

USULAN PENINGKATAN KUALITAS UNTUK MENGURANGI JUMLAH CACAT PADA PROSES PRODUKSI DI PT.PAPYRUS SAKTI DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA

PROPOSED QUALITY IMPROVEMENT TO REDUCE THE DEFECT QUANTITY IN THE PRODUCTION PROCESS PT.PAPYRUS SAKTI USING SIX SIGMA METHOD

Putra Warumansyah Purba¹, Muhammad Iqbal², Murni Dwi Astuti³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom
Jl.Telekomunikasi No.1, Terusan Buah Batu, Bandung 40257 Indonesia

Email: 1putra.obed@gmail.com, 2muhiqbal@telkomuniversity.ac.id, 3murnidwiasuti@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

PT.Papyrus Sakti merupakan perusahaan yang memproduksi kertas Duplex Board untuk kemasan industri. Pencapaian produksi rata-rata 4041.99 ton per bulan. Menurut data historis perusahaan dari Januari 2013 - November 2014 jumlah cacat mengalami turun naik yang melebihi standar cacat bulanan perusahaan yaitu 5%. Berdasarkan data historis perusahaan, cacat terbesar kedua adalah cacat Bonding yang akan menjadi fokus penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode six sigma untuk mengurangi cacat Bonding. Tahapan six sigma yaitu DMAIC (Define, Measure, Analyze Improve, Control). Tahap Define menetapkan ada tiga CTQ pada proses produksi. Tahap Measure mengukur kestabilan proses (Control chart p) dan kapabilitas proses (DPMO dan level sigma). Tahapan Analyze untuk menentukan prioritas perbaikan cacat yaitu Bonding Kembang dan mencari akar penyebabnya. Tahapan Improve untuk penyusunan usulan perbaikan untuk mengurangi cacat Bonding Kembang.

Usulan perbaikan diberikan untuk faktor mesin, manusia, dan metode sebagai faktor – faktor penyebab cacat Bonding Kembang. Usulan perbaikannya yaitu: menggunakan gelas ukur dengan takaran 3,5 wt % yang jelas, menerapkan jam kerja sesuai peraturan perundangan, mengganti alat pembersih kain dengan kanebo, merombak mesin frenesstester, memasang sensor kecepatan berputar piringan DDR, memasang saringan wire mesh pada pipa air masuk ke mesin dryer, memasang alat sensor LVDT, dan membuat ruangan laboratorium mini pengujian bahan material.

Kata kunci: Kualitas, Duplex Board, Six Sigma, CTQ, FMEA, Cacat Bonding

ABSTRACT

PT.Papyrus Sakti is a company that produces Duplex Board paper for packaging industry. Achievement of the average production 4041.99 tons per month. According to historical data from the company in January 2013 - November 2014 the number of defect had fluctuation that exceed the company's monthly defect tolerance standard of 5%. Based on historical data of the company, the second largest defect is Bonding defect will be the focus of research.

This research used six sigma to reduce Bonding defect . The Phases of six sigma is DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Phase define set three CTQ in the production process. Phase Measure to measure the stability of the process (Control chart p) and process capability (DPMO and sigma level). Phase analyze to choose the priority defect solve are namely Bonding Kembang and find the root cause. Phase Improve to proposed improvements to reduce Bonding Kembang defect .

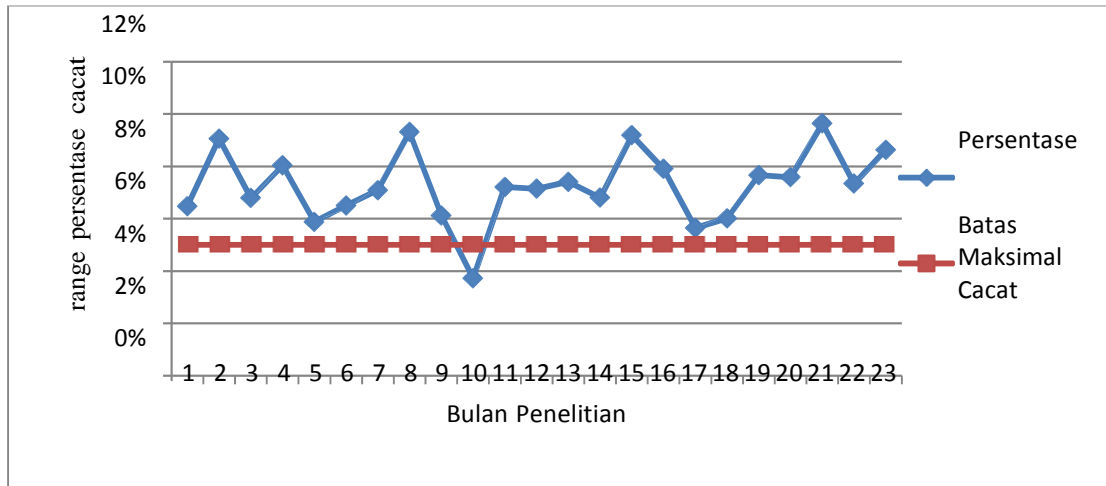
Proposed improvements to the factors machine, man, and method as a factor of Bonding Kembang defect. There are Proposed improvements: using a measuring cup with a rate of 3.5 wt % is a clear, implement appropriate regulation of working hours, Change the cloth cleaning tool with a Kanebo, remodel frenesstester engine , installing DDR speed sensor rotating disc, installing wire mesh filter on the water pipe into the dryer machine, install the LVDT sensors, and make the laboratory mini room to testing of materials.

Key words: Quality, Duplex Board, Six Sigma, CTQ, FMEA, Bonding Defect

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

PT.Papyrus Sakti adalah perusahaan penghasil kertas Duplex Board yang berdiri sejak 1976 dan beralamat di Jalan Raya Banjaran km 16,2 Kabupaten Bandung serta mempunyai kantor manajemen di Jakarta. PT.Papyrus Sakti adalah salah satu dari 23 perusahaan di Indonesia yang menghasilkan kertas Duplex Board. Duplex Board adalah bahan baku kemasan untuk industri makanan - minuman, farmasi, tekstil, bahkan elektronika.



Gambar 1 Persentase hasil pencapaian target kertas Duplex Board Januari 2013 – Nopember 2014

Dari Gambar 1 diketahui bahwa persentasi jumlah cacat mengalami fluktuasi setiap bulan dan terkadang melebihi batas persentasi jumlah cacat yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 5 %. Persentasi jumlah cacat yang melebihi batas standar jumlah cacat yang tertinggi terdapat pada bulan September (2014) yaitu dengan jumlah produk cacat sebanyak 395,30 ton, dengan persentase defect sebesar 9.64 %. Perbaikan kualitas sudah dilakukan oleh perusahaan untuk mengurangi cacat atau defect produk. Tetapi semua usaha yang dilakukan perusahaan tersebut masih belum sepenuhnya mampu meningkatkan pencapaian target produksi perusahaan.

Untuk penelitian ini akan difokuskan untuk mengurangi jumlah cacat pada proses Bonding. Hal ini karena cacat Bonding adalah cacat terbesar kedua dari seluruh cacat yang ada sedangkan cacat Coating sebagai cacat terbesar pertama telah dilakukan penelitian.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Faktor apa saja yang menyebabkan cacat Bonding ?
2. Bagaimana usulan perbaikan untuk meminimasi atau menangani cacat Bonding pada proses produksi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian dapat diuraikan:

1. Mengidentifikasi faktor - faktor yang menjadi penyebab cacat Bonding.
2. Mencari dan mengusulkan usaha – usaha perbaikan yang bisa dilakukan perusahaan untuk meminimasi atau menangani cacat Bonding.

1.4 Batasan Penelitian

Pada penelitian ini ditetapkan batasan penelitian agar penelitian yang dilakukan lebih fokus dan terarah serta tidak melebar dari tujuan yang direncanakan. Batasan yang ditetapkan yaitu:

1. Penelitian hanya cacat Bonding pada proses produksi yang memproduksi Duplex Board yang bergramatur 250 – 500 gsm.
2. Tahapan yang dilakukan hanya tahap define, measure, analysis, dan improvement tidak sampai pada tahap control.
3. Memakai data perusahaan dari bulan Januari 2013 sampai bulan Nopember 2014.

4. Analisa dilakukan terhadap hasil pengolahan data yang diperoleh selama kurun waktu penelitian. Perubahan yang terjadi setelah itu tidak dimasukkan dalam analisa.
5. Tidak memperhatikan faktor biaya dari proses ini.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang telah atau belum diketahui perusahaan yang menjadi penyebab cacat Bonding maka akan membantu perusahaan mencari solusi yang tepat untuk menangani cacat Bonding.
2. Dengan mengusulkan usaha-usaha perbaikan yang bisa dilakukan perusahaan untuk meminimasi atau menangani cacat Bonding maka diharapkan cacat Bonding dapat diminimalisasi atau ditangani agar membantu menghasilkan produk yang berkualitas sesuai harapan konsumen.
3. Perusahaan dapat meminimalisir kerugian yang diperoleh karena banyaknya produk cacat yang dihasilkan.
4. Peningkatan kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan karena produk yang dihasilkan baik.

2. Dasar Teori

2.1 Konsep Kualitas

Banyak pakar di bidang kualitas yang mencoba untuk mendefinisikan kualitas berdasar sudut pandangnya masing-masing. Beberapa diantaranya yaitu [1]:

1. Menurut Juran, kualitas adalah kesesuaian terhadap spesifikasi produk.
2. Menurut Deming, kualitas adalah apapun yang menjadi kebutuhan dan keinginan konsumen.
3. Menurut Crosby, kualitas adalah kesesuaian terhadap permintaan.

2.2 Konsep Six Sigma

Six sigma dimulai oleh Motorola pada tahun 1980-an yang dimotori oleh seorang engineer bernama Bill Smith. Six sigma merupakan sebuah metodologi terstruktur yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab kecacatan dan kesalahan, mengurangi waktu siklus dan biaya operasi, meningkatkan produktivitas, memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik dan mencapai tingkat pendayagunaan aset yang lebih tinggi serta mendapatkan imbal hasil atas investasi yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan[2].

Dalam six sigma, terdapat beberapa terminologi antara lain[3]:

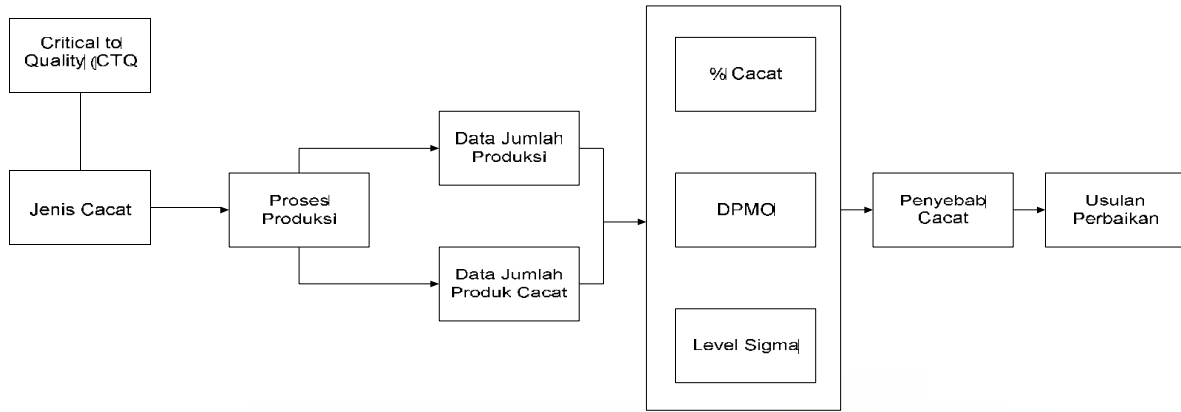
1. CTQ (Critical To Quality)
2. Defect
3. DPO (defect per opportunities)
4. DPMO (defect per million opportunities)

Ukuran kegagalan dalam six sigma yang menunjukkan kegagalan per sejuta kesempatan. Target dari Six sigma adalah 3,4 DPMO yang diartikan sebagai dalam satu unit produk tunggal terdapat rata-rata kesempatan untuk gagal dari suatu karakteristik CTQ adalah hanya 3,4 kegagalan per satu juta kesempatan[3].

3. Metodologi Penelitian

3.1 Model Konseptual

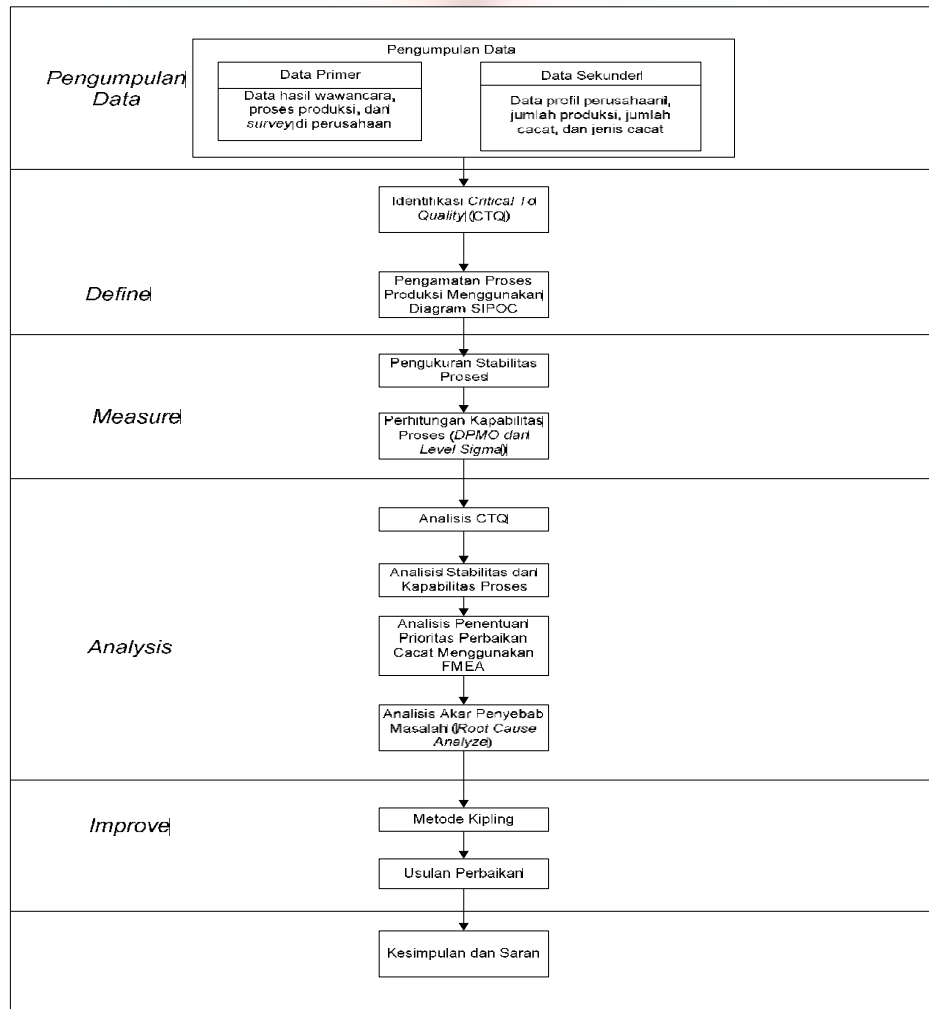
Model Konseptual menggambarkan konstruksi masalah berdasarkan hubungan antar variabel atau konsep penelitian. Model ini menuntun variabel yang terlibat dalam penelitian dan juga berguna untuk mendalami analisis.



Gambar 2. Model Konseptual

3.2 Sistematika Pemecahan Masalah

Sistematika pemecahan masalah menggambarkan langkah-langkah dan alur berpikir secara logis, jelas, teratur, dan sistematis yang dapat diambil untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Sistematika Pemecahan Masalah penelitian ini bisa dilihat pada gambar 3

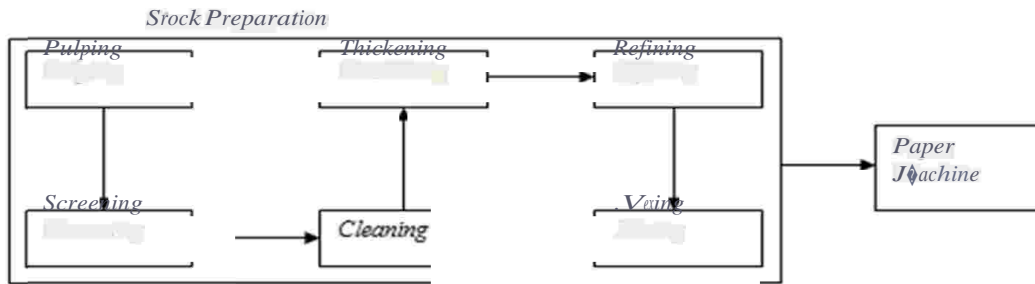


Gambar 3. Sistematika Pemecahan Masalah

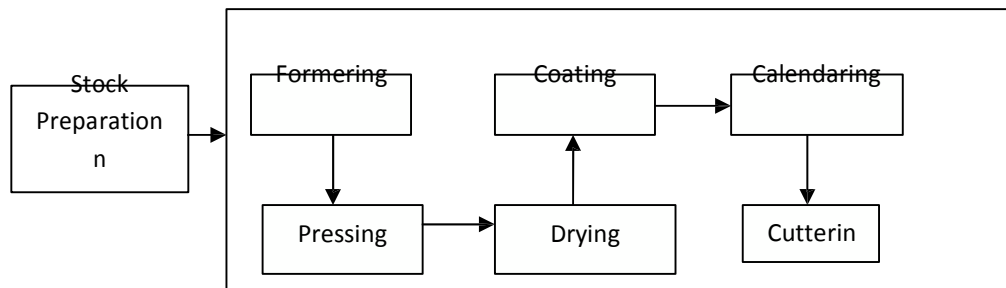
4. Pengumpulan Dan Pengolahan Data

4.1 Pengumpulan Data

Produksi kertas Duplex Board melewati 3 bagian pada proses produksi yaitu Coating Kitchen, Stock Preparation, dan Paper Machine. Masing-masing bagian masih terbagi menjadi beberapa sub-bagian lagi. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi cacat Bonding yang tertuju pada bagian Stock Preparation dan Paper Machine karena cacat Bonding dipengaruhi oleh 2 bagian tersebut. Gambar 4 dan Gambar 5 menunjukkan proses - proses pada sub-bagian Stock Preparation dan sub-bagian Paper Machine.



Gambar 4. Layout Stock Preparation



Gambar 5. Layout Paper Machine

4.2 Define

4.2.1 Identifikasi Critical To Quality (CTQ)

Critical To Quality (CTQ) merupakan atribut yang sangat penting diperhatikan, karena CTQ menyangkut langsung dengan kepuasan customer[4]. Quality Control (QC) pada Paper Machine kemudian mengklasifikasikan VOC menjadi CTO kunci produk Duplex Board.

CTQ kunci produk Duplex Board tersebut kemudian diklasifikasikan menjadi CTQ potensial. CTQ potensial tersebut akan menjadi jenis-jenis cacat pada produk Duplex Board. CTQ potensial penyebab cacat Bonding lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1.

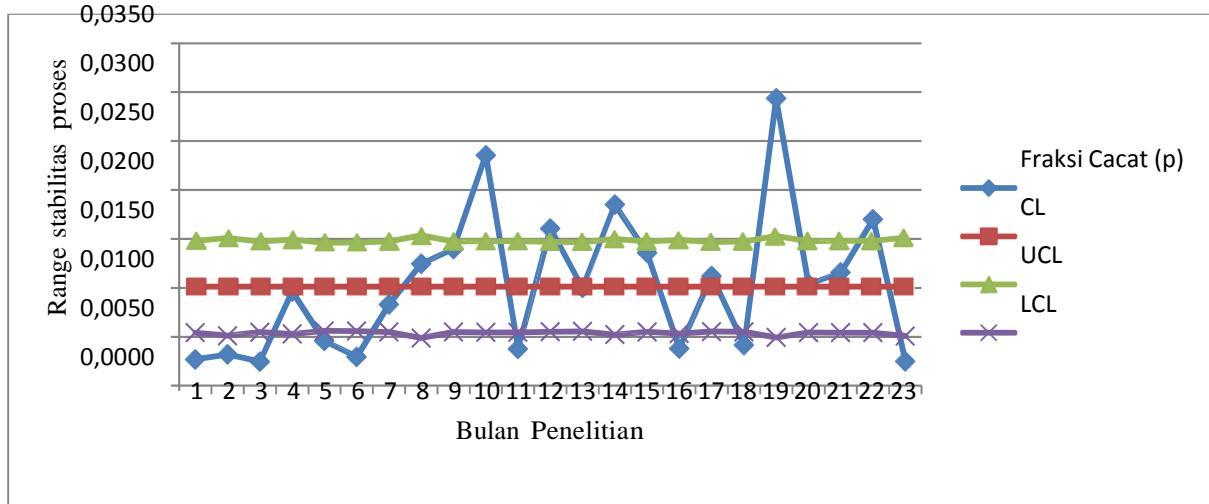
Tabel 1. CTQ potensial penyebab cacat Bonding

CTQ Potensial	Pengertian
Blowing	Kertas mudah sobek, timbul bintik – bintik kotor, dan kertas bergelembung. Terjadi pada antara lapisan top dan under
Kembung	Kertas mudah sobek, timbul bintik – bintik kotor, dan kertas bergelembung. Terjadi pada antara lapisan under dengan under atau middle dengan middle.

4.3 Measure

4.3.1 Pengukuran Stabilitas Proses

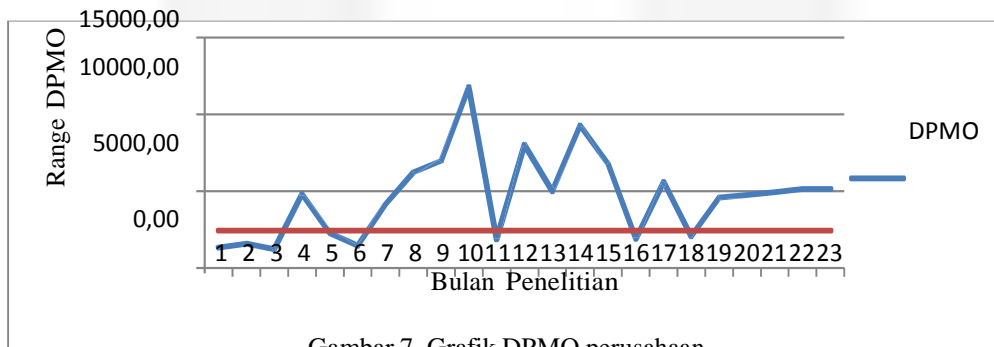
Setelah melakukan tahap define, selanjutnya dilakukan tahap measure. Pada tahap measure, akan dilakukan proses pengukuran tingkat kinerja proses saat ini. Proses menghasilkan fraksi cacat yang tinggi pada waktu-waktu tertentu yang menandakan bahwa proses tidak terkontrol.



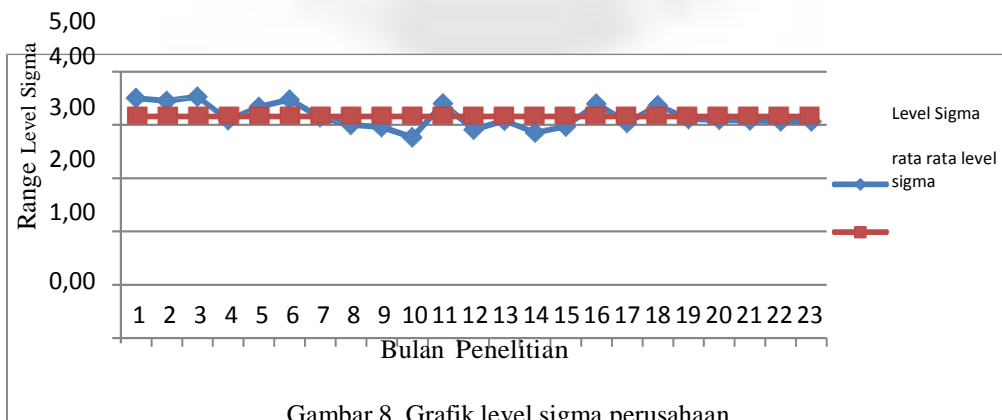
Gambar 6. Grafik stabilitas proses

4.3.3 Pengukuran Kapabilitas Proses (DPMO dan Level Sigma)

Pada pengukuran kapabilitas proses dilakukan pengukuran DPMO dan level sigma. Grafik perubahan DPMO dan level sigma dapat dilihat pada gambar 7 dan gambar 8.



Gambar 7. Grafik DPMO perusahaan

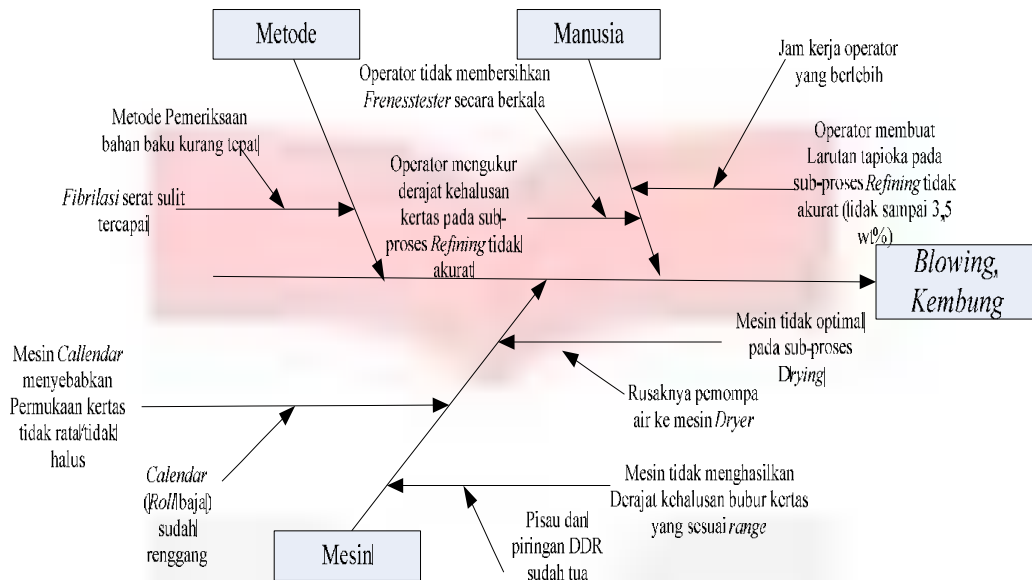


Gambar 8. Grafik level sigma perusahaan

4.4 Analyze

4.4.1 Analisis Akar Penyebab Masalah

Penentuan jenis cacat Bonding yang lebih dominan dan lebih berpengaruh dilakukan dengan perhitungan FMEA dan didapat cacat Bonding kembang lebih dominan dan lebih berpengaruh. Selanjutnya akan dicari akar penyebab cacat Bonding kembang dengan menggunakan “Why Analysis” dan “Fishbone Diagram”. “Fishbone Diagram” penelitian ini dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Fishbone diagram cacat Bonding Kembang

Setelah didapat akar penyebab cacat Bonding, maka diberikan usulan – usulan untuk memperbaiki akar penyebab cacat Bonding tersebut dengan menggunakan metode kipling atau 5W1H.

4.5 Improve

Tabel 2. Usulan perbaikan (improvement)

Penyebab cacat	Usulan perbaikan
Operator membuat Larutan tapioka pada sub-proses Refining tidak akurat (tidak sampai 3,5 wt %)	1. Menggunakan gelas ukur dengan takaran 3,5 wt% yang jelas 2. Menerapkan jam kerja sesuai peraturan perundangan
Operator mengukur derajat kehalusan buburan kertas pada sub-proses Refining tidak Akurat	1. Mengganti alat pemersih kain dengan kanebo 2. Merombak mesin sehingga frenesstester dapat terlihat secara langsung.
Mesin tidak menghasilkan derajat kehalusan bubur kertas sesuai standar range	Memasang sensor kecepatan berputar piringan DDR
Mesin Dryer tidak optimal pada proses Drying	Memasang saringan wire mesh pada pipa air masuk ke mesin Dryer
Mesin Calendar menyebabkan permukaan kertas tidak rata/tidak halus	Memasang alat sensor LVDT
Fibrilasi serat sulit tercapai	Membuat ruangan laboratorium mini pengujian bahan material

5. Analyze

5.1 Analisis Pengukuran Stabilitas Proses

Berdasarkan hasil pengukuran stabilitas proses yang dapat dilihat pada gambar 6, dapat disimpulkan bahwa proses masih jauh dari stabil karena banyak terdapat titik pengamatan yang berada di luar batas kendali[5]. Proses menghasilkan fraksi cacat yang tinggi pada waktu-waktu tertentu yang menandakan bahwa proses tidak terkontrol. Ketidakstabilan proses ini disebabkan oleh beberapa penyebab khusus (special cause variation). Penyebab khusus ini bisa disebabkan oleh faktor-faktor manusia, mesin, metode, material ataupun lingkungan kerja dan faktor-faktor penyebab lainnya.

5.2 Analisis Pengukuran Kapabilitas Proses (DPMO dan Level Sigma)

Pengukuran kapabilitas proses dilakukan untuk mengetahui kemampuan proses dalam menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi[5]. Pada pengukuran kapabilitas proses dilakukan pengukuran DPMO dan level sigma. Dari gambar 7 terlihat nilai DPMO (Defects per Million Opportunities) yang fluktuatif. Hal ini mengartikan jumlah cacat Duplex Board pada perusahaan masih belum terkendali. Melalui gambar 8 kita mengetahui bahwa level sigma cacat Bonding produk Duplex Board sudah mencapai rata-rata level produksi di Indonesia (2-sigma). Namun, jika dibandingkan dengan kondisi ideal dan harapan dalam six sigma yaitu level 6- sigma, maka tetap perlu dilakukan tindakan perbaikan pada proses produksi terkhusus pada sub-bagian Stock Preparation dan Paper Machine agar nilai DPMO cacat Bonding menurun sehingga level sigma bisa meningkat.

5.3 Analisis Akar Penyebab Masalah

Setelah diukur stabilitas dan kapabilitas proses, disimpulkan bahwa proses produksi pada perusahaan PT. Papyrus Sakti masih belum stabil karena dari 23 bulan terdapat 14 bulan yang tidak berada dalam batas kendali. Artinya bahwa pada proses produksi terdapat penyebab penyebab khusus dari faktor manusia, mesin dan material yang menyebabkan proses tidak stabil. Setelah didapat akar penyebab cacat Bonding, maka diberikan usulan – usulan untuk memperbaiki akar penyebab cacat Bonding tersebut dengan menggunakan metode kipling atau 5WH1H.

5.4 Analisis Usulan Perbaikan (Improvement)

Usulan – usulan perbaikan pada tabel 2 merupakan usulan perbaikan penyebab cacat Bonding Kembang. Usulan – usulan tersebut diperoleh dengan bantuan tools 5WH1H (Kipling). Diharapkan melalui usulan – usulan tersebut cacat Bonding Kembang dapat diperbaiki.

6.1 Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, , maka diketahui faktor yang menyebabkan timbulnya cacat Bonding yaitu:

Tabel 3. Faktor penyebab cacat Bonding

Faktor	Penyebab Cacat
Manusia	Operator membuat Larutan tapioka pada sub-proses Refining tidak akurat (tidak sampai 3,5 wt %)
	Operator mengukur derajat kehalusan bubuk kertas pada sub-proses Refining tidak Akurat
Mesin	Mesin tidak menghasilkan derajat kehalusan bubuk kertas sesuai standar range
	Mesin Dryer tidak optimal pada proses Drying
	Mesin Calendar menyebabkan permukaan kertas tidak rata/tidak halus
Metode	Membuat ruangan laboratorium mini pengujian bahan material

Berdasarkan pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, maka peneliti mengusulkan beberapa usulan untuk mengatasi penyebab-penyebab cacat Bonding. Hal ini dilakukan untuk mengatasi penyebab cacat Bonding

sehingga dapat mengurangi bahkan menghilangkan cacat Bonding. Usulan-usulan tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

6.2 Saran

- a. Bagi Perusahaan
 1. Perusahaan sebaiknya menerapkan usulan perbaikan berdasarkan tingkat prioritas yang ada, untuk mengatasi permasalahan cacat Bonding.
 2. Diperlukan komitmen yang tinggi dari seluruh civitas perusahaan, untuk dapat melakukan penerapan metode six sigma, karena dibutuhkan control yang tinggi terhadap seluruh proses produksi.
 3. Diperlukan sosialisasi mengenai pentingnya menjaga kualitas produk kepada setiap karyawan.
- b. Bagi penelitian selanjutnya
 1. Penelitian melakukan ujicoba terhadap usulan yang diberikan.
 2. Penelitian selanjutnya sebaiknya melakukan penelitian hingga ke tahap control, untuk mengetahui dampak dari usulan perbaikan yang diberikan.
 3. Penelitian membahas faktor biaya dengan rinci.
 4. Dapat dilakukan penelitian mengenai jenis cacat yang lain, misalnya peak Off.

Daftar Pustaka

- [1] P Zulian Yamit. (2005). Manajemen Kualitas Produk dan Jasa. Ekonisia, Jakarta.
- [2] Pande, Peter S., Neuman, Robert P., Cavanagh, Roland R., 2000, The Six Sigma Way: how GE, Motorola, and other companies are honing their performance, McGraw-Hill, New York
- [3] Gaspersz, Vincent. 2002. Pedoman Implementasi Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001 : 2000, MBNQA dan HACCP. Gramedia, Jakarta.
- [4] Ariani, Dorothea Wahyu. (2004). Pengendalian Kualitas Statistik. Andi Offset, Yogyakarta.
- [5] Pande & Holpp, 2005, Berpikir Cepat Six Sigma, ANDI, Yogyakarta