

---

## ANALISIS *DEFECT* PADA PROSES PEMBUATAN KAYU LAPIS DENGAN METODE *STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC)* DAN *ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA)*

Ismuka Aliyadi Sidikiyah<sup>1</sup>, Katon Muhammad<sup>2</sup>.  
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman  
Jl. Profesor DR. HR Boenyamin, Banyumas, Indonesia  
e-mail : ismuka.sidikiyah@mhs.unsoed.ac.id

### ABSTRAK

Sebagai suatu masyarakat pasti membutuhkan produk yang baik, baik produsen yang menjual maupun konsumen yang membeli menginginkan produknya sesuai dengan kualitas yang diharapkan. Sebaliknya jika kualitas produk kurang baik akan merugikan banyak pihak dan dampak buruk yang diterima tidak sedikit. Karena itulah kepuasan konsumen sangat berpengaruh bagi perusahaan, dimana konsumen dapat membuat penilaian dan menumbuhkan rasa percaya diri terhadap suatu produk yang diproduksi terutama produk kayu lapis. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis *defect* serta pengendaliannya dengan menggunakan metode *Statistic Process Control (SPC)*. *Statistik process control* merupakan metode pengambilan keputusan untuk memonitoring, mengendalikan, menganalisa, mengelola serta memperbaiki produk dan proses dengan menggunakan metoda *statistic* dengan alat bantu histogram, diagram pareto, peta kendali, dan *fishbone* diagram. Berdasarkan diagram Pareto, kecacatan produk yang banyak terjadi terdapat pada kecacatan *over sanding* dengan persentase 46%, kemudian disusul dengan *defect under size* sebesar 29,6%, dan delaminasi sebesar 24,4%. Faktor penyebab utama kecacatan pada produk kayu lapis adalah faktor manusia, karena operator yang baru memahami mesin dan kurangnya pelatihan, faktor *machine* disebabkan oleh target yang terlalu banyak dan kurangnya sumber daya manusia, dan untuk faktor *methode* disebabkan kurangnya pengetahuan operator terhadap amplas.

**Kata kunci** : *defect, statistical process control, quality control*

### ABSTRACT

*As a society, we need good products, both producers who sell and consumers who buy want their products to be of the expected quality. Conversely, if the quality of the product is not good, it will harm many parties and the bad impact received will not be small. That's why consumer satisfaction is very influential for the company, where consumers can make an assessment and grow confidence in a product that is produced especially plywood products. This study aims to determine the type of defect and its control using the Statistical Process Control (SPC) method. Statistical process control is a decision-making method for monitoring, controlling, analyzing, managing, and improving products and processes using statistical methods with the aid of histograms, Pareto charts, control charts, and fishbone diagrams. Based on the Pareto diagram, the most common product defects are over-sanding defects with a percentage of 46%, followed by under-size defects at 29.6%, and delamination at 24.4%. The main cause of defects in plywood products is the human factor because the operator is new to machine understanding and lacks training, the machine factor is caused by too many targets and a lack of human resources, and the method factor is due to the operator's lack of knowledge about sandpaper.*

**Keywords** : *defect, statistical process control, quality control*

---

### Jejak Artikel

Upload artikel : 12 November 2022

Revisi : 14 Desember 2022

Publish : 30 Januari 2023

---

## 1. PENDAHULUAN

Sebagai suatu masyarakat pasti membutuhkan produk yang baik, baik produsen yang menjual maupun konsumen yang membeli menginginkan produknya sesuai dengan kualitas yang diharapkan. Untuk itu perlu adanya

standarisasi kualitas produk yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Sebaliknya jika kualitas produk kurang baik akan merugikan banyak pihak dan dampak buruk yang diterima tidak sedikit. Oleh karena itu perlu dilakukannya pengendalian kualitas menggunakan metode *Statistical Process Control (SPC)* dan *Root*

*Cause Analysis* (RCA) agar pengendalian kualitas pada proses pembuatan kayu lapis ini dapat terkontrol dengan baik, karena dengan menggunakan metode tersebut dapat mengetahui banyaknya produk *defect* sesuai dengan jenisnya secara statistik serta mengetahui akar permasalahan dari timbulnya *defect* tersebut.

### **Statistical Process Control**

Menurut Gaspersz (1998) *Statistical Process Control* (SPC) adalah suatu metodologi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hasil produksi dan memenuhi kebutuhan serta keinginan konsumen dengan cara mengumpulkan dan menganalisis data yang berkaitan dengan kualitas, serta melakukan pengukuran-pengukuran yang memuat mengenai proses dalam suatu sistem industri. Menurut Heizer dan Render (2015), *Statistical Process Control* (SPC) adalah sebuah tindakan untuk memonitor proses produksi barang atau jasa, membuat suatu pengukuran, serta mengambil tindakan perbaikan dengan melibatkan metode Metode SPC ini memiliki 7 alat bantu (*quality control 7 tools*) yang berguna dalam mengukur dan mengendalikan kualitas. Alat bantu yang digunakan pada penelitian disini diantaranya adalah histogram, diagram pareto, peta kendali dan *fishbone* diagram.

Dengan adanya histogram pada metode ini bertujuan untuk mengetahui jenis *defect* yang mana yang paling sering terjadi. Adapun diagram pareto yang berguna untuk menentukan prioritas, dimana terlihat jenis *defect* yang mana yang harus terlebih dahulu dianalisis karena jenis *defect* tersebut lebih sering ditemukan dibanding jenis *defect* yang lainnya. Selain itu, *defect* tersebut juga dapat terlihat posisinya apakah dalam ambang batas atau tidak dengan menggunakan peta kendali, sehingga permasalahan yang terjadi dapat terkontrol secara kontinyu.

### **Root Cause Analysis**

Tak hanya itu, agar mengetahui penyebab tersebut sampai hingga akar permasalahan maka dibantu dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Perusahaan pada objek penelitian merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri properti, khususnya pada kayu lapis.

Produk yang dihasilkan dari perusahaan ini ada dua yaitu Kayu Lapis (*Plywood*), dan *Blockboard*.

Analisis akar penyebab atau *Root Cause Analysis* (RCA) merupakan penyelidikan terstruktur yang bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab masalah yang sebenarnya terjadi dalam suatu peristiwa, sehingga akar penyebab masalah dapat diketahui, menurut Andersen & Fagerhaug (2000). *Root Cause Analysis* adalah metode untuk mengidentifikasi dan memperbaiki akar penyebab permasalahan bertujuan untuk membuat dan menerapkan solusi yang bisa mencegah terjadinya masalah yang berulang-ulang (Doggett, 2005)

Pada analisis akar penyebab permasalahan disini menggunakan *Fishbone* diagram, sehingga dapat diketahui sumber penyebab permasalahan. Dengan demikian, penulis berharap dapat memberikan rekomendasi yang dapat berguna bagi perusahaan khususnya untuk meminimalisir terjadinya produk *defect* pada proses pembuatan kayu lapis.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini merupakan data historis jumlah produksi dan *defect* produk kayu lapis dari mulai bulan September 2021 sampai dengan Agustus 2022 dengan jenis kecacatan yaitu *over sanding*, *under size*, dan delaminasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *statistical process control*. Piranti yang digunakan dalam pengolahan data adalah histogram, diagram pareto, dan peta kendali p. Untuk menganalisa akar penyebab kecacatan digunakan diagram *fishbone*.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian yang dilakukan pada proses produksi kayu lapis mengenai jenis cacat teknis yang terjadi dari jumlah sampel yang ada, maka jumlah jenis dan jumlah cacat pada produksi kayu lapis yang telah dikategorikan *utility* 1 disajikan pada data berikut ini.

Tabel 1. Jenis dan Jumlah Cacat Produk Kayu Lapis

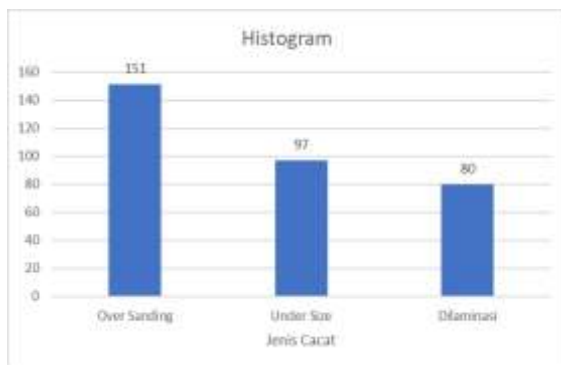
Pengamatan	Sampel	Jenis Cacat			Jumlah Cacat
		Over Sanding	Under Size	Delaminasi	
September	80	11	10	9	30
Oktober	72	12	8	8	28
November	78	10	9	6	25
Desember	77	10	7	6	23
Januari	77	11	6	7	24
Februari	83	14	7	8	29
Maret	81	15	9	6	30
April	83	14	7	7	28
Mei	84	13	7	7	27
Juni	83	16	10	5	31
Juli	72	12	8	6	26
Agustus	78	13	9	5	27
<b>Total</b>	<b>947</b>	<b>151</b>	<b>97</b>	<b>80</b>	<b>328</b>

Tabel diatas emnunjukkan bahwa banyak jenis kecacatan yang terjadi begitu juga dengan jumlahnya. Data diatas menunjukkan hasil bahwa *defect over sanding* sebesar 151 Pcs atau sama dengan 46%, *under size* sebesar 97 Pcs atausama dengan 30%, dan delaminasi sebesar 80 Pcs atau sama dengan 24%.

Dari data diatas menunjukkan bahwa produk cacat pada proses produksi kayu lapis masih tergolong tinggi. Hal ini dapat dilihat dari masih tingginya presentase produk cacat.

**Histogram Defect Kayu Lapis**

Dari data hasil pengecekan kualitas kayu lapis, maka histogram kecacatan kayu lapis dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa selama satu tahun produksi kayu lapis terlihat bahwa kecacatan *over sanding* sering terjadi pada setiap proses produksi dengan jumlah berkisar 151 cacat.

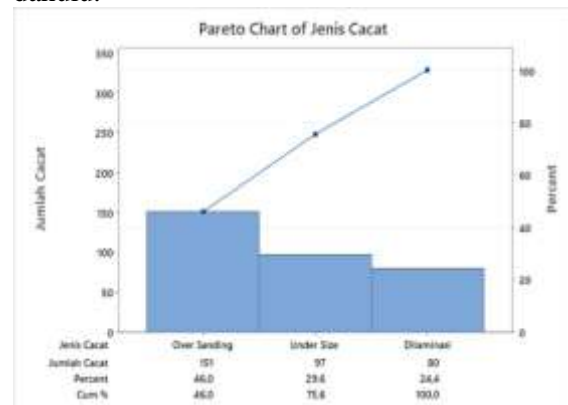


Gambar 1. Histogram Jenis Cacat

Dari grafik diatas dapat dilihat perbedaan yang didapat antara jenis *defect* yang satu dengan yang lain. Gambar 1 menunjukkan bahwa *defect over sanding* merupakan jenis *defect* yang paling banyak dimana jumlah kecacatan tersebut mencapai 151 Pcs.

**Diagram Pareto**

Diagram pareto digunakan untuk mengklasifikasi tingkat kecacatan dari terendah sampai terbesar sehingga dapat mengetahui jenis cacat mana yang harus diprioritaskan terlebih dahulu.



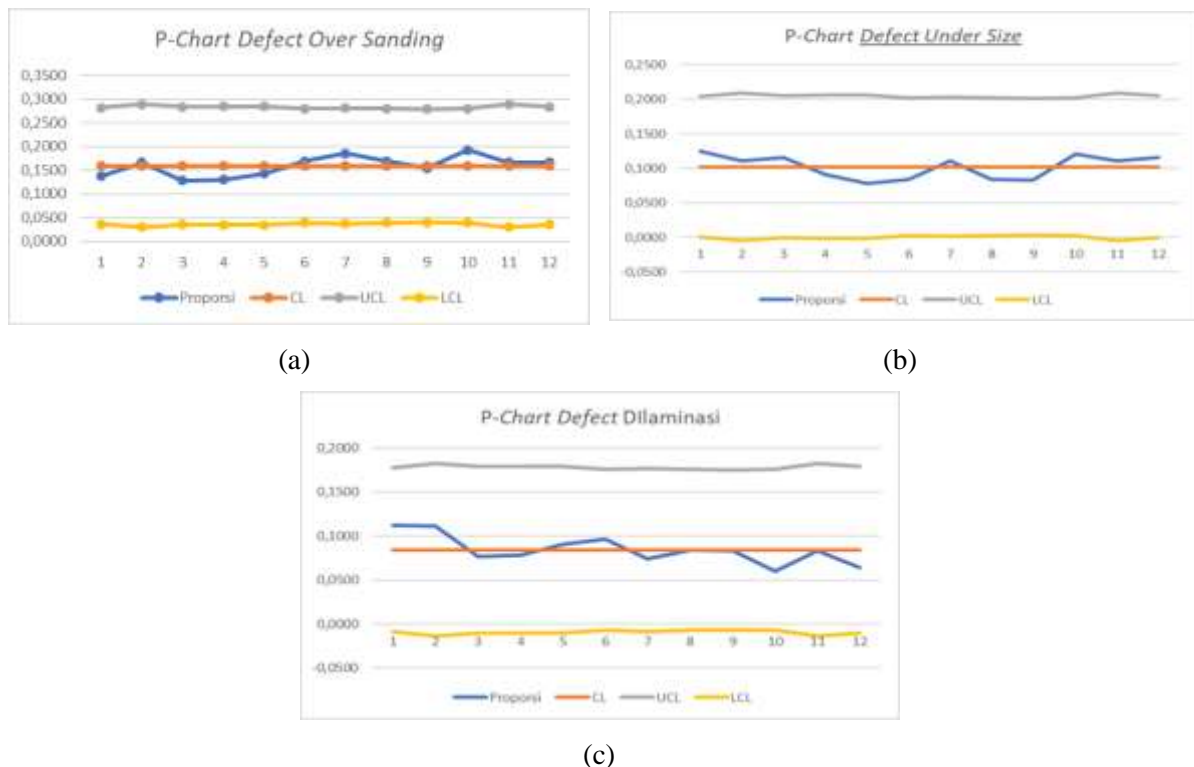
Gambar 2 Diagram Pareto Defect Kayu Lapis

Dari grafik pada Gambar 2 didapatkan presentase dan presentase kumulatif pada masing-masing *defect*. Setelah dilakukan perhitungan kemudian dilanjutkan dengan membuat diagram pareto seperti pada gambar 2 dengan memasukkan jumlah *defect* sesuai dengan jenis masing-masing *defect* sehingga didapatkan

defect tertinggi yaitu *defect over sanding* dengan bobot 46% dengan frekuensi *defect* sebesar 151 Pcs, kemudian dilanjutkan *defect under size* dengan bobot 29,6%, dan yang terakhir *defect delaminasi* dengan bobot 24,4%. Sehingga didapatkan hasil jenis *defect over sanding* yang akan diprioritaskan terlebih dahulu.

### Peta Kendali P

Setelah mengetahui jenis *defect* mana yang diprioritaskan atau diselesaikan terlebih dahulu, maka dilanjutkan membuat peta kendali untuk mengetahui proporsi ketidaksesuaian dari *defect* yang ada apakah masih berada dalam ambang batas kendali atau tidak



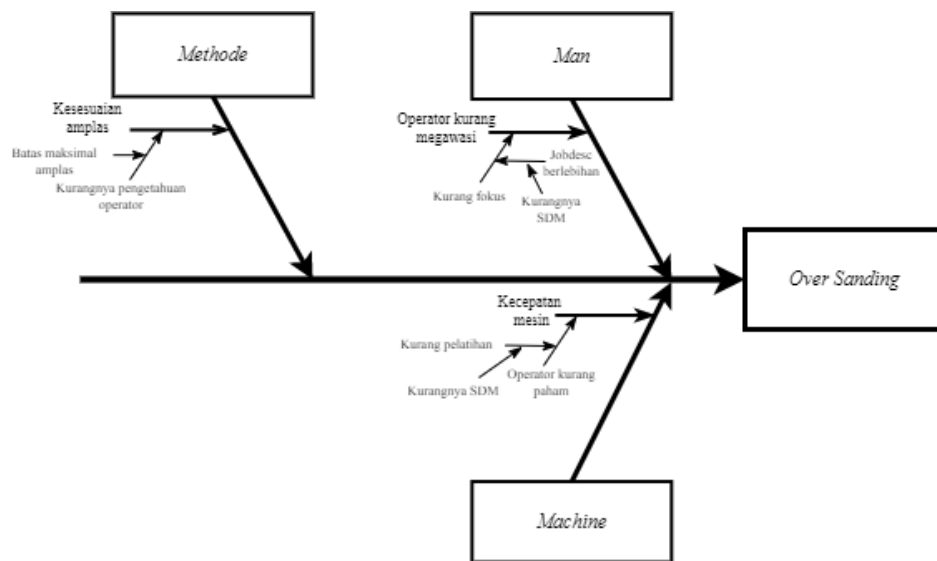
Gambar 3. (a) P-Chart Defect Over Sanding (b) P-Chart Defect Under Size (c) P-Chart Defect Delaminasi

Setelah melakukan perhitungan nilai proporsi, *center line*, batas bawah, dan batas atas, maka selanjutnya adalah dengan membuat grafik *p-chart* seperti yang ada pada gambar 3, 4, dan 5. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa garis proporsi *defect over sanding*, *under size*, dan delaminasi masih didalam ambang batas, atau tidak melampaui batas atas maupun batas bawah.

Dalam hal ini maka dapat dikatakan bahwa proses pembuatan kayu lapis pada perusahaan yang menjadi objek penenliti sudah berjalan dengan baik, walaupun masih terdapat beberapa *defect* namun masih berada pada batas kendali.

### Fishbone Diagram

Setelah dilakukannya pengumpulan dan pengolahan data maka dapat diketahui produk *defect* pada kayu lapis masih dalam ambang batas kendali sesuai dengan *standard* perusahaan sehingga menggambarkan bahwa proses produksi kayu lapis pada perusahaan sudah cukup baik maka tidak perlu adanya perbaikan namun diperlukan peningkatan, sehingga *defect* akan lebih terkendali.

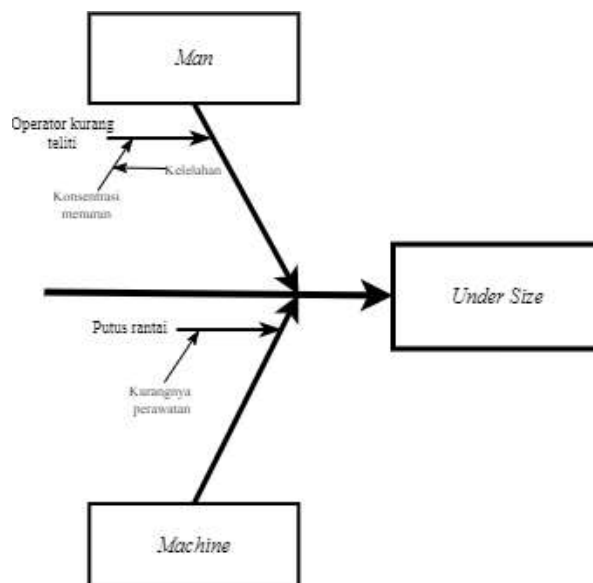


Gambar 4 Fishbone Diagram Defect Over Sanding

Dari penyelesaian *fishbone* diagram seperti pada Gambar 4 maka didapatkan masing-masing akar permasalahan, untuk faktor *man* disebabkan karena kurangnya sumber daya manusia. Untuk faktor *methode* disebabkan karena kurangnya pengetahuan operator terhadap ampas yang digunakan. Sedangkan untuk faktor *machine* disebabkan karena target yang berlebihan dan kurangnya sumber daya manusia.

Maka dari itu penulis memberikan rekomendasi untuk meminimalisir terjadinya *defect over sanding* yaitu dengan mengadakan

*open recruitment* dari jauh-jauh hari sebelum target untuk memaksimalkan masa pelatihan dan pengembangan agar operator lebih menguasai mesin yang akan digunakan. Selain itu perusahaan dapat membuat *Standard Operation Procedure (SOP)* secara ringkas mengenai batas maksimal penggunaan ampas yaitu dua kali pencucian. Tak hanya itu perusahaan juga disarankan untuk menambah pekerja pada bagian operator mesin *sander*.

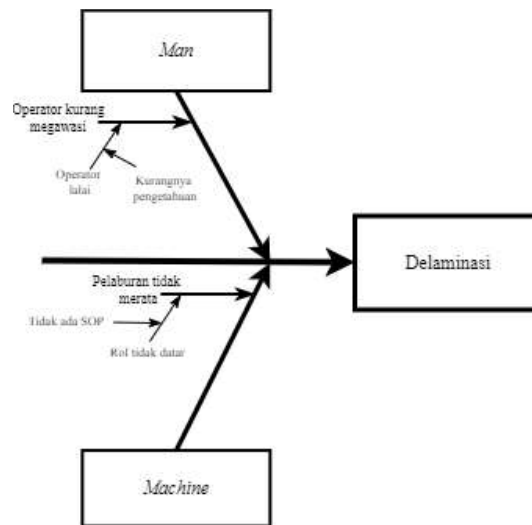


Gambar 5 Fishbone Diagram Penyebab Defect Under Size

Dari penyelesaian *fishbone* diagram seperti pada Gambar 5 maka didapatkan masing-masing akar permasalahan, untuk faktor *man* disebabkan karena kelelahan. Sedangkan untuk faktor *machine* disebabkan karena kurangnya perawatan pada mesin. Sehingga dapat ditarik saran perbaikan untuk meminimalisir terjadinya *defect under size* pada produksi kayu lapis.

Maka dari itu penulis merekomendasikan untuk menambah operator pada mesin pemotong kayu lapis. Selain itu dari faktor *machine* sangat

mempengaruhi terjadinya *defect under size* hal ini diakibatkan oleh kurangnya perawatan pada mesin sehingga part pada mesin pemotong seperti rantai putus atau *bearing* pecah. Maka dari itu penulis memberikan rekomendasi yaitu melakukan perawatan rutin seperti membersihkan sensor, bagian luar mesin, membersihkan motor dan lain sebagainya. Selain perawatan rutin dapat dilakukan juga perawatan tidak rutin seperti penggantian *sparepart* mesin.



Gambar 6 *Fishbone* Diagram Penyebab *Defect Delaminasi*

Dari penyelesaian *fishbone* diagram seperti pada Gambar 6 maka didapatkan masing-masing akar permasalahan, untuk faktor *man* disebabkan karena kurangnya pengetahuan operator. Sedangkan untuk faktor *machine* disebabkan tidak adanya *Standard Operation Procedure* (SOP). Sehingga dapat ditarik saran perbaikan untuk meminimalisir terjadinya *defect under size* pada produksi kayu lapis.

Maka dari itu penulis memberikan rekomendasi untuk melakukan pelatihan kepada para operator mengenai kinerja mesin, labur dan pengecekan yang dilakukan harus secara intensif. Hal ini dikarenakan berat labur harus sesuai dan pelaburan harus merata, selain itu mesin pelabur harus dikerjakan oleh dua orang. Hal ini disebabkan karena harus ada yang menambahkan pewarna pada ramuan perekat. Menekankan *Standard Operation Procedure* (SOP) juga sangat diperlukan. Hal ini dikarenakan rol pelabur harus datar dan jarak antara keduanya harus sesuai dengan tebal vinir yang akan dilaburi yaitu sekitar minus 0,2 mm dari tebal vinir.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada perusahaan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1 Terdapat 3 jenis *defect* yang terjadi pada produk kayu lapis yaitu *defect over sanding*, *under size*, dan *delaminasi*.
- 2 Faktor penyebab *defect over sanding* yaitu faktor *man* dengan akar permasalahan kurangnya sumber daya manusia sehingga direkomendasikan untuk menambah operator pada bagian mesin *sanding*. Untuk faktor *methode* disebabkan oleh akar permasalahan kurangnya pengetahuan operator terhadap amplas sehingga direkomendasikan untuk membuat SOP terkait dengan amplas yang digunakan. Selain faktor *man* dan *methode* terdapat juga faktor *machine* dimana disebabkan oleh akar permasalahan target yang terlalu banyak dan kurangnya sumber

daya manusia sehingga direkomendasikan untuk mengadakan *open recruitment* dari jauh-jauh hari sebelum target untuk memaksimalkan masa pelatihan dan pengembangan agar operator lebih menguasai mesin *sanding*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Halim, Auditing (Dasar-Dasar Audit Laporan Keuangan), Jilid 1 Edisi Kelima, Penerbit UPP STIM YKPN, Yogyakarta, 2015.
- Agung Prihantoro, 2012, Peningkatan Kinerja Sumber Daya Manusia melalui Motivasi, Disiplin, Lingkungan Kerja, dan Komitmen (Studi Kasus Madrasah di Lingkungan Yayasan Salafiyah, Kajen, Margoyoso, Pati), STIE Agama Islam Mathali'ul Falah.
- Andersen, B. (2007). Business Process Improvement Toolbox. Quality Press.
- Andersen, B., dan Fagerhaug, T. 2000. *Root Cause Analysis: Simplified Tools and Techniques*. Milwaukee: ASQC Quality Press.
- Ariani, Dorothea Wahyu. 2004. "Pengendalian Kualitas Statistik". Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Assauri, Sofyan, 2008, Manajemen Pemasaran, edisi pertama, cetakan kedelapan, Penerbit : Raja Grafindo, Jakarta
- Bakhtiar, S.; Tahir, S.; dan Hasni, R.A. 2013. "Analisa pengendalian kualitas dengan menggunakan metode statistical quality control (SQC)". Malikussaleh Industrial Engineering Journal. Vol 2 (1), pp.: 29-36.
- Baum, Feigen A.V. 2001. Kendali Mutu Terpadu. (Alih Bahasa : Hidayana Kandah Jaya) Edisi Ketiga, Jakarta : Erlangga.
- Cheung, Bernard Man Yung., Cheung, Tommy Tsang. (2012). Nice New Hypertensions Guidelines. World Journal of Hypertension, Vol.2, Issue 5.
- Doggett, A Mark. 2005. Root Cause Analysis: A Framework for Tool Selection, The Quality Management Journal, Vol. 15
- Fryman, Mark. A. (2002). Quality and Process Improvement. Delmar : Thompson Learning.
- Gaspersz, Vincent., 1998, Manajemen Produksi Total, Strategi Peningkatan Produktivitas Bisnis Global, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Godina, R., & dkk. (2016). Quality Improvement With Statistical Process Control in the Automotive Industry. International Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM), 7, 1-8.
- Heizer, Jay and Render Barry, (2015), Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan, edisi 11, Salemba Empat, Jakarta.
- Heizer, Jay dan Barry Render, "Operation Management", edisi ke-7, Salemba Empat, Jakarta, 2006.
- Jogiyanto. 2000. "Teori Portofolio dan Analisis Investasi". Yogyakarta: BPFE UGM.
- Kotler, Philip; Armstrong, Garry, 2008. Prinsip-prinsip Pemasaran, Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Kurnadi dkk. 2020. Analisis Pengendalian Produk Cacat Pada Kayu Lapis Menggunakan SQL (*Statistical Quality Control*) Pada Pabrik PT. Wijaya Tri Utama Plywood Industry. Banjarmasin: Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari.
- Laksana, Fajar. 2008. *Manajemen Pemasaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Mardianti dkk. 2018. KEMAMPUAN AMPLAS MENGHALUSKAN PERMUKAAN KAYU LAPIS PT. SURYA SATRYA TIMUR BANJARMASIN KALIMANTAN SELATAN. Kalimantan Selatan: Fakultas Kehutanan Universitas Lampung Mangkurat.
- Montgomery, D.C. 2001. "Introduction Statistical Quality Control 4th Edition". New York : John Wiley & Sons
- Mulyadi. (2011). Sistem Perencanaan dan Pengendalian Manajemen. Jakarta: Salemba Empat.
- Nasution, M.Nur. 2015. Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management). Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Purba, H.H. (2008). Diagram fishbone dari Ishikawa. Retrieved from <http://hardipurba.com/2008/09/25/diagram-fishbone-dari-ishikawa.html> diakses

- Tanggal 10 September 2022 (15.40 WIB).
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif. Bandung: Alfabeta.
- Think reliability. 2009. Root cause analysis. <http://www.thinkreliability.com/root-cause-analysis> diakses tanggal 10 september 2022 (16.04 WIB).
- Tsoumis, G.. 1991. Science and Technology of Wood: Structure, Properties, Utilization. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Wignjosoebroto, Sritomo., 2006, "Pengantar Teknik dan Manajemen Industri", Guna Widya, Surabaya.
- Youngquist, J.A. 1995. "Unlikely Partners ? The Marriage of Wood and Nonwood Materials". USA : Forest Products Journal 45 (10) : 25 – 39.