

Analisis *Defect Low Ply Bond* Dengan Metode *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC) Pada Produk *Core Board Grade A*

R.M. Sugengriadi¹, Deni A. Taufik², Tegar Harsaputra³

¹²³Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia

Email: sugeng.riadi@stttxmaco.ac.id; deni.ahmad@stttxmaco.ac.id;

Received 2 September 2023 | *Revised* 21 September 2023 | *Accepted* 10 Oktober 2023

ABSTRAK

Pengendalian kualitas merupakan hal penting yang harus dilakukan oleh perusahaan untuk meminimalisasi produk yang cacat. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas *ply bond* pada produk *grade A* dan mencari akar penyebab serta solusi untuk rendahnya cacat *ply bond* pada produk *grade A* menggunakan tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC) pada proses produksi *grade A*. Ada empat faktor utama yang menyebabkan rendahnya cacat pada *ply bond* yaitu: *manpower, method, machine, material*. Sebelum hasil perbaikan bulan Mei (50), Juni (8) dan Juli (6), sedangkan setelah perbaikan bulan Agustus (4) dan September (0), koefisien variasi sebelum perbaikan bulan Mei (5,55%), Juni (7,86%) dan Juli (3,96%), koefisien variasi mengalami penurunan yaitu Agustus (3,66%) dan September (3,46%). Nilai Cpk sebelum perbaikan pada bulan Mei (0,63), Juni (0,32) dan Juli (0,60), setelah perbaikan nilai Cpk pada bulan Agustus (0,63) dan September (1,05) selanjutnya dianalisis menggunakan metode peta kendali p untuk *ply bond* kualitas pada bulan Agustus dan September dalam kondisi yang terkendali.

Kata kunci: *Ply bond, DMAIC, Kualitas, Grade A, Defect*

ABSTRACT

Quality control is an important thing that must be done by the company to minimize defective products. This study aims to improve the quality of ply bonds on grade A products and find the root causes and solutions for low defects of ply bonds on grade A products. Plybond quality uses the Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC) stages in the grade A production process, four main factors lead to low defects in plywood, namely: manpower, method, machine, and material. Before the results of the improvement in May (50), June (8), and July (6), while after the improvement in August (4) and September (0), the coefficient of variation before the improvement in May (5.55%), June (7, 86%) and July (3.96%), the coefficient of variation decreased, namely August (3.66%) and September (3.46%). Cpk values before improvement in May (0.63), June (0.32), and July (0.60), after repairing Cpk values in August (0.63) and September (1.05) were then analyzed using the control chart method p for ply bond quality in August and September under controlled conditions.

Keywords: *Ply bond, DMAIC, Quality, Grade A, Defect*

1. PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang memproduksi kertas jenis *core board*. Dalam proses produksi pembuatannya *coreboard* memiliki beberapa tahapan, dimulai dari proses *stock preparation*, *former section*, *press section*, *dryer section*, *popereel* dan *rewinder*. Pada setiap produk akhir selalu ditemukan *defect* atau produk cacat. Pada periode bulan Mei-Juli 2022 terjadi *defect* terbesar yaitu *defect low ply bond*. *Ply bond* didefinisikan sebagai besarnya kekuatan rekat antar *internal fiber bond strength* dalam satuan ft.lb/in² atau J/m². Dengan menggunakan peta kendali-p dapat diketahui kualitas hasil akhir yang ditunjukkan dengan jumlah produk cacat/rusak berada pada batas hasil *Upper Control Limit* (UCL) atau *Lower Control Limit* (LCL). Sedangkan dengan menggunakan pendekatan Lean Six Sigma dengan metode *Define, Measure, Analyze, Improve*, dan *Control* (DMAIC) dapat mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan, pembuangan dan cacat pada proses produksi akibat *nonvalue added activity* yang membuat proses produksi menjadi semakin lama.

2.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Mengidentifikasi akar permasalahan terjadinya *defect low ply bond* pada unit *Paper Machine 2* (PM2). Memberikan solusi dalam upaya perbaikan terhadap *defect low ply bond* dengan metode DMAIC pada unit *Paper Machine 2* (PM 2). Menurunkan *out of spec ply bond* produk *grade A* sebesar 10 % dengan metode DMAIC pada unit *Paper Machine 2* (PM 2)

2.2 Rumusan Masalah

Apa yang menjadi penyebab timbulnya *defect low ply bond* di unit *Paper Machine 2* (PM 2) ?. Bagaimana solusi dalam upaya perbaikan terhadap *defect low ply bond* dengan metode *define, measure, analyze, improve, control* (DMAIC) pada unit *Paper Machine 2* (PM 2) ?. Apakah dengan metode DMAIC dapat menurunkan *out of spec ply bond* produk *grade A* sebesar 10 % ?.

2.3 Batasan Penelitian

Penelitian dilakukan pada PT. XYZ. Penelitian hanya dilakukan pada unit *Paper Machine 2* (PM 2). Data yang digunakan adalah data *defect low ply bond* pada bulan mei, juni dan juli 2022. Metode analisis hanya memakai *define, measure, analyze, improve, control* (DMAIC).

2. METODE

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis kuantitatif dan kualitatif. Data-data yang telah diperoleh akan diolah dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improvement, Control*) serta *Statistical Quality Control*.

2.1 Statistical Quality Control (SQC)

Rumus yang digunakan dalam pengolahan data untuk menghasilkan grafik kendali P adalah sebagai berikut:

2.1.1 Proporsi:

$$p = \frac{\text{jumlah kerusakan}}{\text{jumlah produksi}} \quad (1)$$

2.1.2 Central Limit (CL)

$$\hat{p} = \frac{\sum p}{\sum n} \quad (2)$$

2.1.2 Batas Kendali Atas (*Upper Control Limit*)

$$UCL = \hat{p} + 3 \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \quad (3)$$

2.1.3 Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit*)

$$LCL = \hat{p} - 3 \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \quad (4)$$

2.2 Kapabilitas Proses (*Cpk*)

Rumus yang digunakan dalam pengolahan data untuk menghasilkan nilai *Cpk* adalah sebagai berikut:

$$Cpk = \min\left\{\frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma}\right\} = \frac{d - |\mu - m|}{3\sigma} \quad (5)$$

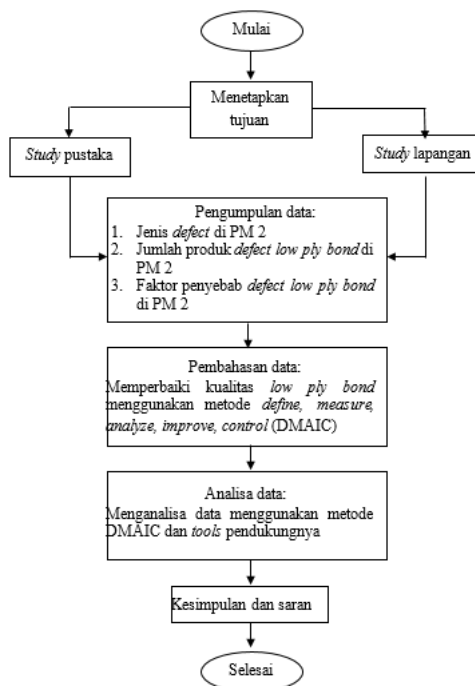
2.3 Coefficient of variation

Rumus yang digunakan dalam pengolahan data untuk menghasilkan nilai *Cpk* adalah sebagai berikut:

$$Kv = \frac{\text{Standard deviasi}}{\text{rata-rata}} \times 100\% \quad (6)$$

2.4 Lean Six Sigma

Dengan pendekatan *Kaizen Blitz* melalui metode *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC) dalam waktu 5 bulan kerja, seperti yang terlihat pada gambar.1.



Gambar.1 Flow Chart Metode Penelitian
 Sumber: Dok. Pribadi

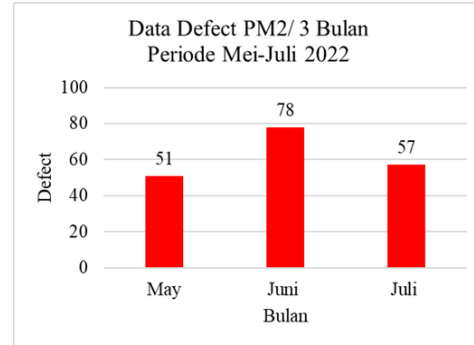
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahap *Define*

Pada tahap ini diambil data *defect* pada periode Mei-Juli 2022. Pada tabel.1 dan gambar.2 terlihat data jumlah *defect* di PM 2.

Tabel.1 Data *Defect* PM 2

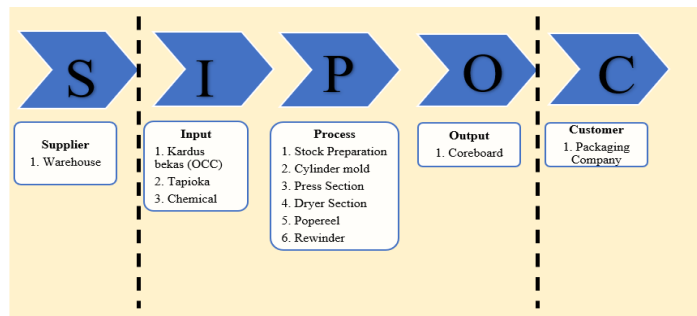
Bulan	Produksi (Reel)	Defect/bln (Reel)
May	615	51
Juni	691	78
Juli	483	57
Total	1174	186



Gambar.2 Grafik *Defect* PM 2
Sumber: Pengolahan Data Pribadi

3.1.1 Diagram SIPOC dan Pemetaan Proses

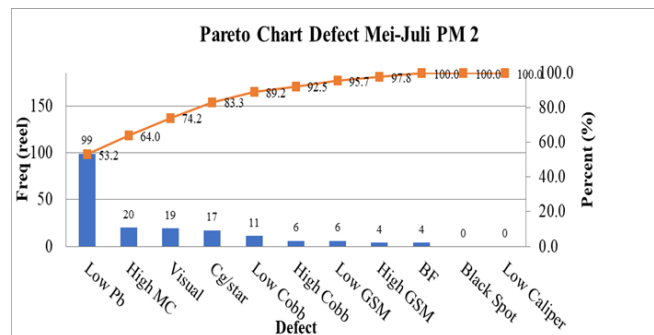
Pada gambar 3 menggambarkan diagram SIPOC dan pemetaan proses pembuatan *core board* di PM 2.



Gambar.3 Diagram SIPOC PM 2
Sumber: Pengolahan Data Pribadi

3.1.2 Diagram Pareto

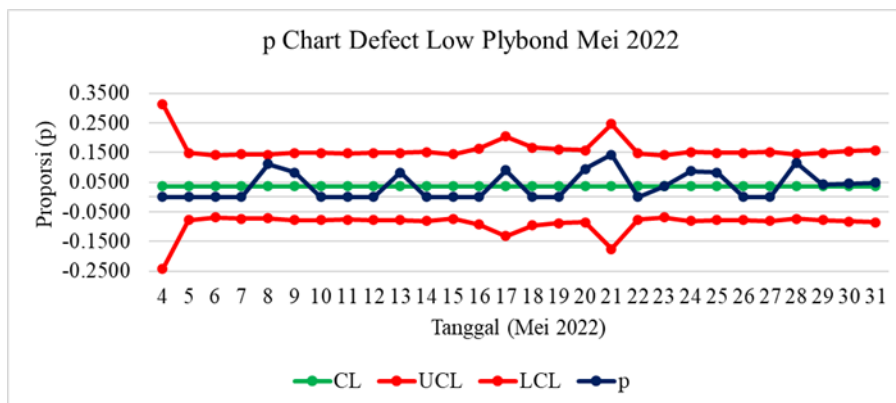
Pada gambar.5 dapat dilihat bahwa 53.2 % *defect low ply bond* terjadi dari total *defect*, jadi dalam penelitian ini diambil *defect low ply bond* sebagai fokus untuk penelitian selanjutnya.



Gambar.5 Diagram Pareto *Defect* PM 2
Sumber: Pengolahan Data

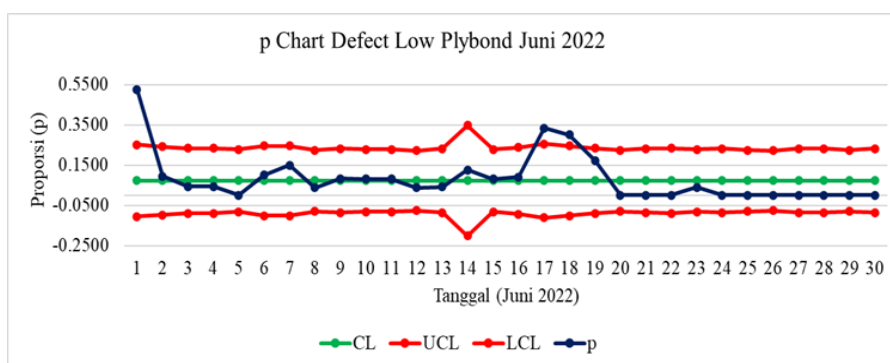
3.1.3 Statistical Quality Control (SQC)

Dari grafik gambar.6 dapat diketahui bahwa *defect low ply bond* masih berada dalam keadaan yang terkontrol, walaupun pada tanggal 28 Mei nilai proporsinya sebesar 0.1154 mendekati nilai UCL sebesar 0.1451.



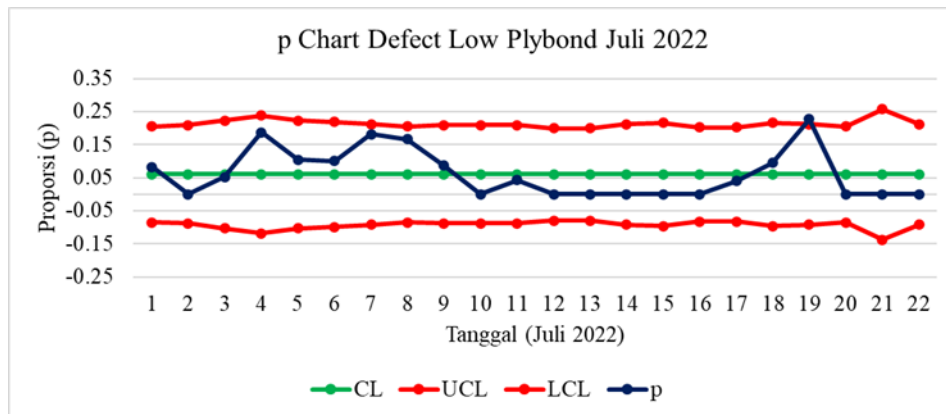
Gambar.6 Grafik Kendali P *Defect Low Ply bond* Bulan Mei 2022
 Sumber: Pengolahan Data Pribadi

Dari grafik gambar.7 dapat diketahui bahwa hasil perhitungan dengan pendekatan 3 sigma menunjukkan bahwa nilai proporsi pada tanggal 1, 17 dan 18 Juni 2022 adalah sebesar 0,5263; 0.3333; 0.3000 yang berarti melebihi nilai UCL. Setelah dilihat bahwa pada tanggal tersebut sedang memproduksi *grade* tinggi (*Grade A*).



Gambar. 7 Grafik Kendali P *Defect Low Ply bond* Bulan Juni 2022
 Sumber: Pengolahan Data Pribadi

Dari grafik gambar.8 dapat diketahui bahwa hasil perhitungan dengan pendekatan 3 sigma menunjukkan bahwa nilai proporsi pada tanggal 19 Juli 2022 adalah sebesar 0,2273 yang berarti melebihi nilai UCL.



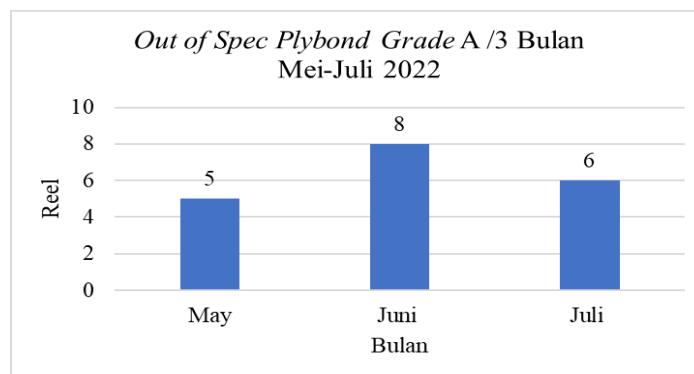
Gambar.8 Grafik Kendali P *Defect Low Ply bond* Bulan Juli 2022
 Sumber: Pengolahan Data Pribadi

3.2 Tahap *Measure*

Pada tahap *measure* data yang diambil adalah hasil pengukuran *ply bond* pada saat memproduksi *grade A*.

3.2.1 Pengukuran *Out of Spec Ply bond*

Dari grafik gambar.9 dapat diketahui bahwa *ply bond* yang keluar dari standar saat proses pembuatan *core board* jenis *grade A* pada bulan Mei, Juni dan Juli sebesar 5, 8 dan 6 *reel*.



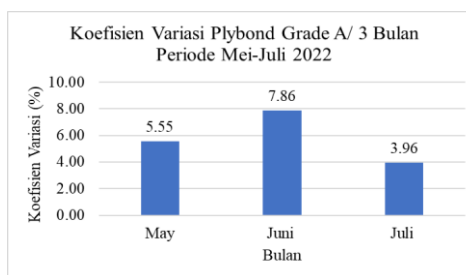
Gambar.9 Grafik *Out of Spec Ply bond* Periode Mei-Juli 2022
 Sumber: Pengolahan Data Pribadi

3.2.2 Pengukuran *Coefficient of Variation*

Jika koefisien variasinya semakin kecil, datanya semakin seragam (homogen). Sebaliknya, jika koefisien variasinya semakin besar, datanya semakin heterogen seperti yang terlihat pada tabel.4. Sedangkan Dari grafik gambar.11 dapat diketahui nilai koefisien variasi *ply bond* periode Mei-Juli 2022 sebesar 5,5 %; 7.86 %; 3.96 % yang berarti nilai-nilai *ply bond* pada saat memproduksi *grade A* mempunyai variasi yang tinggi.

Tabel.4 Tabel Koefisien Variasi
 Nilai *Ply bond Grade A*
 Periode Mei-Juli 2022

	Mei	Juni	Juli
Rata-rata	258	255	252
Minimum	221	183	221
Maksimum	338	300	290
Standar Deviasi	14.35	20.07	9.97
Koefisien Variasi	5.55	7.86	3.96



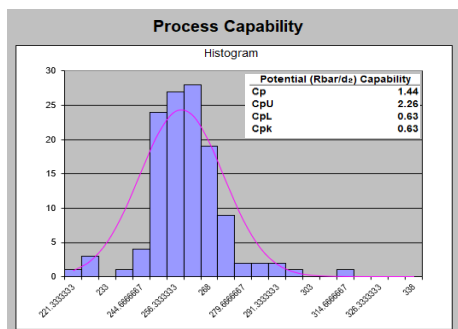
Gambar.10 Grafik Koefisien Variasi *Ply bond* Periode Mei-Juli 2022
 Sumber: Pengolahan Data Pribadi

3.2.3 Pengukuran Kapabilitas Proses

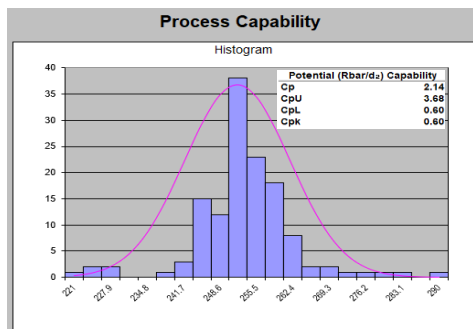
Indeks kapabilitas proses yang terkenal pertama kali adalah *Cp* yang dikenalkan oleh Juran et al. (1974). Index kapabilitas proses yang kedua adalah *Cpk* yang dibuat untuk menutupi kelemahan dari *Cp*. *Cpk* dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$Cpk = \min\left\{\frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma}\right\} = \frac{d - |\mu - m|}{3\sigma} \quad (6)$$

Dari data gambar.11 yang diolah didapat nilai *Cpk* bulan Mei 2022 sebesar 0.63. Sedangkan pada data gambar.12 didapat nilai *Cpk* bulan Juni 2022 menurun dari bulan Mei 2022 sebesar 0.32.

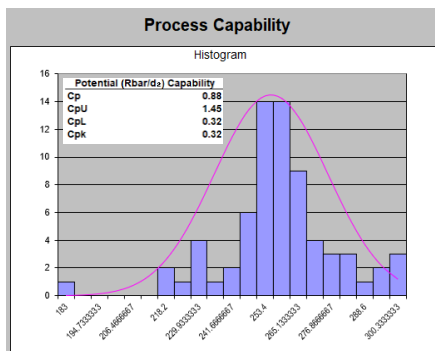


Gambar.11 Nilai *Cpk* *Ply bond Grade A* bulan Juni 2022
 Sumber: Pengolahan Data Pribadi

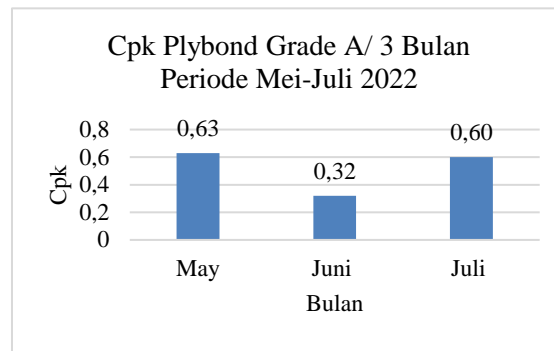


Gambar.12 Nilai *Cpk* *Ply bond Grade A* bulan Mei 2022
 Sumber: Pengolahan Data Pribadi

Dari data pada gambar.13 yang diolah didapat nilai *Cpk* bulan Juli 2022 naik dari bulan Juni 2022 sebesar 0.60. Dan Dari grafik gambar.15 diketahui bahwa nilai *Cpk* periode Mei-Juli 2022 mengalami fluktuatif. Nilai *Cpk* bulan Mei 2022 sebesar 0.63, kemudian pada bulan Juni 2022 nilai *Cpk* menurun menjadi 0.32 dan pada bulan Juli 2022 nilai *Cpk* mengalami kenaikan menjadi 0.60 namun tidak lebih tinggi dari bulan Mei 2022.



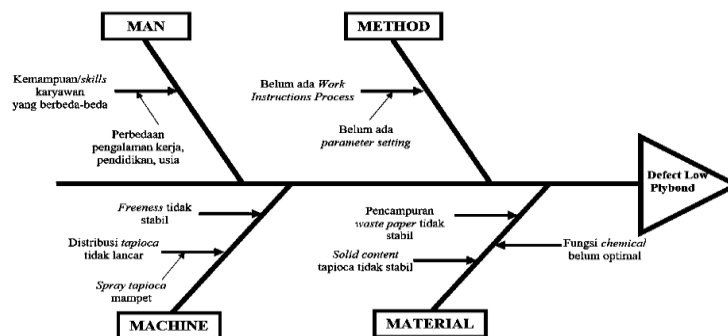
Gambar.13 Nilai Cpk Ply bond Grade A bulan Juli 2022
Sumber: Pengolahan Data Pribadi



Gambar.14 Grafik Cpk Ply bond Grade A bulan Mei-Juli 2022
Sumber: Pengolahan Data Pribadi

3.3 Tahap Analyze

Diagram sebab akibat untuk permasalahan *defect low ply bond* ditunjukkan pada gambar 15.



Gambar 15. Diagram *fish bone defect low ply bond*
Sumber: Dokumen Pribadi

Analisa dengan diagram sebab akibat menghasilkan empat (4) faktor yang mungkin menyebabkan terjadinya *defect low ply bond* yaitu: 1. Faktor *Manpower*, yaitu kemampuan/*skill* dari karyawan yang berbeda-beda. 2. Faktor *Method*, yaitu belum adanya *work instructions* dari proses *stock preparation*, *paper machine* dan belum adanya *process parameter setting*. 3. Faktor *Machines*, aspek *machines* sangat mempengaruhi terjadinya *defect low ply bond* yaitu nilai *freeness* yang tidak stabil, mampetnya *spray tapioca*. 4. Faktor *Material*, yaitu pencampuran *wastepaper* yang tidak stabil dan *solid tapioca* yang tidak stabil.

3.4 Tahap Improve (Perbaikan)

Aktivitas perbaikan yang dilakukan berdasarkan analisa adalah: 1. Melakukan *Forum Group Discussion (FGD)* tentang apa yang perlu diperhatikan dan tanggungjawab sebagai operator agar dapat mengurangi operation error. 2. Membuat *work instructions* dan *parameter setting* pada proses *stock preparation*, *paper machine*. 2. Perubahan *overflow thickener* dari *chest 2* ke *chest 1* untuk menjaga kestabilan *freeness*. 3. Memasang *cover deckle shower* disisi *cylinders*

mold untuk menghindari lengketnya jalur *tapioca* yang akan menyebabkan *spray tapioca* mampet. 4. Membuat standar presentase *blending wastepaper*. 5. Pengukuran *out of spec low ply bond* saat produksi grade A setelah tahap perbaikan. 6. Pengukuran *koefisien variasi ply bond* pada saat produksi grade A setelah tahap perbaikan. 7. Pengukuran kapabilitas proses (*Cpk*) *plybond* pada saat produksi *grade A* setelah tahap perbaikan.

3.4.1 Focus Group Discussion (FGD)

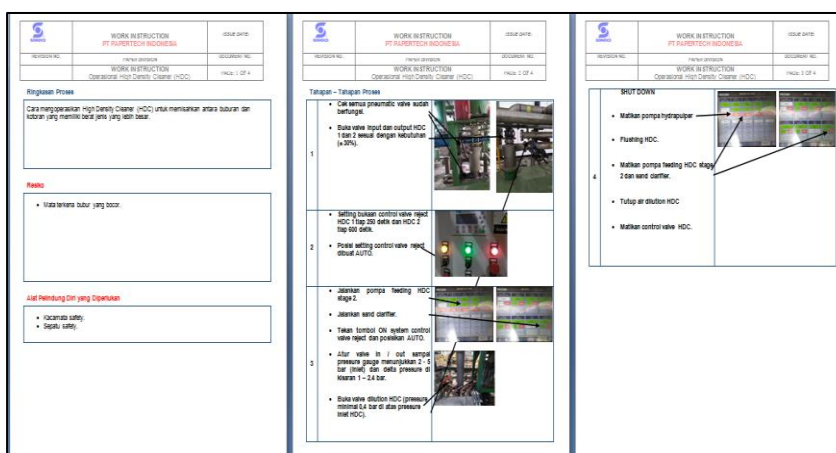
Untuk mengurangi terjadinya *defect low ply bond* yang terjadi di Unit PM 2, perlu dilakukan *focus group discussion (FGD)* kepada semua operator oleh manajer produksi, *senior chief* PM 2 dan departemen terkait seperti pada gambar.16.



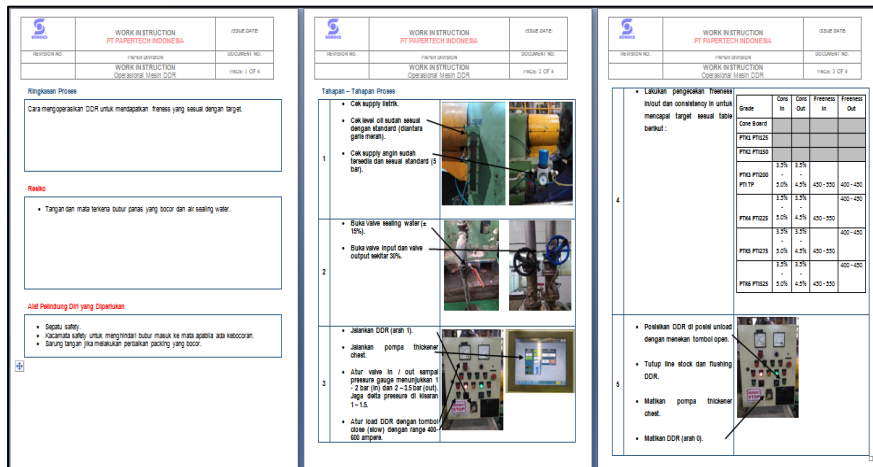
Gambar.16 *Focus Group Discussion (FGD)*
Sumber: Dokumen Pribadi

3.4.2 Pembuatan *Work Instruction* dan *Parameter Setting*

Untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, perlu adanya intruksi kerja proses yang jelas, *setting parameter* proses dan standar proses yang harus dicapai. Instruksi kerja yang dibuat adalah instruksi kerja tentang operasional HDC (*High Density Cleaner*) gambar.17 dan DDR (*double disc refiner*) gambar.18.

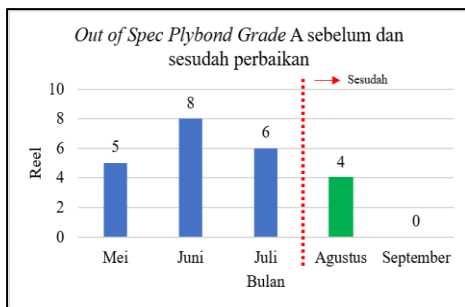


Gambar 17. *Work Instruction* HDC (*High Density Cleaner*)
Sumber: *Document Center Control* PT XYZ

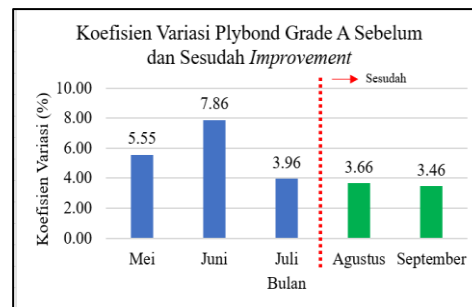


Gambar 18. Work Instruction DDR (Double Disc Refiner)
Sumber: Document Center Control PT XYZ

3.4.3 Pengukuran out of spec ply bond grade A setelah tahap perbaikan
Dari gambar.21 dilihat bahwa sesudah mengalami perbaikan out of spec ply bond pada grade A mengalami penurunan, bahkan pada bulan September tidak terdapat out of spec ply bond.



Gambar.21 Out of spec ply bond grade A setelah tahap perbaikan
Sumber: Pengolahan Data Pribadi



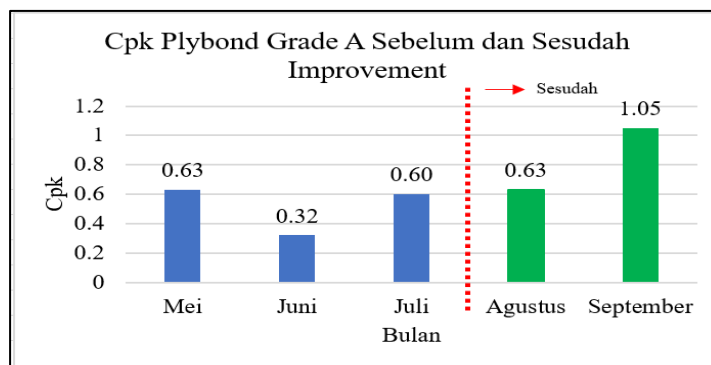
Gambar.22 Koefisien variasi ply bond grade A setelah improvement
Sumber: Pengolahan Data Pribadi

3.4.4 Pengukuran koefisien variasi ply bond grade A setelah tahap perbaikan.

Dari gambar.22 dapat dilihat bahwa koefisien variasi ply bond saat produksi grade A sesudah perbaikan mengalami penurunan yang artinya sebaran data ply bond semakin homogen atau rata.

3.4.5 Pengukuran kapabilitas proses (Cpk) ply bond pada saat produksi grade A setelah tahap perbaikan.

Dari grafik gambar.25 dapat diketahui bahwa nilai Cpk periode Agustus-September 2022 mengalami kenaikan. Nilai Cpk bulan Agustus 2022 sebesar 0.63, kemudian pada bulan September 2022 nilai Cpk naik menjadi 1.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa perbaikan yang dilakukan memberikan dampak positif terhadap nilai kapabilitas proses nilai ply bond saat memproduksi grade A.



Gambar.25 Nilai Cpk *Ply bond Grade A* sesudah perbaikan
 Sumber: Pengolahan Data Pribadi

3.5 Tahap *Control* (Kontrol)

Pada table.9. terlihat sebelum dan sesudah perbaikan yang telah di lakukan.

Tabel.9 Hasil sebelum dan sesudah perbaikan

No.	Item	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
1	<i>Out of spec ply bond</i>	Mei = 5 Juni = 8 Juli = 6	Agustus = 4 September = 0
2	Koefisien Variasi	Mei = 5.55 % Juni = 7.86 % Juli = 3.96 %	Agustus = 3.66 % September = 3.46 %
3	Kapabilitas Proses (Cpk)	Mei = 0.63 Juni = 0.32 Juli = 0.60	Agustus = 0.63 % September = 1.05 %

Sumber: Pengolahan Data Pribadi

4. KESIMPULAN

Diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Permasalahan *defect low ply bond* yang terjadi pada produk *coreboard grade A* disebabkan oleh faktor *manpower* yaitu kemampuan/*skill* dari karyawan yang berbeda-beda, faktor *method* yaitu belum adanya *work instructions* dari proses *stock preparation*, *paper machine* dan belum adanya *process parameter setting*, faktor *machines* yaitu nilai *freeness* yang tidak stabil dan mampetnya *spray tapioca*, faktor material yaitu pencampuran *wastepaper* yang tidak stabil dan *solid tapioca* yang tidak stabil.
2. Peningkatan kualitas *ply bond* pada produk *coreboard grade A* dapat dilakukan dengan mengadakan *focus group discussion* (FGD), membuat *work instructions* dan *parameter setting* pada proses *stock preparation*, *paper machine* kemudian perubahan *over flow thickener* dari *chest 2* ke

chest 1 untuk menjaga kestabilan *freeness*, memasang *cover deckle shower* disisi *cylinders mold* untuk menghindari lengketnya jalur *tapioca* yang akan menyebabkan *spray tapioca* mampet, membuat *standar presentase blending waste paper*.

3. Sebelum dilakukan perbaikan hasil *out of spec ply bond* sebesar 5, 8 dan 6, sedangkan setelah perbaikan mengalami penurunan yaitu 4 dan 0. Hasil tersebut sesuai dengan target yang ingin dicapai yaitu penurunan *out of spec ply bond* sebesar 10 %. Hasil koefisien variasi sebelum dilakukan perbaikan sebesar 5.55 %; 7.86 %; dan 3.96 %, sedangkan setelah perbaikan mengalami penurunan yaitu 3.66 % dan 3.46 %. Nilai Cpk sebelum dilakukan perbaikan sebesar 0.63; 0.32; 0.60, setelah perbaikan mengalami kenaikan yaitu 0.63 dan 1.05. Kemudian setelah dianalisa menggunakan metode peta kendali-p kualitas dari *ply bond* setelah perbaikan bulan Agustus dan September dalam keadaan terkontrol.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Aditya, Surya. A. Jabbar M. Rambe., dan Khawarita Siregar. 2013. Pengendalian Kualitas dengan menggunakan Diagram Kontrol Mewma dan Pendekatan *Lean Six Sigma* di PT.XYZ. 4(5): 35-46
- [2] Ariani, Dorothea. 2021. Manajemen Kualitas. Tangerang (ID). Universitas Terbuka
- [3] Diyah, Ary Carni Selis. 2018. Pemetaan Proses dalam Pemodelan Proses Bisnis. Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.
- [4] Harpensa, Adetia. Ambar Harsono., dan Lisye Fitria. 2015. Usulan Perbaikan Kualitas menggunakan Metode *Six Sigma* untuk Mengurangi Jumlah Cacat Produk Ubin Teraso pada PT Ubin Alpen. Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung. 3(3): 310-320
- [5] Hendrawan, Edwin. 2017. Analisa Kapabilitas Proses Injeksi dan Blow Molding. Universitas Kristen Petra. 4(1): 16-21
- [6] Jauhari, Gemindra. Wezy Restu Awiandora. 2016. Penerapan Metode Six Sigma dengan Pendekatan DMAIC untuk mengurangi Biaya Kegagalan Internal pada Produksi Kantong Semen *Pasted Bag* di Pabrik Kantong PT. Semen Padang. Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang. 10(2): 114-186
- [7] Lestari, Feby Ayu. Nining Purwatmini. 2021. Pengendalian Kualitas Produk Tekstil menggunakan Metoda DMAIC. Universitas Bina Insani. 5(1): 79-85
- [8] Murnawan, Heri. Mustofa. 2014. Perencanaan Produktivitas Kerja dari Hasil Evaluasi Produktivitas dengan Metode *Fisbone* di Perusahaan Percetakan Kemasan PT. X. Universitas 17 Agustus 1945. 11(1): 27-46
- [9] Nailah. Ambar Harsono., dan Gita Permata Liansari. 2014. Usulan Perbaikan untuk mengurangi Jumlah Cacat pada Produk Sandal Eiger S-101 *Lightspeed* dengan

menggunakan Metode *Six Sigma*. Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung. 3(2): 256-267

- [10] Nastiti, Heni. 2013. Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Statistical Quality Control (Studi Kasus: pada PT "X" Depok). UPN Veteran Jakarta
- [11] Rahman, Arif. Surya Perdana. 2021. Analisis Perbaikan Kualitas Produk Carton Box di PT XYZ dengan Metode DMAIC dan FMEA. 3(1): 33-38
- [12] Timoti. Saeful Iman. 2021. Penerapan DMAIC dalam Pengendalian *Defect* pada Proses Produksi Kemasan Karton Lipat di PT Pitu Kreatif Berkah. Politeknik Negeri Jakarta. 2(1): 8-16
- [13] Sunarto, Heru Santoso. 2020. Buku Saku Analisis Pareto. Surabaya (ID). Poltekkes Kemenkes Surabaya
- [14] Wahyuni, Hana Catur. Wiwik Sulistiyowati. 2020. Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur dan Jasa. Sidoarjo (ID). Umsida Press
- [15] Krisdayanti, S., & Moektiwibowo, H. 2020. Pengendalian kualitas komponen mobil dengan metode SQC (Statistical Quality Control). *Jurnal Teknik Industri*, 5(1).