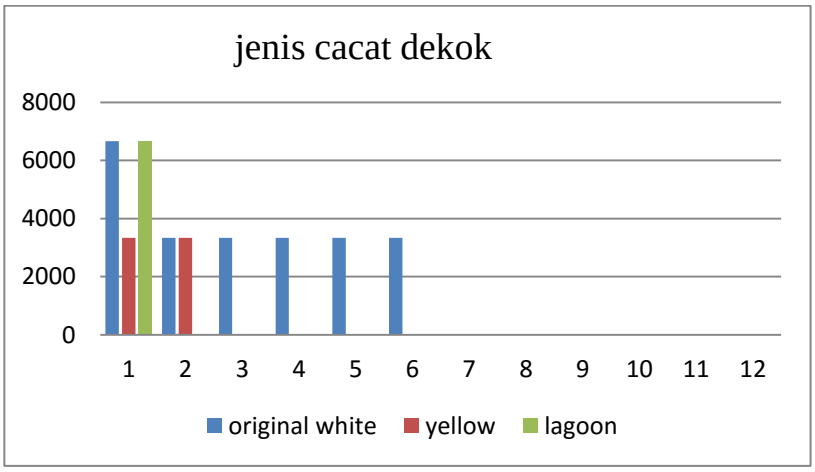
Gambar 4.15. Diagram Pareto Jenis Cacat Karat

Diagram pareto berdasarkan jenis cacat *dirt* sebagai berikut:



Gambar 4.16. Diagram Pareto Jenis Cacat *Dirt*

Diagram pareto berdasarkan jenis cacat dekok sebagai berikut:



Gambar 4.17. Diagram Pareto Jenis Cacat Dekok

Pada diagram pareto dari keseluruhan jenis cacat, yang memiliki cacat terbesar adalah produk kertas *original white*. Produk *original white* akan dilakukan pengolahan data selanjutnya.

4.2.2. *Measure*

Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui proses yang sedang terjadi, mengumpukan data mengenai kecepatan proses, kualitas dan biaya yang akan digunakan untuk mengetahui penyebab masalah yang sebenarnya. akan dilakukan penentuan *critical to quality*, cacat dominan dan perhitungan *level sigma* berdasarkan produk yang telah terpilih sebelumnya yang mengalami cacat paling besar yaitu produk kertas *original white*.

4.2.2.1. Identifikasi Variabel *Critical to Quality* (CTQ)

Setelah mendefinisikan produk jenis apa yang akan dijadikan fokus penelitian, tahap selanjutnya adalah identifikasi variabel CTQ (*Critical to Quality*). CTQ (*Critical to Quality*) adalah atribut-atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan langsung dengan kebutuhan dan pelanggan. CTQ dapat diartikan sebagai elemen dari proses atau kegiatan yang berpengaruh langsung terhadap pencapaian kualitas yang diinginkan. Berikut adalah tabel variabel CTQ (*Critical to Quality*) cacat produk kertas *original white*.

Tabel 4.14. Identifikasi Variabel *Critical to Quality* (CTQ)

Bulan	**Total Produksi**	**Jenis Cacat**						
		Wavy	***Creasing***	**Garis Hitam**	**Botak**	**Karat**	***Dirt***	**Dekok**
Januari	1053333	3333	50000	6667	0	0	0	0
Februari	386667	0	13333	0	0	3333	0	0
Maret	733333	0	23333	3333	3333	0	20000	0
April	1573333	3333	66667	3333	10000	6667	0	3333
Bulan	**Total Produksi**	**Jenis Cacat**						
		Wavy	***Creasing***	**Garis Hitam**	**Botak**	**Karat**	***Dirt***	**Dekok**
Mei	160000	0	6667	0	3333	0	0	0
Juni	160000	0	16667	0	0	0	0	0
Juli	826667	0	36667	10000	0	3333	10000	0
Agustus	1453333	0	83333	16667	3333	10000	0	3333
September	1173333	10000	33333	3333	0	0	0	3333
Oktober	1893333	40000	116667	13333	6667	6667	30000	3333
November	2266667	30000	183333	0	10000	6667	23333	6667
Desember	1520000	26667	36667	0	3333	0	16667	3333
Total	**13.200.000**	**113.333**	**666.667**	**56.666**	**39.999**	**36.667**	**100.000**	**23.332**

Berdasarkan tabel diatas variabel *Critical to Quality* pada produk kertas *original white* memiliki 7 variasi jenis cacat yaitu *wavy*, *creasing*, garis hitam, botak, karat, *dirt* dan dekok. Ketujuh faktor tersebut yang mempengaruhi kepuasan konsumen terhadap produk yang dihasilkan.

4.2.2.2. Menentukan Cacat Dominan Produk Kertas *Original White*

Perhitungan cacat dominan bertujuan untuk memilih cacat yang paling banyak terjadi untuk dilakukan penyelesaian masalahnya. Kemudian dilakukan perhitungan *level sigma* untuk mengetahui nilai *level sigma* produk kertas *original white*. Dalam penentuan cacat dominan produk kertas *original white* bertujuan untuk mengetahui jenis cacat yang paling besar. Adapun tabel cacat dominan sebagai berikut:

Tabel 4.15. Jumlah Cacat Kumulatif

Jenis Cacat	**Jumlah Cacat Produk**	**% Cacat Kumulatif**
Creasing	666.667	64,31%
Wavy	113.333	75,24%
Dirt	100.000	84,89%
Garis Hitam	56.666	90,36%
Jenis Cacat	**Jumlah Cacat Produk**	**% Cacat Kumulatif**
Botak	39.999	94,22%
Karat	36.667	97,76%
Dekok	23.332	100%
Total	**1036668**	

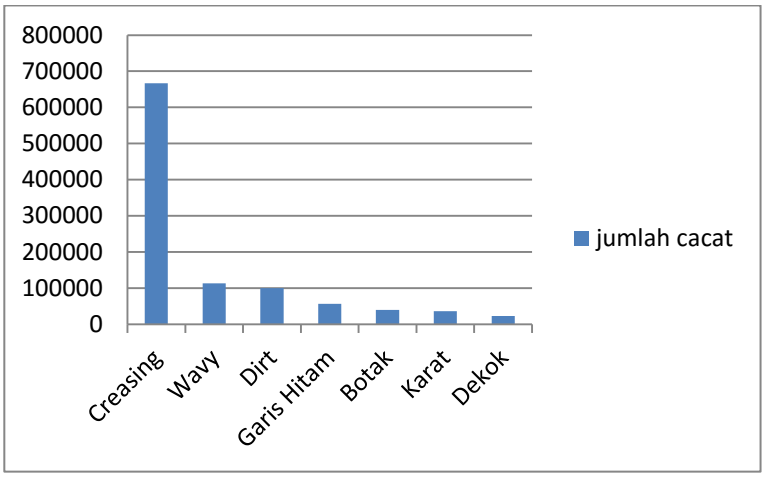
Contoh perhitungan:

%Cacat kumulatif$_n$ = %Jenis Cacat$_n$ + %Jenis cacat$_{n-1}$

%Cacat kumulatif Cacat *Creasing* = $\left(\frac{666.667}{1036.668} \times 100\right) + 0 = 64{,}31\%$

%Cacat kumulatif Cacat *Wavy* = $\left(\frac{113.333}{1036.668} \times 100\right) + 64{,}31\% = 75{,}24\%$

%Cacat kumulatif Cacat *Dirt* = $\left(\frac{100.000}{1036.668} \times 100\right) + 75{,}24\% = 84{,}89\%$



Gambar 4.18 Diagram Pareto Jumlah Cacat Kumulatif

Dari tabel 4.16 dan gambar 4.18 terlihat dengan jelas bahwa jenis cacat yang paling dominan yaitu jenis cacat *creasing* dengan 666.667 jumlah cacat dan presentase 64,31% dari keseluruhan cacat yang terjadi.

4.2.2.3. Menghitung *Level Sigma*

Pengukuran *level sigma* dengan cara menghitung DPOM (*Deffects per Million Opportunities*) berdasarkan jenis cacat yang dominan terjadi kemudian nilai tersebut dikonversikan ke dalam *level sigma*. DPOM (*Deffects per Million Opportunities*) adalah ukuran kegagalan dalam six sigma yang menunjukkan kegagalan persejuta kesempatan.

Tabel 4.16. Tabel *Level Sigma*

Bulan	Total Produksi	Jumlah Cacat	CTQ	DPMO	*Level Sigma*
Januari	1053333	50000	7	6781	3.97
Februari	386667	13333	7	4926	4.08
Maret	733333	23333	7	4545	4.11
April	1573333	66667	7	6053	4.01
Mei	160000	6667	7	5953	4.01
Juni	160000	16667	7	14881	3.67
Juli	826667	36667	7	6336	3.99
Agustus	1453333	83333	7	8191	3.90
September	1173333	33333	7	4058	4.15
Oktober	1893333	116667	7	8803	3.87
November	2266667	183333	7	11555	3.77
Desember	1520000	36667	7	3446	4.20
Total	**13199999**	**666667**	**7**	**7215**	**3.95**

Contoh perhitungan :

- DPMO $= \frac{Deffect}{Unit\ inspected \times deffect\ Opportunity} \times 1000000$
- DPMO Januari $= \frac{50000}{1053333 \times 7} \times 1000000 = 6781$
- DPMO April $= \frac{66667}{1573333 \times 7} \times 1000000 = 6053$
- DPMO September $= \frac{33333}{1173333 \times 7} \times 1000000 = 4058$

Contoh perhitungan *level sigma* menggunakan *microsoft excel*:

- *Level sigma* Januari =NORMSINV(1-6781/1000000)+1,5 = 4,54
- *Level sigma* Maret =NORMSINV(1-4545/1000000)+1,5 = 4,11
- *Level sigma* Oktober =NORMSINV(1-8803/1000000)+1,5 = 3,87

4.2.3. *Analyze*

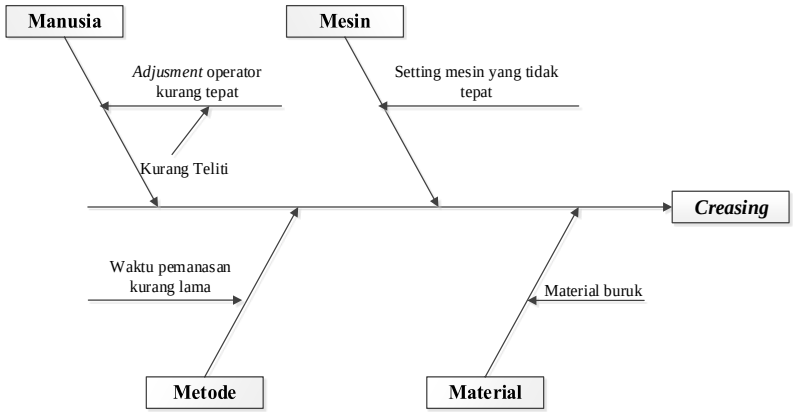
Setelah melakukan perhitungan *level sigma* pada tahap *measure* di dapatkan nilai *level sigma* setiap bulannya. Tahap selanjutnya yaitu tahap *analyze*, tahap ini dilakukan untuk mencari penyebab terjadinya cacat. Berdasarkan hasil dari tahap sebelumnya (*measure*) diketahui bahwa jenis cacat yang paling dominan adalah jenis cacat *creasing* yang mencapai persentase sebesar 64,31%. Untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat akan digunakan diagram sebab-akibat (*cause-effect diagram*). Dalam penentuan faktor penyebab terjadinya cacat, faktor-faktor tersebut akan diklasifikasikan berdasarkan sumber penyebabnya yaitu manusia, mesin, material dan metode.

Berikut ini adalah diagram sebab-akibat (*cause-effect diagram*) dari semua jenis cacat yang ada, adapun diagram sebab-akibat jenis cacat sebagai berikut:

1. Cacat *Creasing*

Dalam diagram sebab akibat akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat *creasing*. Cacat *creasing*, cacat yang disebabkan oleh kertas melipat yang di sebabkan oleh tensen kertas yang tidak sama rata pada saat

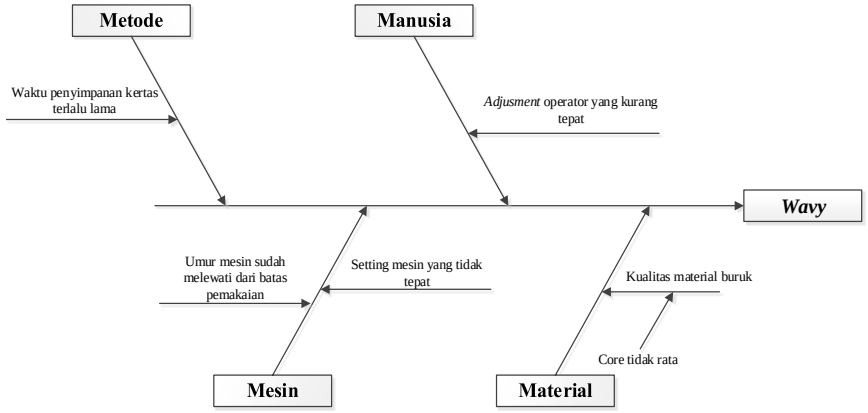
melewati niproll (himpitan roll atau celah diantara 2 roll). Adapun gambar diagram sebab akibat cacat *creasing* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.19. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat *Creasing*

2. Cacat *Wavy*

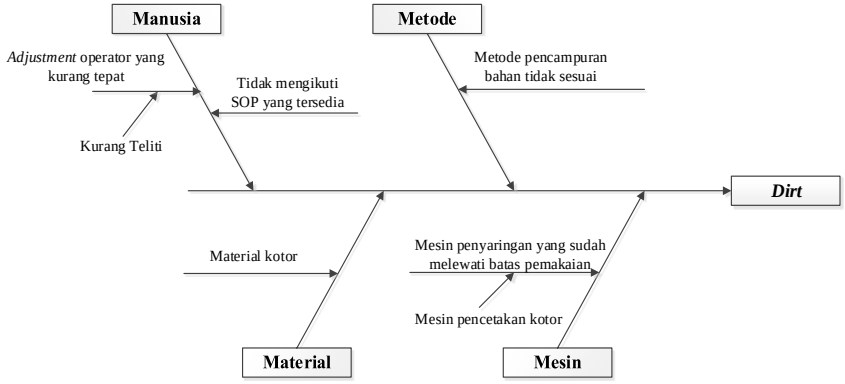
Dalam diagram sebab akibat akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat *wavy.* Cacat *wavy,* cacat yang disebabkan oleh pengaturan buburan di *waire* (pencetak kertas) tidak bagus (tebal tipis) pada saat membuat kertas. Pada saat buburan di hamparkan di *waire,* hamparan tidak sama rata. Ada yang tebal ada yang tipis, seingga sebagian yang memiliki buburan tebal mempunyai ketebalan yang lebih tebal daripada yang lain. Adapun gambar diagram sebab akibat cacat *wavy* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.20. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat *Wavy*

3. Cacat *Dirt*

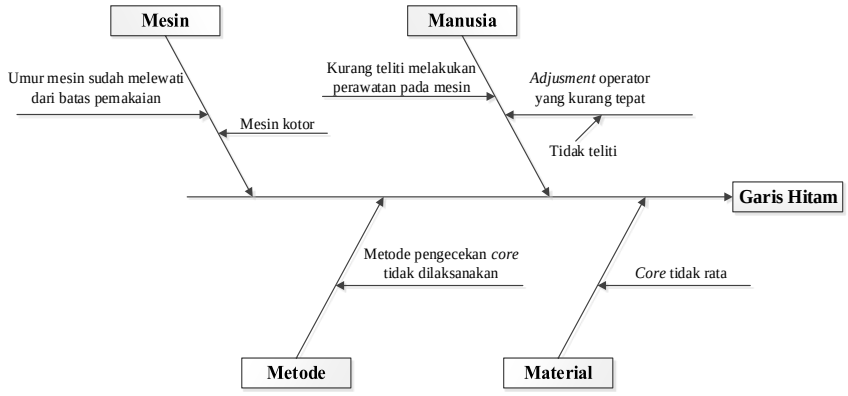
Dalam diagram sebab akibat akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat *dirt*. Cacat *dirt*, cacat yang disebabkan oleh masuknya kontaminan ke dalam proses pembuatan kertas. Kontaminan yang berasal dari bahan kertas (*pulp*), air, atau dari bahan *addicted* yang lain. Adapun gambar diagram sebab akibat cacat *dirt* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.21. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat *Dirt*

4. Cacat Garis Hitam

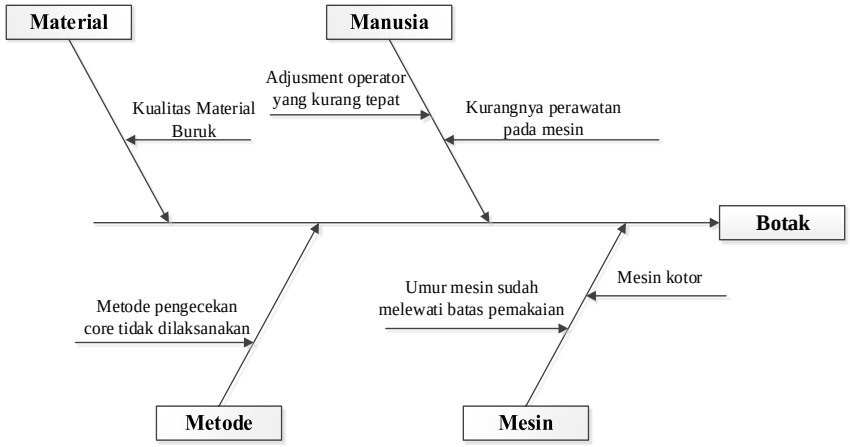
Dalam diagram sebab akibat akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat garis hitam. Cacat garis hitam, cacat yang disebabkan oleh kotoran yang menempel di *blade* (pisau yang menempel untuk mengeruk kotoran pada kertas) Adapun gambar diagram sebab akibat cacat garis hitam dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.22. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat Garis Hitam

5. Cacat Botak

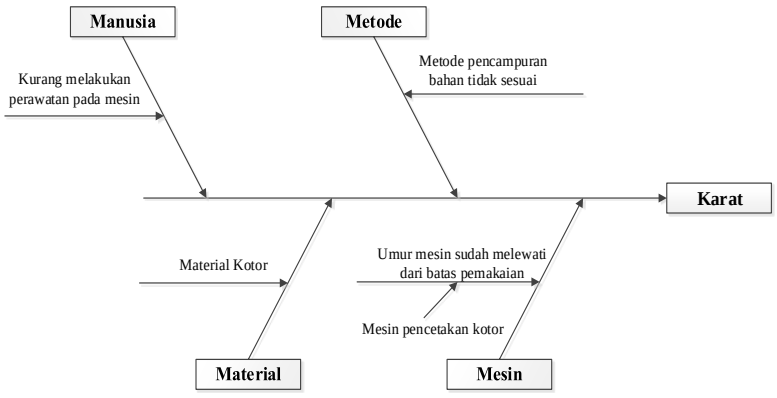
Dalam diagram sebab akibat akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat botak. Cacat botak, cacat yang disebabkan oleh cacat di permukaan kertas yang diakibatkan oleh adanya kotoran di roll. Penyebabnya adalah kotoran yang menempel di *roll calendar* yang berfungsi membuat permukaan kertas selebar mesin sama rata. Adapun gambar diagram sebab akibat cacat botak dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.23. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat Botak.

6. Cacat Karat

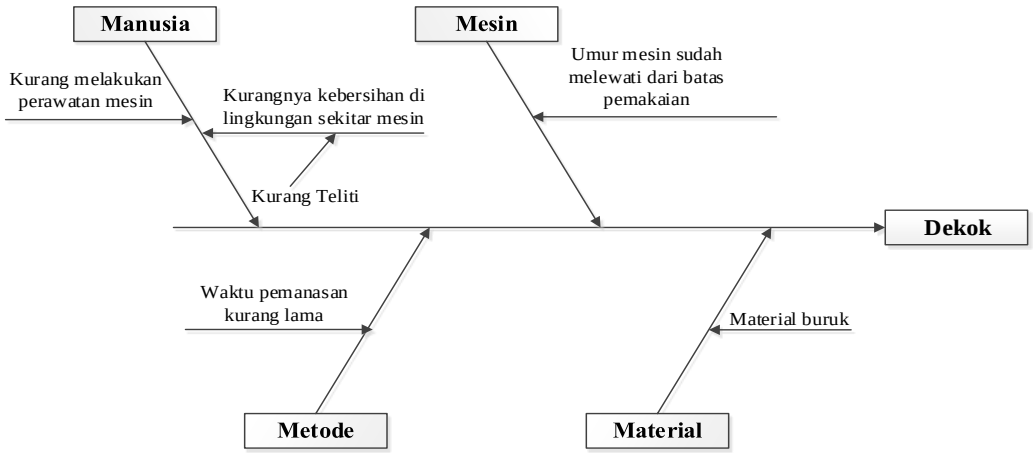
Dalam diagram sebab akibat akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat karat. Cacat karat, cacat yang disebabkan oleh adanya bagian dari mesin kertas yang berkarat. Adapun gambar diagram sebab akibat cacat karat dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.24. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat Karat.

7. Cacat Dekok

Dalam diagram sebab akibat akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat dekok. Cacat dekok, cacat yang disebabkan oleh kena cacat benda yang keras di lingkungan sekitar. Adapun gambar diagram sebab akibat cacat dekok dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.25. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat Dekok.