

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai gambaran umum instansi dan pembahasan mengenai rumusan masalah dan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Setelah data-data yang dibutuhkan diperoleh, maka dilakukan pengolahan data dengan menggunakan teori-teori yang telah dijelaskan pada bab tinjauan pustaka agar diperoleh suatu perbaikan pada kualitas produk dan kinerja instansi yang dirasa masih kurang atau belum mencapai target yang telah ditetapkan.

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

Pada gambaran umum objek penelitian akan dijelaskan mengenai gambaran secara umum PT. Temprina Media Grafika.

4.1.1 Sejarah Perusahaan

PT. Temprina Media Grafika adalah perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang percetakan yang menghasilkan produk koran, tabloid, majalah, buku dan produk media cetak lainnya.

Perusahaan yang berbentuk perseroan terbatas ini mulai beroperasi efektif sejak 1996. Sesuai dengan bidangnya perusahaan ini memproduksi berbagai produk Koran, tabloid, majalah, buku, dan produk media cetak lainnya sesuai dengan permintaan konsumen.

Berdirinya PT. Temprina media Grafika yang beralamat di Karah Agung 45 Surabaya, tidak bisa dilepaskan dari PT. Jawa Pos. Perkembangan PT. Jawa pos yang pesat perlu didukung oleh layanan percetakan yang harus mampu mendukung aspek mutu dan kualitas, ketepatan waktu, dan jumlah sesuai yang diminta. Untuk itu bagian percetakan yang awal mulanya merupakan bagian dari departemen produksi PT. Jawa pos kemudian dipisahkan menjadi perusahaan berbadan hukum sendiri dengan Akta Pendirian Perusahaan tertanggal 29 Nopember 1996. Sampai sekarang PT. Temprina Media Grafika adalah percetakan dalam bidang *Web Rotary Offset Printing, Sheetfed Printing, Finishing* yang menghasilkan produk koran, tabloid, majalah, buku dan produk media cetak lainnya. Selain didukung oleh mesin-mesin cetak yang berteknologi tinggi maka PT. Temprina

Media Grafika juga didukung oleh teknologi SCJJ (Sistem Cetak Jarak Jauh) yang sudah menjangkau kota-kota besar di Indonesia.

Di samping mesin dan teknologi PT.Temprina Media Grafika juga didukung oleh SDM berkualitas yang tersebar di wilayah Surabaya (Karah Agung dan Graha Pena), Gresik, Bekasi, Cengkareng, Surakarta, Semarang, Nagnjuk, Jember, dan Denpasar mulai dari tingkat Direksi, Operasional Manager, Kepala Seksi, Kepala Regu, Wakil Kepala Regu, dan staff pelaksana serta operator.

Sejak tahun 2002, PT.Temprina Media Grafika mulai memantapkan diri sebagai salah satu perusahaan media cetak terbesar di Indonesia. Sekarang, dengan kerja keras akhirnya PT. Temprina Media Grafika berhasil meraih sertifikasi ISO 9001 : 2008 setelah melewati audit sertifikasi yang dilakukan Lloyd's Register Indonesia pada tanggal 31 Oktober, 1-2 Nopember 2007 yang lalu.

Bidang kegiatan utama PT Temprina Media Grafika adalah percetakan koran, tabloid, dan lain-lain (*Web Rotary Offset Printing*) dan pencetakan buku, majalah, kalender, brosur, dan lain-lain (*Sheetfed Printing*). Teknologi percetakan yang sekarang dimiliki sudah didukung oleh teknologi transfer data SCJJ (Sistem Cetak Jarak Jauh) yang sudah menjangkau 27 kota besar di Indonesia. Dengan menggunakan teknologi ini, konsumen di manapun bisa cetak di semua cabang perusahaan kami. Sejak tahun 2002, Temprina memantapkan diri sebagai perusahaan percetakan raksasa. PT. Temprina Media Grafika mencetak ratusan judul media koran dan tabloid dalam naungan Jawa Pos Group, ratusan media komersial dan puluhan jenis proyek buku pemerintah. Hampir semua produk cetak sudah tersebar di seluruh kota di Indonesia. PT. Temprina Media Grafika mempunyai 810 sumber daya manusia yang ada di semua cabang Jawa-Bali.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

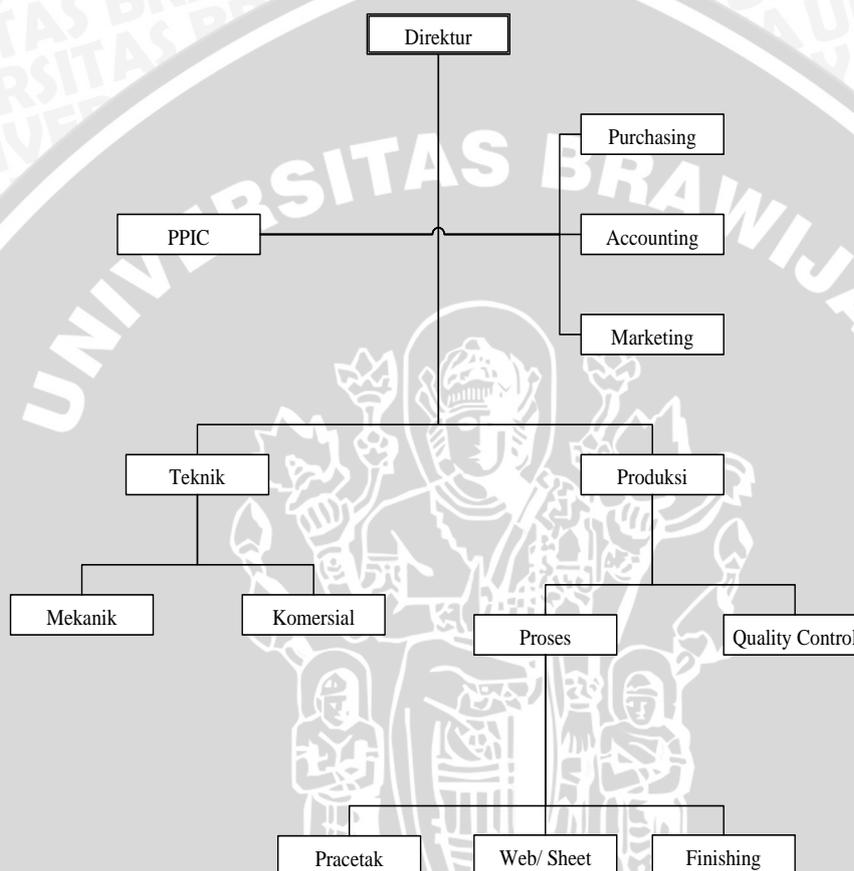
PT.Temprina Media Grafika memiliki visi “Menjadi jejaring percetakan media terbesar di Indonesia”. Sedangkan misi PT.Temprina Media Grafika adalah:

1. Memberikan layanan cetak media dan komersial dengan konsep *One Stop Services*.
2. Mensinergikan optimasi SDM, teknologi, dan sistem.
3. Memberikan layanan terbaik dalam standar ketepatan waktu, mutu, dan jumlah.

4.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi suatu perusahaan merupakan suatu bentuk pengaturan dan pengalokasian tugas serta sumber daya diantara anggota-anggota organisasi sehingga dapat

menjaga kelangsungan hidup perusahaan dan dapat mencapai sasaran/tujuan organisasi. Melalui struktur organisasi ini dapat diketahui dengan jelas tugas para pegawai dan dapat diketahui pula hubungan antara satu tugas lainnya dalam perusahaan, sehingga dapat terjalin kerjasama yang baik antar pegawai dengan adanya pemisahan tanggung jawab yang terstruktur tersebut. Berikut pada gambar 4.1 merupakan tanggung jawab yang tercakup dalam struktur organisasi di PT. Temprina Media Grafika.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. Temprina Media Grafika

4.1.4 Tugas dan Wewenang Setiap Jabatan.

Berikut adalah tugas dan wewenang tiap bagian pada perusahaan:

1. **Direktur.**

Tugas direktur adalah sebagai penanggung jawab dan pimpinan perusahaan tertinggi dan menetapkan serta membuat kebijaksanaan perusahaan.

2. **Bagian *Finance*.**

Tugas bagian *finance* adalah mengontrol besar kecilnya keuangan baik yang masuk maupun yang keluar di dalam kas perusahaan.

3. Bagian *Marketing*.

Bertugas mengadakan penelitian dan pengembangan produk yang dihasilkan, memberikan pelayanan langganan (konsumen), pengadaan promosi, serta mengadakan penjualan produk.

4. Bagian PPIC *Engineering*.

Bersama-sama dengan bagian produksi membuat rencana kerja/produk atas order dari *marketing* dan membuat kartu instruksi kerja yang diajukan ke pimpinan untuk dimintakan persetujuan (ACC), selanjutnya diberikan pada bagian produksi untuk pembuatan model dan diberikan pada bagian model (Pracetak), serta merencanakan kebutuhan bahan, menentukan minimum stok, merencanakan jadwal pembelian dan pengendalian terhadap stok bahan.

5. Bagian Produksi.

Bersama-sama dengan PPIC *engineering* menyusun/membuat rencana kerja produksi dan bertanggung jawab atas terselesainya order yang telah diterapkan oleh PPIC, baik jumlah, mutu/kualitas serta ketepatan pengiriman.

6. Bagian Teknik.

Bertanggung jawab terhadap hasil produksi/melakukan analisa terhadap hasil produksi dan menjaga kualitas pada tingkat yang tepat.

7. Bagian Pracetak

Bertanggung jawab atas terselesainya pembuatan model/pracetak yang telah diberikan oleh PPIC, baik dalam batas waktu, jumlah maupun kualitasnya.

8. Bagian Produksi

Bertugas membuat/mempersiapkan cetakan besi/baja sesuai dengan order yang diterima dan bertanggung jawab atas terselesainya order yang telah ditargetkan.

4.1.5 Tujuan Perusahaan

Sebagaimana telah diketahui bahwa setiap perusahaan selalu mempunyai tujuan yang hendak dicapai. Tujuan ini harus ditentukan dengan jelas karena merupakan pedoman dalam melaksanakan aktivitas perusahaan selanjutnya. Selain itu penentuan tujuan mempunyai arti penting guna mengukur sukses tidaknya suatu usaha dan sampai sejauh mana kegiatan itu dilaksanakan. Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka PT. Temprina Media Grafika telah menetapkan tujuan yang hendak dicapai, antara lain:

Tujuan jangka pendek merupakan sarana pertama yang relatif pendek. Tercapainya tujuan ini merupakan dasar-dasar pedoman bagi perusahaan dalam mencapai tujuan jangka panjang.

Adapun tujuan jangka pendek meliputi:

1. Memelihara kelancaran proses produksi dalam perusahaan
2. Mencapai target produksi yang diharapkan
3. Meningkatkan *volume marketing*
4. Mempertahankan posisi perusahaan dalam persaingan.

Tujuan jangka panjang dilaksanakan apabila tujuan jangka pendek tercapai. Penetapan tujuan jangka panjang membutuhkan waktu relatif lama, biasanya lebih dari satu tahun.

Adapun tujuan jangka panjang yang ingin dicapai perusahaan antara lain :

1. Memelihara dan mempertahankan kontinuitas perusahaan
2. Mencapai keuntungan maksimal
3. Mengadakan ekspansi perusahaan

4.2 Bahan Baku Produksi

Bahan baku yang digunakan PT. Temprina Media Grafika untuk memproduksi koran, tabloid, majalah, buku dan produk media cetak lainnya meliputi :

1. Kertas

Kertas yang digunakan berupa gulungan, kemudian dipotong sesuai ukuran plano. Pada Gambar 4.2 merupakan contoh gulungan kertas koran yang akan dipotong sesuai dengan bentuk koran.



Gambar 4.2 Gulungan kertas koran

2. Tinta

Tinta yang digunakan berupa cairan kental agak lengket, terdiri dari pigmen yang didispersikan secara halus dan merata di lem *varnish*. Memberikan lapisan kontras

terhadap bahan cetakan kertas (kecuali *invisible ink*), dan spek disesuaikan dengan jenis bahan cetak, *Daico* > HVS, *Best 1* > AP, *Best Tack* > *Cromo*, *Vinyl*, *Syntetic paper*.

3. *Film*

Model *film* yang akan diproses pada pelat cetak *offset* terdiri dari 2 jenis, yaitu:

a. *Film* positif

Digunakan untuk membuat pelat cetak positif dimana bagian gambar/lapisan hitam pekat pada *film* positif menahan sinar sehingga lapisan peka cahaya dibawahnya tetap tinggal saat pengembangan dan menjadi bagian gambar yang menarik tinta. Bagian non-gambar/lapisan putih bening pada *film* positif berguna untuk meneruskan sinar sampai lapisan permukaan cahaya pada permukaan plat.

b. *Film* negatif

Digunakan untuk membuat pelat negatif dimana bagian gambar/lapisan putih bening pada *film* negatif berguna untuk meneruskan cahaya sampai lapisan peka cahaya pada permukaan pelat dan dikeraskan.

4. Pelat cetak *offset*.

Pelat cetak *offset* adalah keping atau lembaran logam tipis (Zn) yang dilapisi dengan bahan peka cahaya. Campuran bahan pekat yang digunakan adalah *ammoniumbichromate*, *albumen*, *gom arabika*, *salatin*, dan *dextrin*.

4.3 Peralatan Produksi

Peralatan yang digunakan dalam memproduksi koran di PT. Temprina Media Grafika sebagai berikut:

1. Satu *line* mesin *webburbanite* kapasitas 55.000 eksemplar/jam, yaitu mesin pencetak koran yang di cetak di dalam Jawa Post *group* yang mana mesin tersebut didukung oleh operator komponen dan operasional, bahkan pengoperasian bisa dilakukan sendiri tanpa tergantung pada orang lain. Pada Gambar 4.3 merupakan mesin cetak *webb offset*.



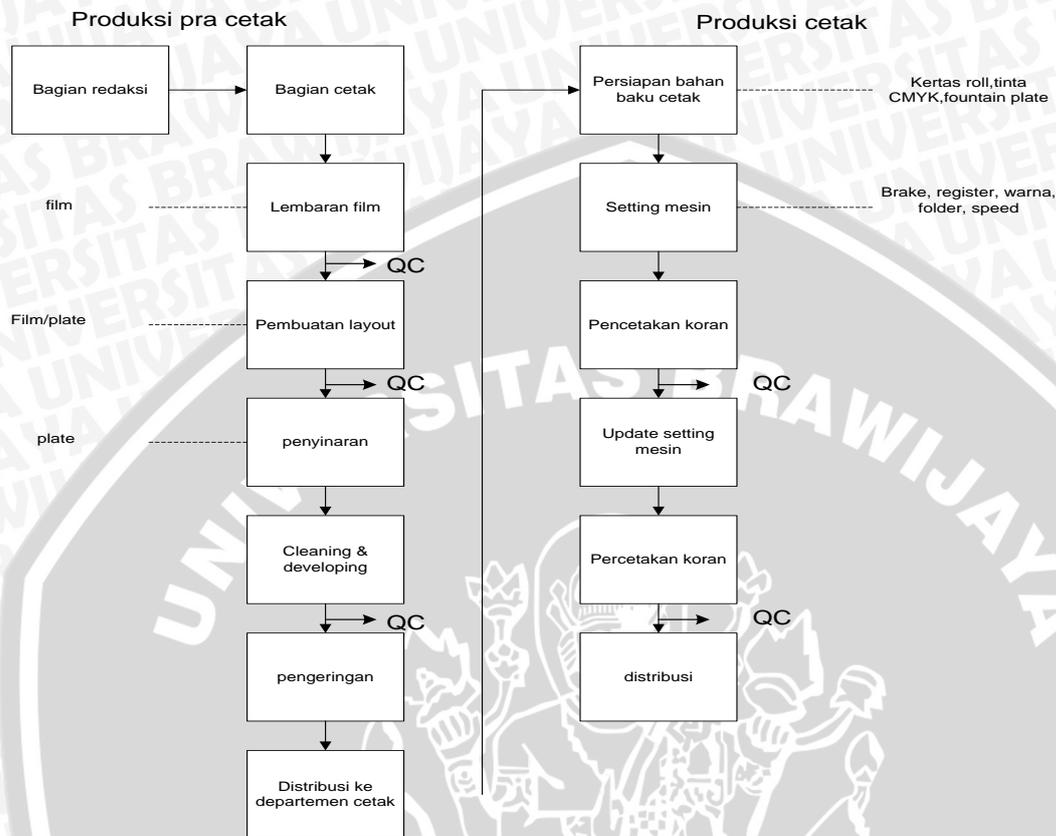
Gambar 4.3 Mesin cetak *webb offset*

2. Satu line mesin *webb uniman 4/2* kapasitas 50.000 eksemplar/jam, yaitu media cetak komersial (non koran) yang mencetak majalah, novel, tabloid, brosur, dan buku-buku. Di sinilah tempat yang menghasilkan omset penjualan yang banyak sehingga PT. Temprina Media Grafika mendapatkan penghargaan ISO pada tahun 2007.

Peralatan yang menunjang percetakan segala macam koran, buku, novel, dan lain-lain yakni di mulai dari sistem komputer yang menunjang diantaranya SCJJ (sistem cetak jarak jauh), CTP (*Computer To Plate*), CMS, CCP (*Colour Control Profesional*). Peralatan-peralatan tersebut sangat menunjang dalam mencetak, sehingga dalam mencetak suatu koran atau yang lainnya harus melalui proses tersebut. Dalam mencetak koran di butuhkan aluminium sebanyak kurang lebih dalam sehari dibutuhkan 40 aluminium dan dipakai satu kali dalam proses percetakan, sebelumnya aluminium tersebut masuk keruang CCP (*Colour Control Profesional*) yang dimana untuk memasang aluminium di silinder mesin master. Mencetak koran yang banyak yakni dengan bantuan aluminium yang dimana satu koran di tempelkan ke aluminium selanjutnya dicetak banyak di kertas, moran yang habis dicetak masuk ke mesin pemotong. Urutan mulia percetakan yakni warnanya hitam, biru, kuning, merah yang masuk ke unit folder dan mesin yang bekerja dalam proses percetakan sebanyak lima mesin, urutan-urutan warna tersebut merupakan proses awal percetakan. Dan apabila adanya percetakan jarak jauh maka lewat internet. Berita yang ada Malang ini hanya untuk wilayah Malang sehingga dalam peliputannya hanya untuk Malang dan tidak sampai keluar dari Malang. Kesalahan pertama kali cetak sampai kurang lebih 100-150 kg, adapun ada gangguan mesin sebanyak kurang lebih 500 kg. Kertas-kertas tersebut akan diolah lagi menjadi kertas putih lagi, untuk di cetak kembali. Waktu di mulai mencetak yakni jam 11.00 WIB malam dan selesai sekitar jam 02.00 WIB malam.

4.4 Diagram Alir Proses Produksi

Berdasarkan pada gambar 4.4 merupakan pengamatan dan penelitian yang dilakukan didapat diagram aliran proses produksi sebagai berikut:



Gambar 4.4 Diagram Alir Proses Produksi

Penjelasan gambar :

1. Masa produksi pra cetak (Proses Reproduksi)
 - a. Proses diawali dari penerimaan materi/konten koran dari bagian redaksi untuk kemudian dibentuk menjadi *film* di bagian cetak koran.
 - b. Materi yang sudah berbentuk *film* kemudian disatukan menjadi lembaran *film*.
 - c. Pembuatan layout *film* dibentuk sesuai dengan jumlah lembaran koran yang akan diproduksi dengan cara mencetak *film* ke dalam *plate* hingga gambar/tulisan menyatu.
 - d. Setelah dipastikan gambar/tulisan tadi menempel pada *plate*, maka proses selanjutnya adalah melakukan penyinaran 180 detik. Selesai penyinaran *plate* masih harus diperiksa apakah teks dan gambarnya sudah lengkap dan apakah sesuai dengan *film*.

- e. *Plate* yang telah disinari dimasukkan ke dalam mesin prosesor untuk dilakukan proses *cleaning* dan *developing*, *plate* tersebut kemudian dikeringkan.
 - f. *Plate* yang sudah dikeringkan selanjutnya didistribusikan kepada bagian produksi cetak koran dan dipasang pada mesin cetak.
2. Masa produksi cetak
- a. Pada mulanya bagian ini menyiapkan bahan baku seperti kertas, tinta, *fountain* dan *plate* untuk dipasang pada mesin.
 - b. Setelah bahan baku cetak siap kemudian melakukan *setting* mesin awal. *Setting* yang dilakukan berupa *brake*, register warna, *folder* dan *speed*.
 - c. Setelah mesin dan seluruh *tools* dalam kondisi siap jalan, maka produksi cetak dimulai.
 - d. *Update setting* mesin dilakukan jika terdapat suatu ketidaksesuaian yang diakibatkan oleh mesin, maka operator mesin kembali melakukan *setting* mesin sembari memperhatikan perubahan yang terjadi.
 - e. Produk yang baik kemudian dikemas pada stasiun kerja *packaging* dan kemudian didistribusikan oleh bagian ekspedisi.

4.5 Pengolahan Data

Setelah diperoleh data-data yang diperlukan, selanjutnya data-data tersebut digunakan untuk pengolahan data. Langkah-langkah pengolahan data tersebut antara lain:

4.5.1 Define

Tahap awal dari sebuah proyek six sigma berdasarkan siklus DMAIC adalah tahap *Define*. Pada tahap *define* yang pertama dilakukan adalah melakukan pemilihan obyek penelitian yang diteliti terlebih dahulu sehingga dapat ditentukan obyek apa yang selanjutnya akan dilakukan perbaikan. Diketahui bahwa obyek yang akan diteliti adalah produk koran Jawa Pos. masalah yang terkait pada koran Jawa Pos adalah masih tingginya cacat yang terjadi pada koran Jawa Pos dan untuk jenis cacat yang diteliti adalah jenis cacat *attribute*.

Berdasarkan data yang didapatkan dari perusahaan yaitu data jumlah produksi dan data cacat dari koran Jawa Pos pada bulan Agustus 2015 sebesar 2.723.650 eksemplar dan rata-rata cacat pada koran Jawa Pos sebesar 2,4%.

4.5.2 Measure

Dalam tahap *measure* model DMAIC, peneliti harus memahami benar definisi operasional, sistem pengukuran yang diperlukan dan kapabilitas sekarang dari karakteristik item-item CTQ. Dalam tahap *measure* seperti tabel 4.1, pengukuran dibagi menjadi dua tahap yaitu:

1. CTQ

Tabel 4.1 *Critical To Quality* (CTQ)

CTQ	Spesifikasi
1. Kertas tidak kotor	Tidak ada noda dengan ukuran spesifikasi ± 5 mm
	Tidak ada tinta yang meluber
2. Tulisan tidak kabur	Tulisan tercetak jelas
	Tinta rata dan tidak terputus
3. Garis yang teregister	Cetakan tidak miring
	Posisi kertas tidak miring
4. Kertas presisi saat proses pemotongan	Ukuran kertas sesuai cetakan
	Potongan kertas tidak miring

Pada Tabel 4.1 terdapat 4 *Critical To Quality* (CTQ) dari produk koran Jawa Pos yaitu kertas tidak kotor, tulisan tidak kabur, garis yang teregister dan kertas tidak terpotong. Tiap *Critical To Quality* (CTQ) mempunyai spesifikasi masing-masing. Misalnya kertas tidak kotor dengan spesifikasi tidak ada noda dengan ukuran spesifikasi ± 5 mm dan tidak ada tinta yang meluber. Sehingga untuk memenuhi spesifikasi yang diharapkan para pelanggan dilakukan sebuah perbaikan kualitas.

2. Rekapitulasi Data Cacat

Pada tahap ini produk yang mengalami cacat didefinisikan penyebabnya. Ada 4 jenis cacat yang dapat didefinisikan yaitu: kotor, warna kabur, tidak register, dan terpotong melebihi garis tepi.

a. Kotor

Adanya bekas noda pada kertas koran yang menjadikan terlihat kotor, sehingga mempengaruhi tingkat kebersihan kertas koran.

b. Warna kabur

Kurang tebalnya hasil cetakan pada kertas menjadikan gambar/foto berwarna yang tercetak dikoran menjadi kabur atau *blur* seperti samar-samar/berbayang sehingga tidak terlihat jelas.

c. Tidak register

Posisi/*layout* koran agak menggeser atau tidak persisi/fokus, ditandai dengan simbol yang berbentuk lingkaran dan garis silang (seperti bentuk radar) sebagai simbol acuan yang terletak pertengahan yang menjadi lipatan koran tidak berada tepat sejajar atau melebar melebihi 0,3 mm (batas toleransi yang ditetapkan perusahaan). Kejadian tersebut dianggap oleh perusahaan sebagai misdruk atau rusak karena *layout* koran juga akan ikut menggeser dan menyebabkan gambar akan terlihat kabur.

d. Terpotong melebihi garis tepi

Tahap pemotongan (*cutting*) oleh mesin dilakukan setelah proses *folding* atau pelipatan, yang disesuaikan dengan ukuran *cut-off* mesin untuk koran Jawa Pos. Apabila mesin memotong tidak tepat sesuai ukuran, maka akan menghasilkan koran yang terpotong tidak sesuai *layout* dimana terdapat tulisan maupun gambar yang terpotong tidak rapi. Seperti pada tabel 4.2 merupakan rekapitulasi data berdasarkan jumlah produksi, jumlah produk cacat, serta persentase produk cacat sebagai berikut:

Tabel 4.2 Perhitungan jumlah produk cacat

Tanggal	Jumlah Produksi (Ekp)	Jenis Cacat				Jumlah Produk Cacat	Persentase Produk Cacat
		Kotor	Kabur	Tidak Teregister	Terpotong		
1	87.450	670	830	265	240	2.005	2,3
2	87.500	750	912	125	125	1.912	2,2
3	88.230	514	1020	220	215	1.969	2,2
4	87.450	680	934	290	130	2.034	2,3
5	87.450	713	987	211	156	2.067	2,4
6	89.200	895	995	235	207	2.332	2,6
7	89.500	970	893	134	219	2.216	2,5
8	87.000	680	982	255	203	2.120	2,4
9	85.550	703	887	341	102	2.033	2,4
10	86.100	773	921	230	198	2.122	2,5
11	88.220	889	966	336	178	2.369	2,7
12	88.200	823	754	323	139	2.039	2,3
13	87.320	679	880	231	211	2.001	2,3
14	89.350	890	907	214	189	2.200	2,5
15	89.150	799	879	201	127	2.006	2,3
16	86.700	831	1030	311	188	2.360	2,7
17	86.700	840	932	256	201	2.229	2,6
18	87.500	670	968	308	231	2.177	2,5
19	87.500	989	768	219	249	2.225	2,5

Tanggal	Jumlah Produksi (Ekp)	Jenis Cacat				Jumlah Produk Cacat	Persentase Produk Cacat
		Kotor	Kabur	Tidak Teregister	Terpotong		
20	87.500	876	883	241	157	2.157	2,5
21	86.350	599	995	330	178	2.102	2,4
22	86.200	673	1117	240	245	2.275	2,6
23	87.400	855	709	240	229	2.033	2,3
24	89.900	921	837	209	196	2.163	2,4
25	88.750	850	841	257	174	2.122	2,4
26	87.600	874	720	227	190	2.011	2,3
27	87.600	640	984	225	118	1.967	2,2
28	89.150	793	778	249	163	1.983	2,2
29	89.500	670	890	319	209	2.088	2,3
30	89.430	820	935	201	224	2.180	2,4
31	88.200	978	855	289	245	2.367	2,7
Total	2.723.650	24.307	27.989	7.732	5.836	65.864	2,4
Rata-rata	87.860	784,10	902,87	249,42	188,26	2124,65	2,42

Dari tabel 4.2 di atas terdapat jenis cacat yang sering terjadi yaitu rusak karena kotor dengan jumlah cacat sebanyak 24.307, warna kabur dengan jumlah cacat sebanyak 27.989 eksemplar. Jumlah jenis cacat tidak teregister sebanyak 7.732 eksemplar. Selanjutnya adalah jenis cacat terpotong berjumlah 5.836 eksemplar.

3. Analisis diagram kontrol (P-chart) dan (Np-chart)

Data yang diambil dari PT. Temprina Media Grafika merupakan pengawasan kualitas yang diukur dari jumlah produk akhir. Pengukuran dilakukan dengan *Statistical Quality Control* jenis P-chart dan Np-chart. Adapun ukuran sampel sebesar 100 eksemplar. Jumlah eksemplar yang dihasilkan selama bulan Januari 2014 adalah sebesar 2.723.650 dan ditemukan produk cacat sebesar 65.864 eksemplar. Berikut perhitungan batas kendali selama bulan Januari 2014 pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Batas Kendali Peta P

Tanggal	Jumlah Produksi (Eksemplar)	Jumlah Produk Cacat	Proporsi Produk Cacat	CL	UCL	LCL
1	87.450	2005	0,023	0,024	0,071	0
2	87.500	1912	0,022	0,024	0,071	0
3	88.230	1969	0,022	0,024	0,071	0
4	87.450	2034	0,023	0,024	0,071	0
5	87.450	2067	0,024	0,024	0,071	0
6	89.200	2332	0,026	0,024	0,071	0
7	89.500	2216	0,025	0,024	0,071	0
8	87.000	2120	0,024	0,024	0,071	0
9	85.550	2033	0,024	0,024	0,071	0

Tanggal	Jumlah Produksi (Eksemplar)	Jumlah Produk Cacat	Proporsi Produk Cacat	CL	UCL	LCL
10	86.100	2122	0,025	0,024	0,071	0
11	88.220	2369	0,027	0,024	0,071	0
12	88.200	2039	0,023	0,024	0,071	0
13	87.320	2001	0,023	0,024	0,071	0
14	89.350	2200	0,025	0,024	0,071	0
15	89.150	2006	0,023	0,024	0,071	0
16	86.700	2360	0,027	0,024	0,071	0
17	86.700	2229	0,026	0,024	0,071	0
18	87.500	2177	0,025	0,024	0,071	0
19	87.500	2225	0,025	0,024	0,071	0
20	87.500	2157	0,025	0,024	0,071	0
21	86.350	2102	0,024	0,024	0,071	0
22	86.200	2275	0,026	0,024	0,071	0
23	87.400	2033	0,023	0,024	0,071	0
24	89.900	2163	0,024	0,024	0,071	0
25	88.750	2122	0,024	0,024	0,071	0
26	87.600	2011	0,023	0,024	0,071	0
27	87.600	1967	0,022	0,024	0,071	0
28	89.150	1983	0,022	0,024	0,071	0
29	89.500	2088	0,023	0,024	0,071	0
30	89.430	2180	0,024	0,024	0,071	0
31	88.200	2367	0,027	0,024	0,071	0

Data-data tersebut dibuat peta kendali *p-charts* adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Menghitung *mean* (CL) atau rata-rata produk akhir yaitu :

$$1) \quad CL = \frac{\sum np}{\sum n}$$

$$2) \quad CL = \frac{65864}{2.723650} = 0,024$$

b. Menghitung persentase kerusakan

$$1) \quad p = \frac{np}{n}$$

$$2) \quad \text{Tanggal 1} \quad : p = \frac{2005}{87450} = 0.023$$

$$3) \quad \text{Tanggal 2} \quad : p = \frac{1912}{87500} = 0.022$$

$$4) \quad \text{Tanggal 3} \quad : p = \frac{1969}{88230} = 0.022$$

5) Dan seterusnya.

c. Hitung standar deviasi data

$$Sp = \sqrt{\frac{Pbar(1 - Pbar)}{n}}$$

$$Sp = \sqrt{\frac{0,024 (1-0,024)}{100}} = 0,015$$

d. Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL)

1) Untuk menghitung batas kendali atas atau UCL dilakukan dengan rumus :

$$UCL = CL + 3Sp$$

2) Tanggal 1 : $0,024 + (3 \times 0,015) = 0,071$

3) Tanggal 2 : $0,024 + (3 \times 0,015) = 0,071$

4) Tanggal 3 : $0,024 + (3 \times 0,015) = 0,071$

5) dan seterusnya.

e. Menghitung batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL)

1) Untuk menghitung batas kendali atas atau UCL dilakukan dengan rumus :

$$LCL = CL - 3Sp$$

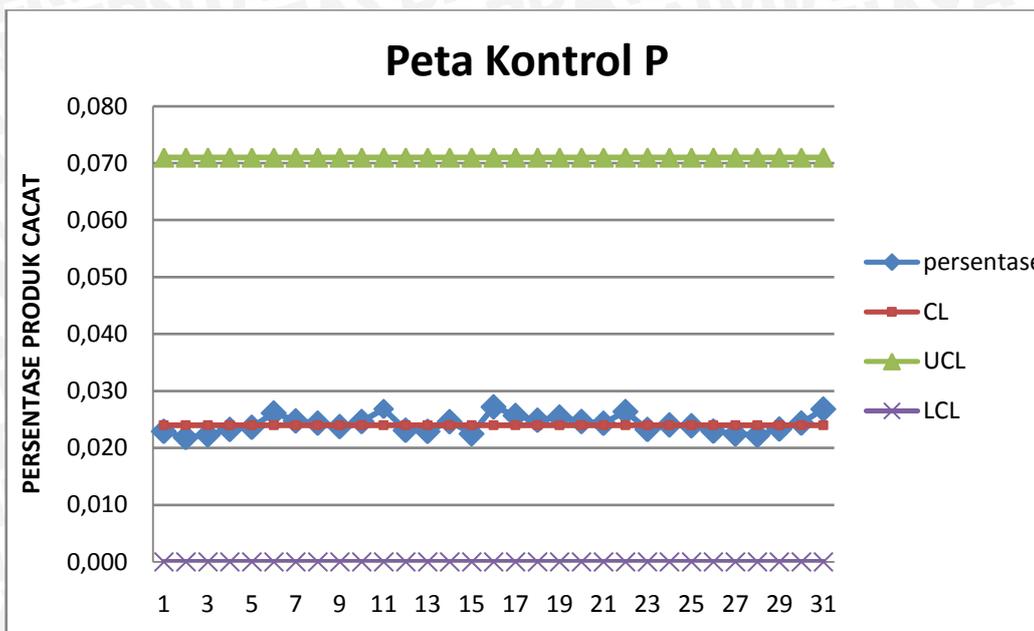
2) Tanggal 1 : $0,024 - (3 \times 0,015) = -0,022 \approx 0$

3) Tanggal 2 : $0,024 - (3 \times 0,015) = -0,022 \approx 0$

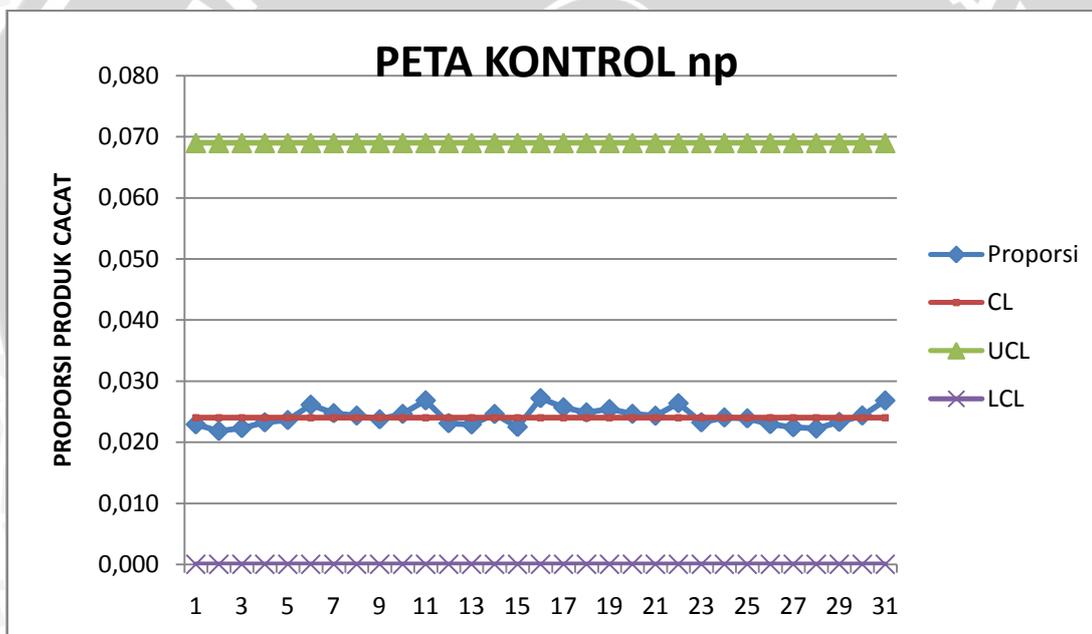
4) Tanggal 3 : $0,024 - (3 \times 0,015) = -0,022 \approx 0$

5) dan seterusnya

Dari hasil perhitungan Tabel 4.3 dibuat peta kendali p yang dilihat pada Gambar 4.5 berikut ini:



Gambar 4.5 Peta Kontrol P



Gambar 4.6 Peta Kontrol np

Berdasarkan Gambar 4.5 dan Gambar 4.6 peta kendali diatas dapat dilihat bahwa data yang diperoleh seluruhnya berada dalam batas kendali yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan pengendalian dari kerusakan yang stabil masih tinggi sekitar 2,7%. Hal tersebut menandakan bahwa pengendalian kualitas di PT. Temprina Media Grafika memerlukan adanya perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan sehingga nilai maksimal sebesar 0%.

4. Tahap pengukuran tingkat *Six Sigma* dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO).

Untuk mengukur tingkat *Six Sigma* dari hasil produksi PT. Temprina Media Grafika dapat dilakukan dengan cara yang dilakukan oleh Gaspersz (2007:42) langkahnya sebagai berikut:

a. Menghitung DPU (*Defect Per Unit*)

$$DPU = \frac{\text{Total Kerusakan}}{\text{Total Produksi}}$$

b. Menghitung DPMO (*Defect Per Million Oportunities*)

$$DPMO = \frac{\text{Total Cacat Produksi}}{\text{Jumlah Produksi}} \times 1.000.000$$

c. Mengkonvesikan hasil perhitungan DPMO dengan tabel *Six Sigma* untuk mendapatkan hasil sigma seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Pencapaian nilai sigma

<i>Motorola Company's 6-Sigma</i>		
<i>Process(Normal Distribution Shifted 1,5σ</i>		
Spec Limit	Percent	DPMO
± 1 SIGMA	30,23	697700
± 2 SIGMA	69,13	308700
± 3 SIGMA	93,32	66810
± 4 SIGMA	99,379	6210
± 5 SIGMA	99,9767	233
± 6 SIGMA	99,99966	3,4

Pendekatan pengendalian proses *six sigma* dari Motorola mengijinkan adanya pergeseran nilai rata-rata dari proses industri sebesar $1,5\sigma$, sehingga akan menghasilkan tingkat ketidaksesuaian sebesar 3,4 per sejuta kesempatan.

d. Pengukuran tingkat sigma dan *Defect Million Opportunities* (DPMO)

Berikut tabel 4.5 merupakan hasil perhitungan nilai kapabilitas proses pada produk cacat koran Jawa Pos:

Tabel 4.5 Pengukuran Tingkat Sigma dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

Tanggal	Jumlah Produksi (Exp)	Jumlah Produk Cacat	DPU	DPMO	Nilai sigma
1	87.450	2005	0,023	22927	1,793
2	87.500	1912	0,022	21851	1,867
3	88.230	1969	0,022	22317	1,835
4	87.450	2034	0,023	23259	1,771

Tanggal	Jumlah Produksi (Exp)	Jumlah Produk Cacat	DPU	DPMO	Nilai sigma
5	87.450	2067	0,024	23636	1,746
6	89.200	2332	0,026	26143	1,575
7	89.500	2216	0,025	24760	1,670
8	87.000	2120	0,024	24368	1,696
9	85.550	2033	0,024	23764	0,579
10	86.100	2122	0,025	24646	0,559
11	88.220	2369	0,027	26853	0,509
12	88.200	2039	0,023	23118	0,593
13	87.320	2001	0,023	22916	0,598
14	89.350	2200	0,025	24622	0,560
15	89.150	2006	0,023	22501	0,607
16	86.700	2360	0,027	27220	0,501
17	86.700	2229	0,026	25709	0,535
18	87.500	2177	0,025	24880	0,553
19	87.500	2225	0,025	25429	0,541
20	87.500	2157	0,025	24651	0,559
21	86.350	2102	0,024	24343	0,566
22	86.200	2275	0,026	26392	0,520
23	87.400	2033	0,023	23261	0,590
24	89.900	2163	0,024	24060	0,572
25	88.750	2122	0,024	23910	0,576
26	87.600	2011	0,023	22957	0,597
27	87.600	1967	0,022	22454	0,609
28	89.150	1983	0,022	22243	0,613
29	89.500	2088	0,023	23330	0,588
30	89.430	2180	0,024	24377	0,565
31	88.200	2367	0,027	26837	0,509
Total	2.723.650	65864			
Rata-rata	87.860	2124,65	0,024	24185	

Adapun langkah-langkah perhitungan tabel 4.5 Pengukuran tingkat sigma dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) sebagai berikut:

- 1). Menghitung DPU (*Defect Per Unit*)

$$\text{DPU} = \frac{\text{Total Kerusakan}}{\text{Total Produksi}} = \frac{2005}{87450} = 0,023$$

- 2). Menghitung DPMO (*Defect Per Million Oportunities*)

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \frac{\text{Total Cacat Produksi}}{\text{Jumlah Produksi}} \times 1.000.000 \\ &= \frac{2005}{87450} \times 1.000.000 = 22.927 \end{aligned}$$

- 3). Cp didapatkan dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Cp} &= \frac{\text{level sigma}}{3} \\ &= \frac{1,793}{3} = 0,59 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan pada Tabel 4.5 produksi koran Jawa Pos memiliki tingkat sigma 1,7 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 24.185 untuk satu juta produksi. Hal ini tentunya menjadi sebuah kerugian apabila tidak ditangani sebab semakin banyak produk yang gagal dalam proses produksi tentunya mengakibatkan pembengkakan biaya produksi.

5. Diagram Pareto

Data yang diolah untuk mengetahui persentase jenis produk yang ditolak dan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{\text{Jumlah Kerusakan Jenis}}{\text{Jumlah Kerusakan Keseluruhan}} \times 100\%$$

Persentase jenis produk Koran yang di tolak:

- 1) Warna kotor sebanyak 24.307 eksemplar, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{24.307}{65.864} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kerusakan} = 36,90\% = 37\%$$

- 2) Warna kabur sebanyak 27.989 eksemplar, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{27.989}{65.864} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kerusakan} = 42,49\% = 42,5\%$$

- 3) Tidak teregister sebanyak 7.732 eksemplar, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{7.732}{65.864} \times 100\%$$

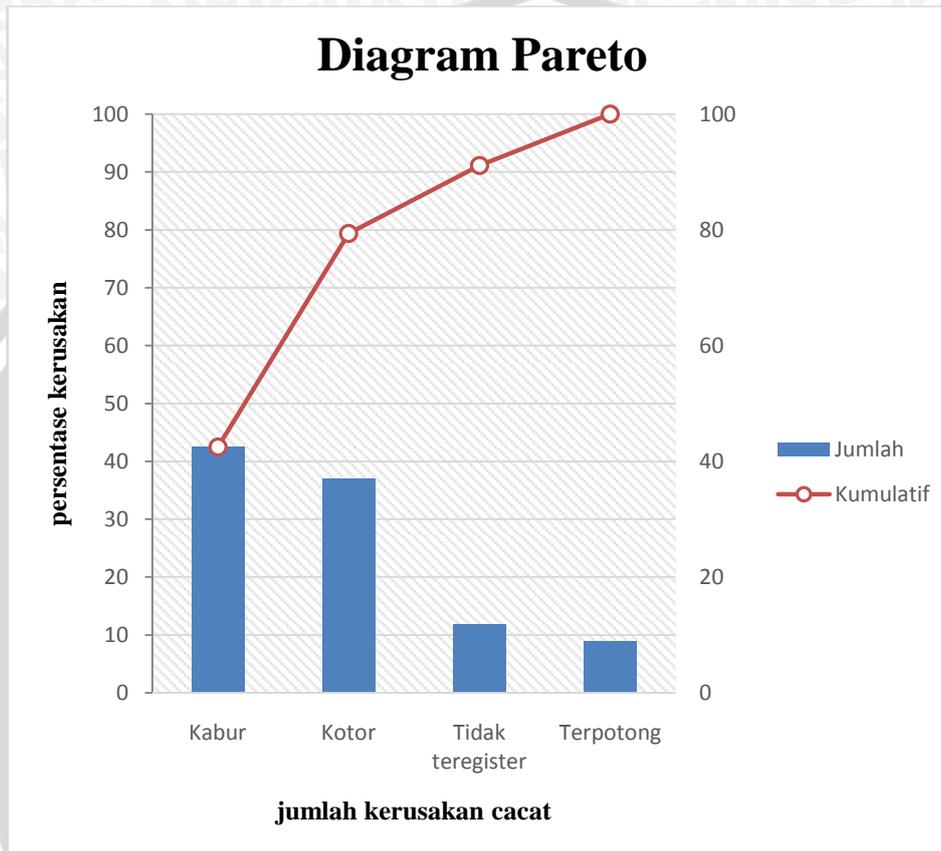
$$\% \text{ Kerusakan} = 11,74\% = 11,7\%$$

- 4) Terpotong sebanyak 5.836 eksemplar, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{5.836}{65.864} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kerusakan} = 8,86\% = 8,9\%$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat ditunjukkan pada gambar 4.7 merupakan diagram pareto produk koran Jawa Pos dari masing-masing jenis kecacatan:



Gambar 4.7 Diagram Pareto

Berdasarkan diagram pareto diatas, penyebab kecacatan koran Jawa Pos ada 4 macam yaitu kotor, warna kabur, tidak teregister, dan terpotong. Kecacatan sebesar 42,5% merupakan penyebab kecacatan koran Jawa Pos yang paling utama yaitu warna kabur, sedangkan untuk penyebab kecacatan warna kotor sebesar 37%, penyebab kecacatan tidak teregister sebesar 11,7%. Dan untuk penyebab kecacatan terpotong adalah 8,9%.

4.5.3 Analyze

Tahap *analyze* bertujuan untuk menguji data yang dikumpulkan pada fase *measure* untuk menentukan daftar prioritas dari sumber variasi dan akar penyebab kegagalan atau cacat. Dari hasil pengujian yang dilakukan, dalam tahap *analyze* untuk menentukan faktor penyebab dan akar permasalahan yang terjadi dengan menggunakan *Fishbone chart*.

Menurut Vincent Gasperz (2005), ada beberapa faktor yang mempengaruhi penyebab kerusakan produk secara umum dapat digolongkan sebagai berikut:

1. *Man* (Manusia)

Para pekerja yang melakukan pekerjaan yang terlibat dalam proses produksi.

2. *Material* (Bahan Baku)

Segala sesuatu yang dipergunakan oleh perusahaan sebagai komponen produk yang akan diproduksi, terdiri dari bahan baku utama dan bahan baku pembantu.

3. *Machine* (Mesin)

Mesin-mesin dan berbagai peralatan yang digunakan dalam proses produksi.

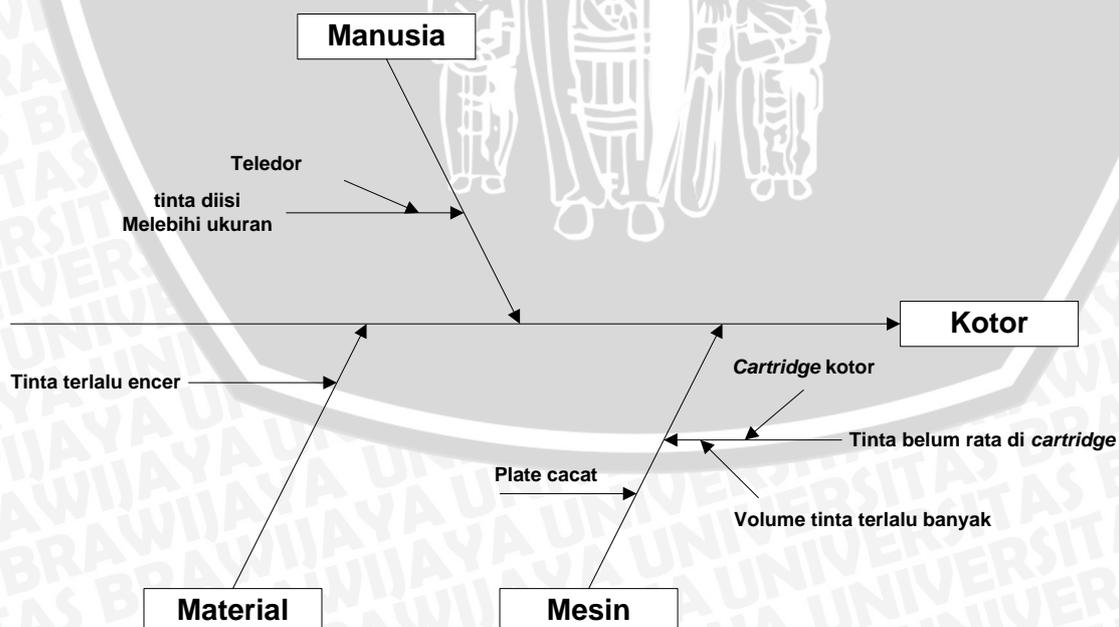
4. *Method* (Metode)

Instruksi kerja atau perintah kerja yang harus diikuti dalam proses produksi.

5. *Environment* (Lingkungan)

Keadaan sekitar perusahaan yang secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi perusahaan secara umum dan mempengaruhi proses produksi secara khusus.

Setelah diketahui jenis-jenis kecacatan yang terjadi, maka PT. Temprina Media Grafika perlu mengambil langkah-langkah perbaikan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang serupa. Hal penting yang harus dilakukan adalah mencari penyebab timbulnya kerusakan tersebut dengan menggunakan *fishbone chart*. Adapun penggunaan *Fishbone chart* sesuai gambar 4.8 yang di gunakan untuk 4 jenis kecacatan pada koran Jawa pos sebagai berikut:



Gambar 4.8 *Fishbone chart* untuk jenis cacat Kotor

Pada gambar 4.8 dapat dilihat yang menjadikan kurang tebalnya hasil cetakan pada kertas sehingga gambar berwarna serta tulisan yang tercetak pada kolom koran menjadi kabur atau samar-samar. Hasil cetakan seperti ini selalu terjadi pada saat proses awal produksi. Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi terjadi jenis cacat kabur, antara lain:

1. Faktor Manusia

Operator mengisi tinta pada *cartridge* tidak sesuai takaran yang pas. Hal ini disebabkan operator mesin teledor dalam pengisian tinta sehingga dapat menyebabkan *cartridge* kotor atau tinta luber.

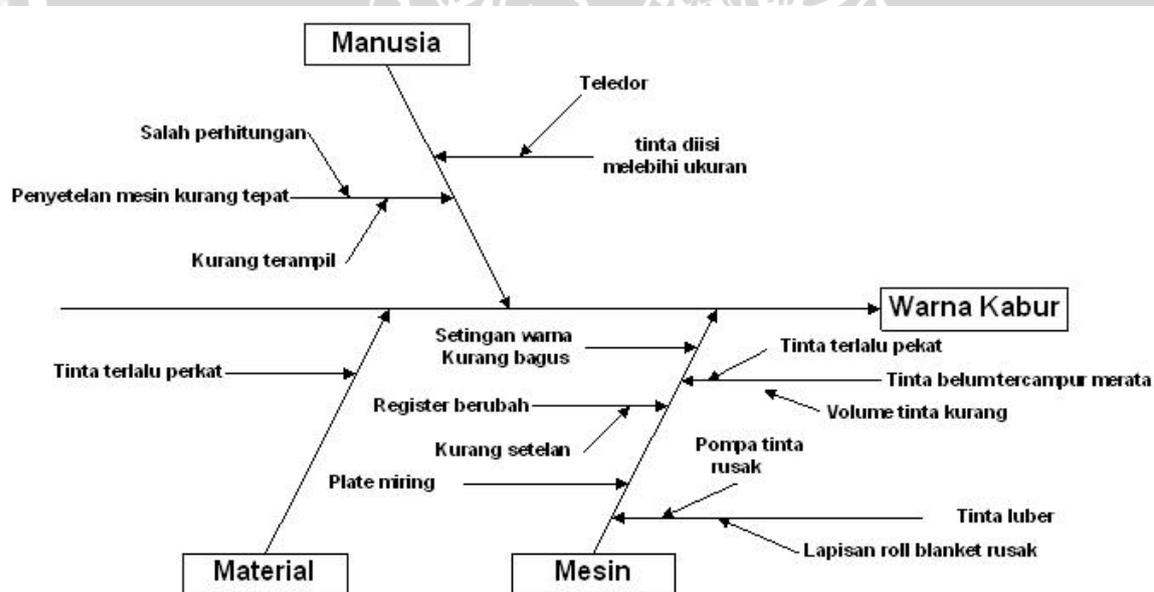
2. Faktor Material

Tingkat kepekatan tinta yang berbeda-beda menjadi penyebab dari kecacatan ini karena mengakibatkan percampuran warna sulit merata.

3. Faktor Mesin

Setting persentase warna pada mesin cetak kurang bagus, serta tinta yang diisikan melebihi batas takaran akan membuat *cartridge* menjadi kotor akibat tinta yang meluber. Selain itu, *plate* yang berguna untuk mencetak gambar dalam posisi miring.

Untuk gambar 4.9 adalah fishbone untuk jenis cacat kabur.



Gambar 4.9 Fishbone Chart untuk jenis cacat Kabur

Pada gambar 4.9 dapat dilihat yang menjadikan kurang tebalnya hasil cetakan pada kertas sehingga gambar berwarna serta tulisan yang tercetak pada kolom koran menjadi

kabur atau samar-samar. Hasil cetakan seperti ini selalu terjadi pada saat proses awal produksi. Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi terjadi jenis cacat kabur, antara lain:

1. Faktor Manusia

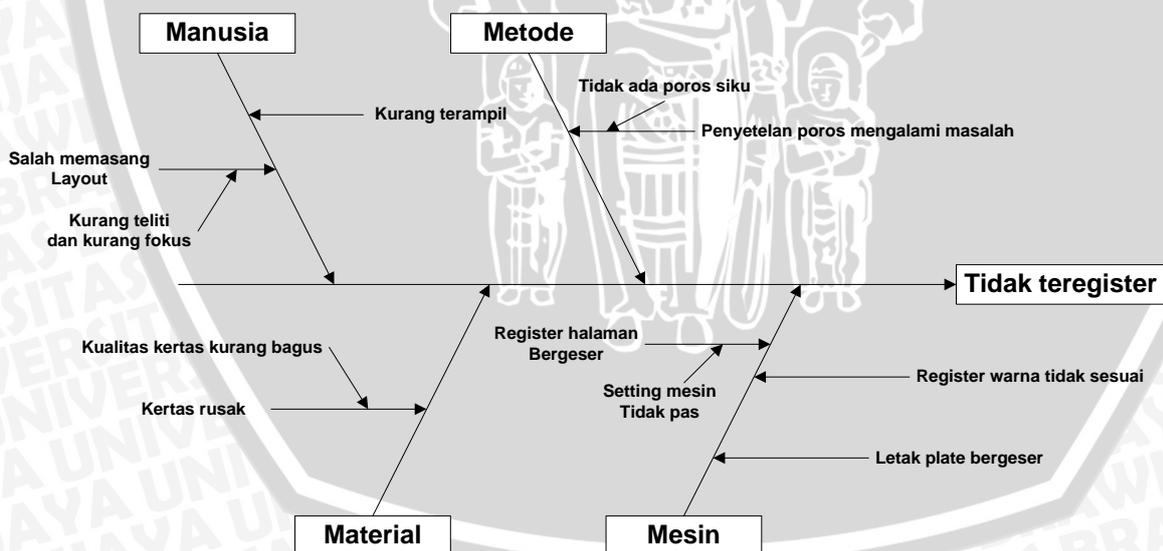
Operator mengisi tinta pada tangki tidak sesuai takaran yang pas dan operator mesin kurang cermat dalam menyetel kekencangan mesin sehingga perputarannya dapat mengganggu kestabilan register dan *plate*. Hal ini disebabkan oleh operator yang mungkin belum terampil atau belum berpengalaman dalam melakukan penyetelan yang pas.

2. Faktor Material

Tingkat kepekatan tinta yang berbeda-beda menjadi penyebab dari kecacatan ini karena mengakibatkan percampuran warna sulit merata.

3. Faktor Mesin

Rusaknya lapisan *roll blanket* yang menyebabkan pompa tinta rusak sehingga tinta luber, *setting* persentase warna pada mesin cetak kurang bagus. Selain itu, kurang meratanya tinta pada *cartridge* mesin cetak dikarenakan *volume* tinta pada *cartridge* masih terlalu pekat sehingga penyerapan warna menjadi tidak merata. Faktor mesin lainnya terdapat pada *plate* untuk mencetak gambar dalam posisi miring. Berikut pada gambar 4.10 didapatkan *fishbone* untuk jenis cacat tidak teregister.



Gambar 4.10 *Fishbone Chart* untuk jenis cacat Tidak teregister

Pada gambar 4.10 merupakan *fishbone chart* untuk jenis cacat tidak teregister, dalam hal ini bisa dilihat pada posisi layout koran yang agak bergeser atau tidak presisi. Ditandai

dengan simbol yang berbentuk lingkaran dan garis silang (seperti bentuk radar) sebagai simbol acuan. Adapun posisi lipatan koran yang tidak tepat sejajar atau melebar melebihi 0,3mm (batas toleransi yang ditetapkan perusahaan). Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi kecacatan jenis tidak teregister antara lain:

1. Faktor Manusia

Pekerja yang kurang terampil dalam melakukan *setting* mesin dan kesalahan operator dalam memasang *layout* karena kurang teliti dan tidak fokus.

2. Faktor metode

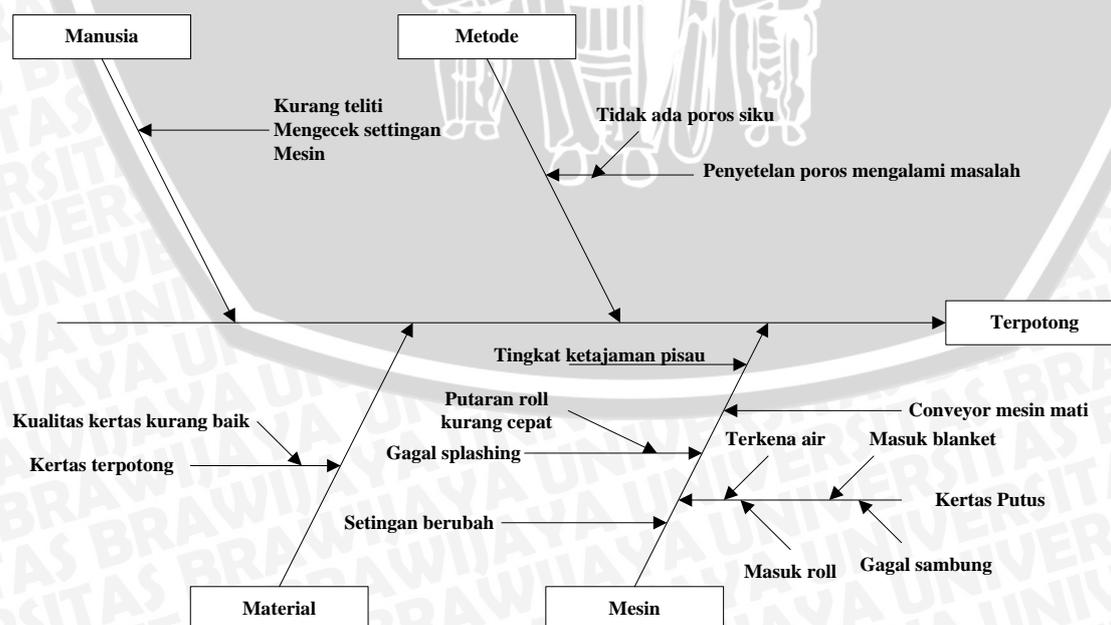
Adanya permasalahan pada poros yang mengakibatkan gulungan kertas tidak pas, hal ini disebabkan tidak adanya poros siku yang berfungsi sebagai penahan gulungan kertas agar pas saat akan di cetak.

3. Faktor material

Kualitas gulungan kertas yang akan dipakai kurang bagus sehingga kertas mudah putus/rusak.

4. Faktor mesin

Register warna yang terdapat didalam mesin tidak sesuai dikarenakan penempatan kurang tepat, selanjutnya untuk perputaran mesin yang menjadikan register halaman bergeser dan register halaman *error* dikarenakan settingan mesin yang tidak pas sehingga proses cetak tidak berjalan lancar. Selain itu, letak *plate* bergeser sehingga menjadikan layout koran juga ikut tergeser. Berikut gambar 4.11 merupakan gambar *fishbone chart* untuk jenis cacat terpotong:



Gambar 4.11 *Fishbone Chart* untuk jenis cacat Terpotong

Pada gambar 4.11 merupakan *fishbone chart* untuk jenis cacat terpotong, dalam hal ini berkaitan dengan proses pemotongan atau *cutting* yang dilakukan oleh mesin setelah proses *folding* atau pelipatan untuk koran Jawa Pos. Apabila mesin memotong tidak sesuai ukuran, maka akan menghasilkan koran yang tidak sesuai *layout* dimana terdapat tulisan maupun gambar yang terpotong. Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi kecacatan terpotong:

1. Faktor Manusia

Operator tidak teliti dalam mengecek kembali settingan mesin sebelum digunakan. Serta kesalahan dalam memperhitungkan perputaran mesin oleh operator sehingga perputaran mesin tidak beraturan dan distribusi kertas terganggu.

2. Faktor Metode

Adanya permasalahan pada poros yang mengakibatkan gulungan kertas tidak pas, hal ini disebabkan tidak adanya poros siku yang berfungsi sebagai penahan gulungan kertas agar pas saat akan di cetak.

3. Faktor Material

Kualitas gulungan kertas yang akan dipakai kurang bagus sehingga kertas mudah putus/rusak.

4. Faktor Mesin

Conveyor mesin macet/rusak akan menyebabkan aliran distribusi koran dari tahap pelipatan ke pemotongan menjadi terhambat sehingga menyebabkan banyak koran yang terpotong tidak sesuai ukuran, Kertas putus yang disebabkan karena terkena tetesan air pada saat masuk serta adanya gagal *splacing* karena putaran *roll* kertas kurang kencang sehingga kertas yang terpotong tidak beraturan. Selain itu, dipengaruhi oleh tingkat ketajaman pisau yang berguna pada saat proses pemotongan kertas koran.

4.5.4 Improve

Tahap *improve* merupakan tahapan akhir dalam proyek *six sigma* yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini. Pada tahap ini bertujuan untuk memberikan usulan rekomendasi perbaikan kepada prioritas masalah. Setelah mengetahui penyebab kecacatan atas produk koran Jawa Pos di PT. Temprina Media Grafika, maka disusun suatu usulan tindakan perbaikan secara umum dalam upaya menekan tingkat kerusakan produk seperti yang terlihat pada tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Usulan Tindakan Perbaikan

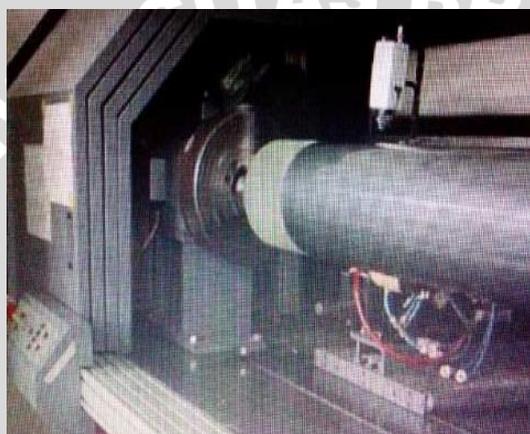
Faktor Penyebab	Standar Normal	Usulan Perbaikan
Kepekatan tinta	Standar campuran warna tinta biasanya kombinasi <i>grey balance</i> yang dipakai adalah : 1. Untuk teks menggunakan warna <i>solid</i> (100%). 2. Untuk gambar/foto: a. <i>Shadow</i> (bagian gelap) maks 90%. b. <i>Highlight</i> (bagian terang) min 10%.	Memberikan takaran yang sesuai untuk pencampuran warna tinta agar kondisi tinta tidak terlalu pekat ataupun tidak terlalu encer.
Penyetelan poros mengalami masalah	Poros/sekat untuk gulungan kertas koran harus paten sesuai dengan ukuran dimensi gulungan kertas koran.	Pada ujung-ujung poros seharusnya diberikan bentuk poros siku agar gulungan kertas tidak berubah atau miring.
Operator salah memasang <i>layout</i>	Setting <i>layout</i> yang merupakan lembaran koran dalam bentuk <i>film</i> harus terpasang persisi di <i>plate</i> dan tidak boleh miring.	Memberikan pengarahan dan peringatan kepada pekerja apabila melakukan kesalahan.
Letak <i>plate</i> bergeser.	Posisi <i>plate</i> harus terpasang sempurna pada tempatnya.	Melakukan pengecekan kesiapan mesin dengan teliti pada saat sebelum dan sesudah digunakan.

Dari tabel 4.11 menunjukkan bahwa faktor penyebab yang terjadi berasal dari kesalahan operator dalam melakukan penyetelan mesin dan kesiapan mesin. Sehingga usulan perbaikan yang digunakan guna meminimasi terjadinya cacat meliputi melakukan kesiapan pengecekan, memberikan pengarahan pada pekerja, dan diperlukannya perbaikan pada ujung-ujung poros pada *roller* kertas agar kertas tidak miring saat dicetak.

4.6 Rekomendasi

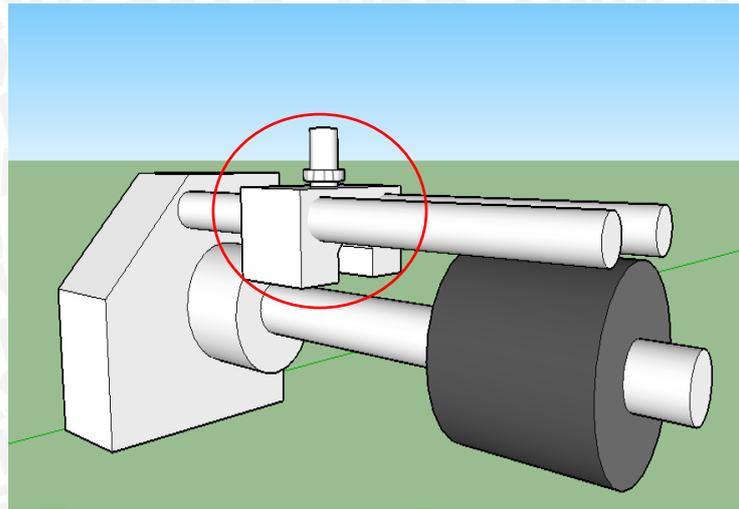
Berdasarkan usulan perbaikan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.6 diatas, didapatkan bahwa sebagian besar faktor penyebab kecacatan dikarenakan kelalaian operator sehingga rekomendasi yang dibuat adalah penereapan konsep poka yoke guna mencegah kelalaian operator tersebut. Dari beberapa model konsep Poka Yoke yang dapat diterapkan berdasarkan urutan langkah yang artinya dimana sistem akan menentukan langkah apa saja yang harus diikuti, jika urutan langkah tidak sesuai maka akan terlihat terjadinya kesalahan. Untuk itu, dari keempat usulan diatas, berdasarkan persentase cacat terbesar adalah cacat karena kabur sebesar 42,5%. Penyebab terjadinya cacat kabur diantaranya dikarenakan letak *plate* bergeser dan setingan warna kurang baik. Sedangkan

untuk cacat kotor persentase kerusakan sebesar 37% , cacat tidak teregister sebesar 11,7%, dan cacat terpotong sebesar 8,9% memiliki penyebab yang sama yaitu dikarenakan letak plate yang bergeser, poros mengalami masalah, kesalahan memasang layout, sehingga untuk mengurangi tingkat cacat yang lebih besar dilihat penyebab yang mempengaruhinya maka perbaikan yang diprioritaskan adalah pemberian poros siku pada ujung-ujung poros gulungan kertas. Hal ini dikarenakan dengan penerapan usulan tersebut, sebagian besar kecacatan produk dapat diminimalkan antara lain cacat kabur, cacat terpotong, cacat tidak teregister, dan cacat kotor. Berikut dapat dilihat gambar 4.12 merupakan gambar mesin *webb offset* pada bagian dalam *roller* kertas.



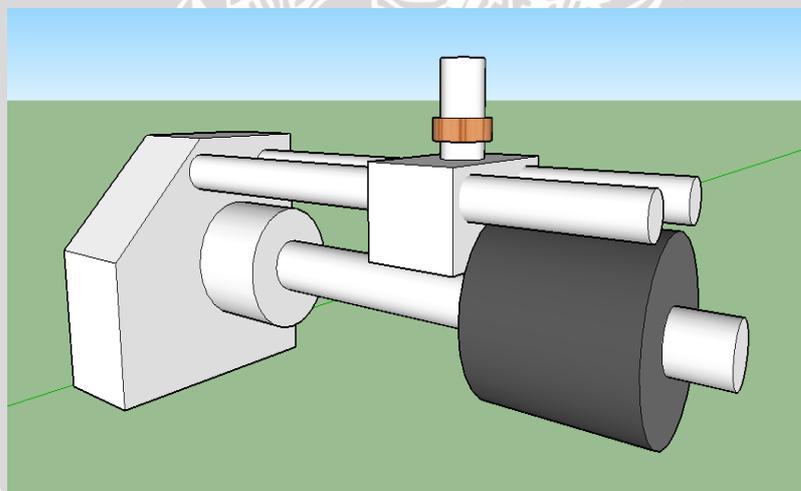
Gambar 4.12 Roller kertas pada mesin cetak koran

Berdasarkan gambar 4.12 merupakan bagian dalam *roller* kertas pada mesin cetak *webb offset*. Kertas koran yang akan dicetak biasanya dipisahkan antara lembar yang satu dengan lembar lainnya, pada saat pemisahan inilah biasanya terdapat kendala saat kertas bergelombang ataupun lengket. Sehingga dapat membuat kertas tercetak miring, kertas terpotong maupun kotor. Adapapun pada gambar 4.13 adalah poros siku yang ditambahkan pada ujung-ujung *roller* dengan disertakan ulir pada bagian atas poros agar letaknya bisa bergeser sesuai letak gulungan kertas koran.



Gambar 4.13 Sketsa pada saat poros gulungan kertas tidak bekerja

Gambar 4.13 diatas merupakan rekomendasi perbaikan berupa penambahan poros siku yang bisa diatur posisinya sesuai letak gulungan kertas. Hal ini bertujuan untuk menghindari kertas yang bergelombang atau posisi miring. Penempatan gulungan kertas harus tegak lurus dengan poros siku yang ada agar tidak terjadi perubahan. Berikut gambar 4.14 merupakan sketsa pada saat poros gulungan kertas sedang bekerja.



Gambar 4.14 Sketsa pada saat poros gulungan kertas sedang bekerja

Gambar 4.14 diatas merupakan sketsa pada saat poros gulungan kertas sedang bekerja yang mana poros siku di dekatkan sejajar dengan gulungan kertas sehingga kertas tidak bergeser. Ulir yang ada pada poros siku harus dirapatkan agar poros tidak bisa bergeser dan dapat menghindari terjadinya kecacatan.