PENGAWASAN KUALITAS DIMENSI KAYU LAPIS DAN BEBERAPA FAKTOR YANG MEMPENGARUHI DI PT. HUTAN RINDANG BANUA SEBAMBAN BARU TANAH BUMBU

Quality Control of Plywood Dimensions and Several Influencing Factors at PT. Hutan Rindang Banua Sebamban Baru Tanah Bumbu

Fema Novita Sari[1], Wiwin Tyas Istikowati[1*], dan Zainal Abidin[1]
[1]Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *The company is currently facing increasingly complex challenges, including in the manufacturing sector. Quality control is essential, even in the field of plywood manufacturing. Quality control of plywood dimensions is crucial to ensure that the produced products meet the expected quality standards. The objective of this research is to determine and analyze the quality of plywood dimensions (length, width, thickness, and curvature) and some influencing factors at PT. Hutan Rindang Banua, Sebamban Baru, Tanah Bumbu. The study conducted quality tests on plywood, including measurements of length, width, thickness, and curvature of 35 samples. The data were analyzed using Shewhart diagrams, and additional information was gathered through interviews and direct field observations. The results of the research showed that the average length of plywood was 2,439.96 mm, and the average width was 1,219.94 mm, both meeting the standard requirements. The average curvature of plywood was 2,729.58 mm, with a non-conformance rate or the probability of not meeting the upper specification limit (ZUpper) of 0.19%. The average thickness of plywood was 12.06 mm, with a non-conformance rate or the probability of not meeting the upper specification limit (ZUpper) of 0.11%, and for the lower specification limit (ZLower), it was 0.14%.*

Keywords. *Fishbone diagram; Plywood; Shewhart diagram.*

ABSTRAK. Perusahaan saat ini menghadapi tantangan yang semakin kompleks, termasuk di sektor manufaktur. Pada bidang kayu lapis pun pengawasan kualitas diperlukan, contohnya pengawasan kualitas dimensi kayu lapis. Pengawasan kualitas dimensi kayu lapis sangat penting untuk memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui dan menganalisis kualitas dimensi kayu lapis (panjang, lebar, tebal dan kesikuan) dan beberapa faktor yang mempengaruhi di PT. Hutan Rindang Banua, Sebamban Baru, Tanah Bumbu. Penelitian melakukan pengujian mutu kayu lapis seperti ukuran Panjang, lebar, tebal, dan kesikuan kayu lapis sebanyak 35 sampel yang dianalisis menggunakan diagram Shewhart serta menggunakan metode wawancara dan observasi lapangan secara langsung. Hasil dari penelitian yaitu ukuran panjang kayu lapis dengan rata-rata 2.439,96 mm dan lebar dengan rata-rata 1.219,94 mm sehingga memenuhi standar, ukuran kesikuan kayu lapis dengan rata-rata 2.729,58 mm tingkat non-konforman atau besarnya peluang tidak terpenuhinya standar batas spesifikasi ZUpper sebesar 0,19%, serta rata-rata tebal kayu lapis 12,06 mm tingkat non-konforman atau peluang tidak terpenuhinya standar spesifikasi ZUpper adalah 0,11%, sedangkan untuk ZLower adalah 0,14%

Kata Kunci. Diagram shewhart; Diagram tulang ikan; Kayu lapis.

Penulis untuk korespondensi, surel: wiwintyas@ulm.ac.id

PENDAHULUAN

Memiliki produk dengan kualitas tinggi di era industri yang kompetitif saat ini menjadi hal yang sangat penting bagi setiap perusahaan, untuk memenangkan persaingan di dunia industri. Produk yang berkualitas dapat meningkatkan daya saing perusahaan dibandingkan dengan perusahaan sejenis lainnya (Herni et al., 2010).

Agar produk yang dihasilkan oleh perusahaan berkualitas tinggi, perlu dilakukan pengendalian produksi. Produk dengan kualitas tinggi tentunya memiliki nilai jual yang tinggi pula, maka produk yang dijual akan lebih kompetitif sehingga peluang pemasaran dapat dimanfaatkan dengan baik. Selain itu, pengendalian kualitas produksi dapat

menekan biaya produksi dan memperbesar peluang keuntungan (Nuraeni & Nugroho, 2011).

Menurut Setiawan (2019), pengendalian kualitas yang dilakukan dengan baik memberikan dampak baik pula terhadap mutu produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Ukuran dan karakteristik tertentu di suatu perusahaan menentukan kualitas dari produk yang dihasilkan. Walaupun proses-proses produksi telah dilaksanakan dengan baik, namun pada kenyataannya bisa ditemukan terjadinya kesalahan-kesalahan dimana kualitas produk yang dihasilkan tidak memenuhi standar atau dengan kata lain produk yang dihasilkan mengalami kerusakan atau cacat pada produk.

Pengawasan kualitas dimensi kayu lapis sangat penting untuk memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Proses pembuatan kayu lapis melibatkan pohon-pohon tertentu yaitu sengon, meranti merah, meranti putih, keruing, jabon dan kemiri.

Beberapa permasalahan dimensi yang terkait dengan kayu lapis adalah dimensi panjang dan lebar kayu lapis harus dipertimbangkan sesuai dengan desain akhir produk. Kayu lapis biasanya tersedia dalam berbagai ketebalan, yang dapat bervariasi mulai dari sekitar 3 mm hingga 25 mm atau lebih, tergantung pada kebutuhan aplikasi banyak permasalahan tentang ketebalan yang tidak sesuai dengan ketentuan akhir produk.

Pengawasan kualitas dimensi kayu lapis sangat penting untuk memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Sejalan dengan hal tersebut maka dilakukan penelitian ini untuk memastikan apakah produk yang dihasilkan dapat memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di industri kayu lapis tepatnya di PT. Hutan Rindang Banua Sebamban Baru, Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan selama 3 bulan. Alat-alat yang digunakan adalah tally sheet, calliperdigital, meteran, kalkulator, alat tulis, dan kamera. Bahan yang digunakan sebagai objek penelitian ini adalah produk kayu lapis dengan ukuran 11,2 mm × 1.220mm × 2.440mm yang dihasilkan oleh PT. Hutan Rindang Banua mengenai dimensi dan beberapa faktor yang mempengaruhi pada produk kayu lapis.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, data primer yaitu data yang diperoleh setelah melakukan pengujian mutu kayu lapis dan data wawancara dengan staf dan karyawan perusahaan serta observasi di lapangan. Sedangkan data sekunder berupa lokasi penelitian dari instansi terkait untuk menunjang data-data penelitian. Pengambilan contoh uji diambil secara acak berdasarkan SNI 2000. Hasil produksi kayu lapis di PT. Hutan Rindang Banua kurang dari 501 lembar per hari, sehingga contoh uji diambil sebanyak 35 sampel (n = 35) kayu lapis untuk setiap hari pengamatan, dan diukur tebal, panjang, lebar dan kesikuan kayu lapisnya. Pengamatan ini dilakukan selama 20 hari, sehingga jumlah seluruh sampel adalah 700 lembar kayu lapis.

Tabel 1. Jumlah Lembar Kayu Lapis (sampel)

No.	Jumlah Lembar	Jumlah Lembar Contoh	
		Uji Visual	Uji Laboratoris
1.	< 501	35	2
2.	501-1000	60	3
3.	1001-2000	80	4
4.	> 2000	125	5

Sumber: SNI, 2000

Diagram Shewhart

Hasil pengujian secara visual yang meliputi ukuran panjang, lebar, tebal dan kesikuan kayu lapis dianalisa dengan menggunakan peta pengawasan diagram kontrol shewhart untuk X dan R dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Peta Pengawasan Diagram Kontrol Shewhart untuk $\bar{X}$ dan R

Garis Batas	Peta Pengawasan	
	$\bar{X}$	R
Garis Pusat	$\bar{X}$	$\bar{R}$
Batas Atas Pengawasan (BAP)	$\bar{X}$ + A_2 . $\bar{R}$	D_4 . $\bar{R}$
Batas Bawah Pengawasan (BBP)	$\bar{X}$ - A_2 . $\bar{R}$	D_3 . $\bar{R}$

Sumber: Kume, 1989

Rumus yang digunakan untuk mendapat nilai-nilai di atas sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} \quad (1)$$

$$R = X_b - X_a \quad (2)$$

$$\bar{R} = \frac{\sum R}{n} \quad (3)$$

Keterangan:
n = Banyaknya pengamatan
$\bar{X}$ = Rata-rata nilai pengamatan
X_i = Nilai pengamatan
X_b = Nilai terbesar pengamatan
X_a = Nilai terkecil pengamatan
R = Jangkauan (range)
$\bar{R}$ = Rata-rata jangkauan (range)
A_2 = Konstaanta untuk pengawasan X
D_3 dan D_4 = Konstanta untuk pengawasan R

Konstanta untuk peta pengawasan $\bar{X}$ dan peta pengawasan R pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Konstanta untuk Peta Pengawasan $\bar{X}$ dan Peta Pengawasan R

Titik Pengamatan (n)	Peta X	Peta R		
	A_2	D_2	D_2	D_2
2	1,880	1,128	0	3,267
3	1,023	1,693	0	2,574
4	0,729	2,059	0	2,282
5	0,557	2,326	0	2,114
6	0,483	2,534	0	2,004
7	0,419	2,704	0,776	1,924
8	0,373	2,847	0,136	1,864
9	0,337	2,970	0,184	1,816
10	0,308	3,078	0,223	1,777

Sumber: Kume, 1989

Untuk menentukan tingkat non konforman atau peluang tidak terpenuhinya standar batas spesifikasi atas (USL = Upper Specification Limit) dan batas spesifikasi bawah (LSL = Lower Spesification Limit) dapat dilakukan dengan konsep distribusi normal (Gasperz, 1998) yaitu:

$$Z_{Lower} = \{ \bar{X} - LSL \} / S \quad (4)$$

$$Z_{Upper} = \{ USL - \bar{X} \} / S \quad (5)$$

$$S = \frac{R}{d2} \quad (6)$$

Keterangan:
Z_{Lower} = Tingkat non konforman batas spesifikasi bawah
Z_{Upper} = Tingkat non konforman batas spesifikasi atas
d_2 = Konstanta untuk simpang baku
S = Simpang Baku

Nilai Z_{Upper} dan Z_{Lower} dilihat pada tabel distribusi normal sehingga diperoleh nilai P_z. P_z menunjukan besarnya peluang tidak terpenuhinya standar batas spesifikasi. Jika nilai Z_{Upper} dan Z_{Lower} > 4 maka P_z dapat diabaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

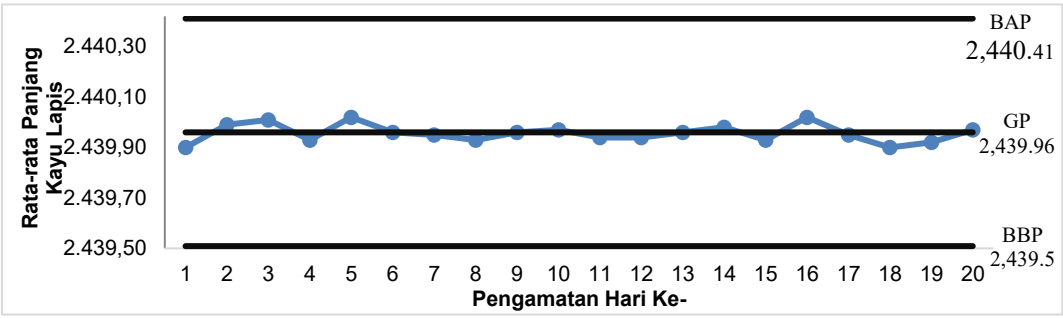
Panjang Kayu Lapis

Hasil penelitian yang dilakukan pada pengamatan dimensi kayu lapis yang berukuran 11,2 mm × 1.220 mm × 2.440 mm sebanyak 700 lembar kayu lapis. Rekapitulasi pengukuran rata-rata panjang 2.440 mm dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Rata-Rata Panjang Kayu Lapis

Ulangan ke-	Pengukuran panjang kayu lapis (2.440 mm)	
	Rata-rata	Range
1	2.439,90	0,23
2	2.439,99	0,24
3	2.440,01	0,23
4	2.439,93	0,23
5	2.440,02	0,27
6	2.439,96	0,26
7	2.439,95	0,24
8	2.439,93	0,26
9	2.439,96	0,20
10	2.439,97	0,20
11	2.439,94	0,24
12	2.439,94	0,21
13	2.439,96	0,26
14	2.439,98	0,21
15	2.439,93	0,29
16	2.440,02	0,24
17	2.439,95	0,21
18	2.439,90	0,23
19	2.439,92	0,27
20	2.439,97	0,23
Jumlah	48.799,13	4,75
Rata-rata	2.439,96	0,24

Dapat dilihat pada Tabel 4 bahwa total rata-rata panjang kayu lapis untuk peta X ($\bar{X}$) yang dihasilkan 2.439,96 mm yang merupakan garis pusat (GP). Hasil batas atas pengawasan (BAP) sebesar 2.440,411 mm, sedangkan batas bawah pengawasan (BBP) sebesar 2.439,508 mm. Nilai batas-batas pengawasan $\bar{X}$ untuk panjang dibuat peta pengawasan seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Pengawasan $\bar{X}$ Untuk Rata-Rata Panjang Kayu Lapis

Keterangan:
BAP = Batas Atas Pengawasan
BBP = Batas Bawah Pengawasan
GP = Garis Pusat Pengawasan

Gambar 1 terlihat bahwa tidak ada titik yang melewati batas pengawasan/ batas kendali, dimana terdapat 5 titik yang berada di atas garis pusat yaitu 2, 3, 5, 14, dan titik 16, 8 titik yang berada di bawah garis pusat 1, 4, 8, 11, 12, 15, 18, dan titik 19, sedangkan 7 titik yang berada pada garis pusat yaitu 6, 7, 9, 10, 13, 17, dan titik 20. Secara keseluruhan tidak ada titik yang keluar pada batas kendali, sehingga peta pengawasan $\bar{X}$ untuk rata-rata panjang kayu lapis dengan standar ukuran panjang 2.440 mm yang dihasilkan masih dalam keadaan terkendali.

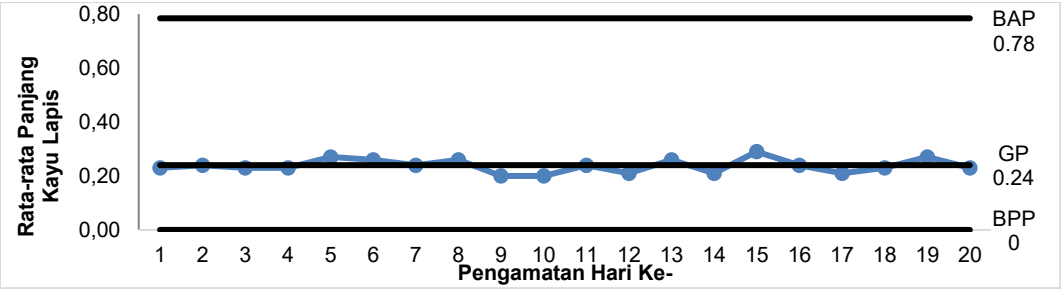
Dari Gambar 1 terlihat ada kecenderungan jumlah titik yang berada di atas garis pusat dan di bawah garis pusat hampir berimbang, juga dengan selisih nilai antara garis pusat dengan titik tertinggi sebesar 0,06 mm sedangkan selisih antara garis pusat dengan titik terendah adalah sebesar 0,06 mm. Banyaknya titik yang berada di sekitar garis pusat menandakan rata-rata panjang yang dihasilkan tidak terlalu jauh berbeda dan mendekati suatu nilai tertentu.

Ukuran panjang kayu lapis yang dihasilkan dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan, hal ini dikarenakan selama proses produksi atau proses pembuatan kayu lapis mendapat perhatian yang baik. Diantaranya pada pemotongan kedua sisi kayu lapis yang merupakan tahap akhir atau *finishing* yang menentukan kesesuaian dimensi kayu lapis. Pada saat memasukkan kayu lapis kedalam mesin pemotong harus selalu diperhatikan agar tidak terjadi tabrakan atau saling mendorong, dan dilakukan pengecekan secara berkala pada ukuran panjang kayu lapis yang telah dipotong sisi panjang dan lebarnya.

Ketajaman mata pisau pemotong menjadi hal yang perlu diperhatikan. Apabila mata pisau terlalu tumpul maka berpengaruh pula pada hasil pemotongan kayu lapis yang menjadi berserabut. Limbah potong dan juga debu yang dihasilkan saat memotong kayu lapis juga sangat perlu diperhatikan, harus dilakukan pembersihan secara berkala agar mesin tidak cepat rusak.

Menurut Tandiono (1987) beberapa hal yang perlu diperhatikan saat memotong sisi panjang dan lebar kayu lapis adalah saat masuknya kayu lapis satu persatu, kemudian sisa potongan pinggir harus segera dibersihkan dan mengganti mata pisau yang tumpul.

Rata-rata panjang kayu lapis pada PT. Hutan Rindang Banua adalah 2.439,96 mm jika dibandingkan dengan batas toleransi dari beberapa standar yaitu SNI 2000 dan JAS 2003, maka panjang kayu lapis yang dihasilkan dapat dikatakan memenuhi standar dari kedua negara tersebut. Rata-rata range ($\bar{R}$) sebesar 0,24 mm yang merupakan garis pusat pengawasan (GP), dan 0,78 mm sebagai nilai batas atas pengawasan (BAP), serta nilai batas bawah pengawasan (BBP) sebesar 0. Peta pengawasan R untuk variasi panjang kayu lapis dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta pengawasan R untuk Variasi Panjang Kayu Lapis

Keterangan:
BAP = Batas Atas Pengawasan
BBP = Batas Bawah Pengawasan
GP = Garis Pusat Pengawasan

Gambar 2 dapat dilihat bahwa ada 6 titik yang berada di atas garis pusat yaitu titik 5, 6, 8, 13, 15, dan titik 19, 5 titik yang berada di bawah garis pusat yaitu 9, 10, 12, 14 dan titik 17, dan 9 titik yang berada pada garis pusat yaitu 1, 2, 3, 4, 7, 11, 16, 18, dan titik 20. Secara keseluruhan tidak ada titik yang keluar pada batas kendali, sehingga peta

pengawasan R untuk variasi panjang kayu lapis dengan standar ukuran panjang 2.440 mm yang dihasilkan masih dalam keadaan terkendali.

Variasi panjang kayu lapis yang dihasilkan juga tidak terlalu banyak dan signifikan seperti yang dapat terlihat pada Gambar 2, terlihat pula titik-titik yang berada di atas dan bawah garis pusat mempunyai jarak variasi yang terbilang hampir sama terhadap garis pusat tersebut yang berarti grafik dalam keadaan terkendali, maksudnya sampel dalam keadaan baik dan dapat diterima.

Peta pengawasan R untuk variasi panjang kayu lapis dengan standar ukuran panjang 2.440 mm di atas menunjukkan bahwa ukuran penyebaran masih dalam batas yang normal, grafik menunjukkan peningkatan penyebaran tetapi penyebaran tersebut tidak terlalu tajam sehingga rentangan cenderung melebar.

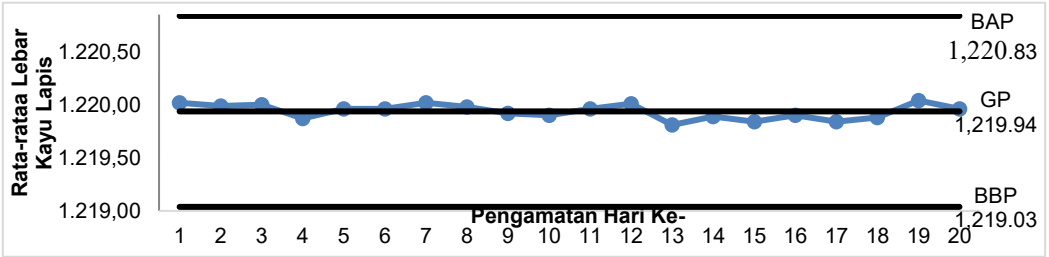
Lebar Kayu Lapis

Hasil penelitian yang dilakukan pada pengamatan dimensi kayu lapis yang berukuran 11,2 mm × 1.220 mm × 2.440 mm sebanyak 700 lembar kayu lapis. Rekapitulasi pengukuran rata-rata lebar 1.220 mm dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Rata-Rata Lebar Kayu Lapis

Ulangan ke-	Pengukuran lebar kayu lapis (1.220 mm)	
	Rata-rata	Range
1	1.220,02	0,39
2	1.219,99	0,49
3	1.220,00	0,46
4	1.219,87	0,46
5	1.219,96	0,54
6	1.219,96	0,49
7	1.220,02	0,44
8	1.219,98	0,47
9	1.219,92	0,50
10	1.219,90	0,54
11	1.219,96	0,44
12	1.220,01	0,43
13	1.219,81	0,49
14	1.219,89	0,50
15	1.219,84	0,49
16	1.219,90	0,54
17	1.219,84	0,51
18	1.219,88	0,47
19	1.220,04	0,43
20	1.219,96	0,49
Jumlah	24.398,75	9,57
Rata-rata	1.219,94	0,48

Hasil pengukuran lebar dapat dilihat bahwa rata-rata lebar kayu lapis untuk peta X ($\bar{X}$) yang dihasilkan sebesar 1.219,94 mm yang merupakan garis pusat (GP). Hasil batas atas pengawasan (BAP) sebesar 1.220,837 mm, sedangkan batas bawah pengawasan (BBP) diperoleh hasil 1.219,037 mm. Nilai batas-batas pengawasan $\bar{X}$ untuk lebar dibuat peta pengawasan seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Pengawasan $\bar{X}$ Untuk Rata-Rata Lebar Kayu Lapis

Keterangan:
BAP = Batas Atas Pengawasan
BBP = Batas Bawah Pengawasan
GP = Garis Pusat Pengawasan

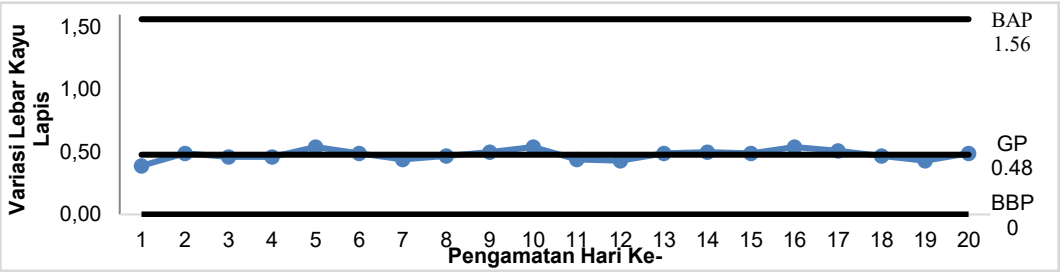
Gambar 3 terlihat bahwa tidak ada titik yang melewati batas pengawasan/ batas kendali, dimana terdapat 7 titik yang berada di atas garis pusat yaitu 1, 2, 3, 7, 8, 12, dan titik 19, 8 titik yang berada di bawah garis pusat yaitu 4, 10, 13, 14, 15, 16, 17 dan titik 18, sedangkan 5 titik yang berada pada garis pusat yaitu 5, 6, 9, 11 dan titik 20. Secara keseluruhan tidak ada titik yang keluar pada batas kendali, sehingga peta pengawasan $\bar{X}$ untuk rata-rata lebar kayu lapis dengan standar ukuran lebar 1.220 mm yang dihasilkan masih dalam keadaan terkendali.

Dari Gambar 3 terlihat ada kecenderungan jumlah titik yang berada di atas garis pusat dan di bawah garis pusat hampir berimbang, juga dengan selisih nilai antara garis pusat dengan titik tertinggi sebesar 0,10 mm sedangkan selisih antara garis pusat dengan titik terendah adalah sebesar 0,13 mm. Banyaknya titik yang berada di sekitar garis pusat menandakan rata-rata lebar yang dihasilkan tidak terlalu jauh berbeda dan mendekati suatu nilai tertentu.

Ukuran lebar kayu lapis yang dihasilkan di PT. Hutan Rindang Banua dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan, hal ini dikarenakan selama proses produksi atau proses pembuatan kayu lapis mendapat perhatian yang baik. Diantaranya pada pemotongan kedua sisi kayu lapis yang merupakan tahap akhir atau *finishing* yang menentukan kesesuaian dimensi kayu lapis. Dimana pada saat memasukkan kayu lapis ke mesin pemotong yang selalu diperhatikan agar tidak terjadi tabrakan atau saling mendorong, dan dilakukan pengecekan secara berkala pada ukuran lebar kayu lapis yang telah dipotong sisi panjang dan lebarnya.

Ketajaman mata pisau pemotong menjadi salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam ukuran lebar kayu lapis sama seperti pada ukuran panjang. Apabila mata pisau terlalu tumpul maka berpengaruh pula pada hasil pemotongan kayu lapis, jika mata pisau tumpul dapat menghasilkan kayu lapis yang terdapat noda hitam dan serabut. Limbah potong dan juga debu yang dihasilkan saat memotong kayu lapis juga sangat perlu diperhatikan, harus dilakukan pembersihan secara berkala agar mesin tidak tersendat saat pemotongan dan agar mesin tidak cepat rusak.

Rata-rata lebar kayu lapis pada PT. Hutan Rindang Banua adalah 1.219,94 mm jika dibandingkan dengan batas toleransi dari beberapa standar yaitu SNI 2000 dan JAS 2003 (Tabel 1), maka lebar kayu lapis yang dihasilkan dapat dikatakan memenuhi standar dari kedua negara tersebut. Rata-rata range ($\bar{R}$) sebesar 0,48 mm yang merupakan garis pusat pengawasan (GP), dan 1,56 mm sebagai nilai batas atas pengawasan (BAP), serta nilai batas bawah pengawasan (BBP) sebesar 0. Peta pengawasan R untuk variasi lebar kayu lapis dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta pengawasan R Untuk Variasi Lebar Kayu Lapis

Keterangan:
BAP = Batas Atas Pengawasan
BBP = Batas Bawah Pengawasan
GP = Garis Pusat Pengawasan

Gambar 4 dapat dilihat bahwa ada 4 titik yang berada di atas garis pusat yaitu titik 5, 10, 16, dan titik 17, 5 titik yang berada di bawah garis pusat yaitu 1, 7, 11, 12 dan titik 19, dan 11 titik yang berada pada garis pusat yaitu 2, 3, 4, 6, 8, 9, 13, 14, 15, 18, dan titik 20. Secara keseluruhan tidak ada titik yang keluar pada batas kendali, bahkan hampir 50% titik yang sesuai dengan garis pusat. Hal ini dapat dikatakan bahwa peta pengawasan R untuk variasi lebar kayu lapis dengan standar ukuran lebar 1.220 mm yang dihasilkan dalam keadaan terkendali.

Variasi lebar kayu lapis yang dihasilkan juga tidak terlalu banyak dan signifikan seperti yang dapat terlihat pada Gambar 4, terlihat pula titik yang berada di sekitar garis pusat di atas dan bawah garis pusat mempunyai jarak variasi yang hampir sama terhadap garis pusat.

Peta pengawasan R untuk variasi lebar kayu lapis dengan standar ukuran panjang 1.220 mm di atas menunjukkan bahwa ukuran penyebaran masih dalam batas yang normal dan terkendali, pada grafik menunjukkan peningkatan penyebaran tetapi penyebaran tersebut tidak tajam sehingga rentangan cenderung melebar.

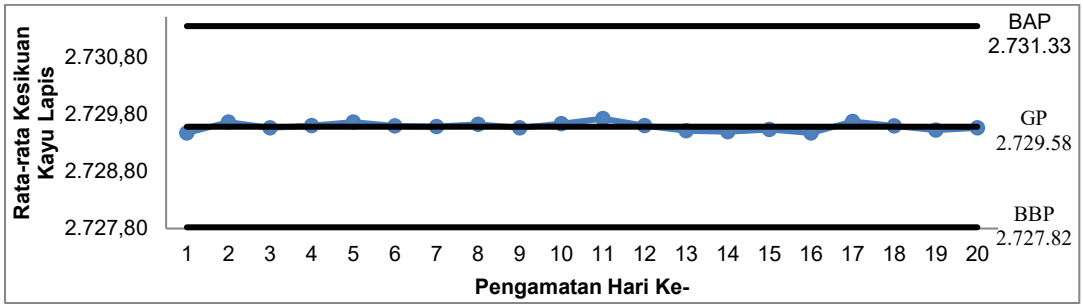
Kesikuan Kayu Lapis

Hasil penelitian yang dilakukan pada pengamatan dimensi kayu lapis yang berukuran 11,2 mm × 1.220 mm × 2.440 mm sebanyak 700 lembar kayu lapis. Rekapitulasi pengukuran rata-rata kesikuan 2.730 mm dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Rata-Rata Kesikuan Kayu Lapis

Ulangan ke-	Pengukuran kesikuan kayu lapis (2.730 mm)	
	Rata-rata	Range
1	2.729,47	1,06
2	2.729,66	0,99
3	2.729,56	0,81
4	2.729,60	0,80
5	2.729,66	0,90
6	2.729,59	1,00
7	2.729,58	0,90
8	2.729,62	0,93
9	2.729,56	0,89
10	2.729,63	0,91
11	2.729,72	0,79
12	2.729,60	0,83
13	2.729,51	0,96
14	2.729,49	1,01
15	2.729,53	0,94
16	2.729,47	1,06
17	2.729,67	1,00
18	2.729,59	0,87
19	2.729,52	1,01
20	2.729,56	1,04
Jumlah	54.591,59	18,70
Rata-rata	2.729,58	0,94

Hasil pengukuran lebar dapat dilihat bahwa rata-rata kesikuan kayu lapis untuk peta X ($\bar{X}$) yang dihasilkan sebesar 2.729,58 mm yang merupakan garis pusat (GP). Hasil batas atas pengawasan (BAP) sebesar 2.731,337 mm, sedangkan batas bawah pengawasan (BBP) diperoleh hasil 2.727,821 mm. Nilai batas-batas pengawasan untuk kesikuan dibuat peta pengawasan seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Pengawasan $\bar{X}$ Untuk Rata-Rata Kesikuan Kayu Lapis

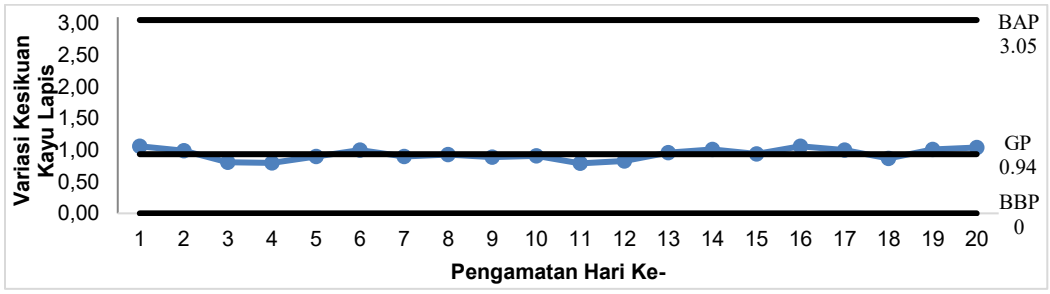
Keterangan:
BAP = Batas Atas Pengawasan
BBP = Batas Bawah Pengawasan
GP = Garis Pusat Pengawasan

Gambar 5 terlihat bahwa tidak ada titik yang melewati batas pengawasan/ batas kendali, dimana terdapat 6 titik yang berada di atas garis pusat yaitu 2, 4, 5, 10, 11, dan titik 17, 5 titik yang berada di bawah garis pusat yaitu 1, 13, 14, 16 dan titik 19, sedangkan 9 titik yang berada pada garis pusat yaitu 3, 6, 7, 8, 9, 12, 15, 18, dan titik 20. Secara keseluruhan tidak ada titik yang keluar pada batas kendali, sehingga peta pengawasan $\bar{X}$ untuk rata-rata kesikuan kayu lapis dengan standar ukuran kesikuan 2.730 mm yang dihasilkan masih dalam keadaan terkendali.

Dari Gambar 5 terlihat ada kecenderungan jumlah titik yang berada di atas garis pusat dan di bawah garis pusat hampir berimbang, juga dengan selisih nilai antara garis pusat dengan titik tertinggi sebesar 0,14 mm sedangkan selisih antara garis pusat dengan titik terendah adalah sebesar 0,11 mm. Banyaknya titik yang berada di sekitar garis pusat menandakan rata-rata kesikuan yang dihasilkan tidak terlalu jauh berbeda dan mendekati suatu nilai tertentu.

Kesesuaian ukuran kesikuan kayu lapis pun sangat dipengaruhi pada saat pemotongan kedua sisi panjang dan lebar kayu lapis pada mesin *doublesaw,* ketepatan pekerja saat memasukkan kayu lapis pada mesin harus mendapat perhatian yang baik agar tidak terjadi tabrakan dan mendorong sisi dengan rata agar tidak terjadi kesalahan pemotongan, pada hal ini ketajaman pisau menjadi salah satu hal yang perlu diperhatikan agar kesikuan kayu lapis dapat sesuai, dalam hal ini limbah dan debu hasil pemotongan juga harus diperhatikan agar mesin tidak mengalami kerusakan.

Rata-rata kesikuan kayu lapis pada PT. Hutan Rindang Banua adalah 2.729,58 mm jika dibandingkan dengan batas toleransi dari beberapa standar yaitu SNI 2000 dan JAS 2003 (Tabel 1), maka kesikuan kayu lapis yang dihasilkan dapat dikatakan memenuhi standar dari kedua negara tersebut. Rata-rata range ($\bar{R}$) sebesar 0,94 mm yang merupakan garis pusat pengawasan (GP), dan 3,05 mm sebagai nilai batas atas pengawasan (BAP), serta nilai batas bawah pengawasan (BBP) sebesar 0. Peta pengawasan R untuk variasi kesikuan kayu lapis dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta Pengawasan R Untuk Variasi Kesikuan Kayu Lapis

Keterangan:
BAP = Batas Atas Pengawasan
BBP = Batas Bawah Pengawasan
GP = Garis Pusat Pengawasan

Gambar 6 dapat dilihat bahwa ada 8 titik yang berada di atas garis pusat yaitu titik 1, 2, 6, 14, 16, 17, 19, dan titik 20, 5 titik yang berada di bawah garis pusat yaitu 3, 4, 11, 12 dan titik 18, dan 7 titik yang berada pada garis pusat yaitu 5, 7, 8, 9, 10, 13, dan titik 15. Secara keseluruhan tidak ada titik yang keluar pada batas kendali. Sehingga peta pengawasan R untuk variasi kesikuan kayu lapis dengan standar ukuran lebar 2.730 mm yang dihasilkan dalam keadaan terkendali. Variasi kesikuan kayu lapis dapat dikatakan terkendali terlihat pula titik-titik yang berada di atas dan bawah garis pusat mempunyai jarak variasi yang terbilang hampir sama terhadap garis pusat tersebut.

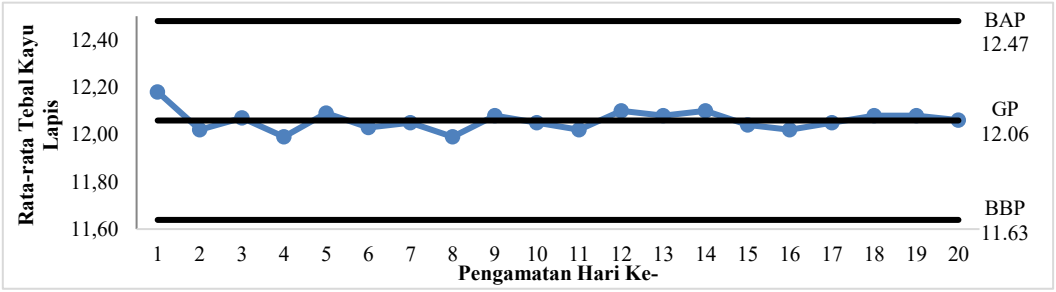
Tebal Kayu Lapis

Hasil penelitian yang dilakukan pada pengamatan dimensi kayu lapis yang berukuran 11,2 mm × 1.220 mm × 2.440 mm sebanyak 700 lembar kayu lapis. Rekapitulasi pengukuran rata-rata tebal 11,2 mm dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Rata-Rata Tebal Kayu Lapis

Ulangan ke-	Pengukuran tebal kayu lapis (11,2 mm)	
	Rata-rata	Range
1	12,18	0,64
2	12,02	0,52
3	12,07	0,64
4	11,99	0,52
5	12,09	0,49
6	12,03	0,59
7	12,05	0,58
8	11,99	0,51
9	12,08	0,56
10	12,05	0,64
11	12,02	0,63
12	12,10	0,56
13	12,08	0,62
14	12,10	0,56
15	12,04	0,59
16	12,02	0,54
17	12,05	0,62
18	12,08	0,57
19	12,08	0,60
20	12,06	0,55
Jumlah	241,18	11,53
Rata-rata	**12,06**	**0,58**

Hasil pengukuran tebal dapat dilihat bahwa rata-rata tebal kayu lapis untuk peta X ($\bar{X}$) yang dihasilkan sebesar 12,06 mm yang merupakan garis pusat (GP). Hasil batas atas pengawasan (BAP) sebesar 12,479 mm, sedangkan batas bawah pengawasan (BBP) diperoleh hasil 11,638 mm. Nilai batas-batas pengawasan $\bar{X}$ untuk tebal dibuat peta pengawasan seperti yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar **7**. Peta Pengawasan $\bar{X}$ Untuk Rata-Rata Tebal Kayu Lapis

Keterangan:
BAP = Batas Atas Pengawasan
BBP = Batas Bawah Pengawasan
GP = Garis Pusat Pengawasan

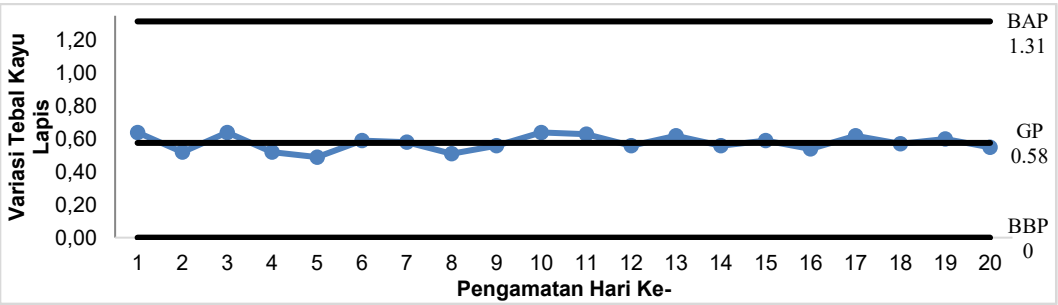
Gambar 7 terlihat bahwa tidak ada titik yang melewati batas pengawasan/ batas kendali, dimana terdapat 8 titik yang berada di atas garis pusat yaitu 1, 5, 9, 12, 13, 14, 18, dan titik 19, 7 titik yang berada di bawah garis pusat yaitu 2, 4, 6, 8, 11, 15 dan titik 16, sedangkan 5 titik yang berada pada garis pusat yaitu 3, 7, 10, 17, dan titik 20. Secara keseluruhan tidak ada titik yang keluar pada batas kendali, sehingga peta pengawasan $\bar{X}$ untuk rata-rata tebal kayu lapis dengan standar ukuran tebal 11,2 mm yang dihasilkan masih dalam keadaan terkendali.

Dari Gambar 7 terlihat ada kecenderungan jumlah titik yang berada di atas garis pusat dan di bawah garis pusat hampir berimbang, hanya pada titik 1 yang menunjukkan perbedaan agak signifikan, selisih nilai antara garis pusat dengan titik tertinggi sebesar 0,12 mm sedangkan selisih antara garis pusat dengan titik terendah adalah sebesar 0,07 mm. Banyaknya titik yang berada di sekitar garis pusat menandakan rata-rata tebal yang dihasilkan tidak terlalu jauh berbeda dan mendekati suatu nilai tertentu.

Tahap awal proses pengupasan veneer core, face dan back di mesin rotary menjadi hal yang sangat perlu diperhatikan pada ketebalan kayu lapis adalah pada tahap awal proses pengupasan veneer core, face dan back di mesin rotary, ketidaksesuaian tebal veneer disebabkan pada pengaturan awal pada mesin rotary oleh tenaga kerja yang harus sesuai dengan aturan ukuran veneer core, face dan back, karena dapat mempengaruhi ketebalan venir yang dihasilkan, mesin rotary sangat perlu perhatian khusus.

Garis rekat atau sambungan antara dua lapisan kayu dalam konstruksi kayu lapis sangat mempengaruhi ketebalan akhir produk tersebut, karena garis rekat tersebut menentukan seberapa baik lapisan-lapisan kayu tersebut dapat saling terikat satu sama lain. Press dingin dan press panas juga menentukan hasil tebal tipisnya kayu lapis, kegiatan akhir atau finishing saat proses pengamplasan pun mempengaruhi tebal kayu lapis yang dihasilkan, jika pengamplasan atau sander digunakan secara berlebihan dengan tekanan yang terlalu besar, mesin akan menghilangkan terlalu banyak lapisan permukaan kayu lapis, ini akan mengurangi ketebalan keseluruhan kayu lapis. Faktor umum yang mempengaruhi dimensi kayu lapis diantaranya adalah manusia, mesin, material, metode kerja, lingkungan kerja, pengukuran dan lain-lain (Gaspersz, 1998). Hal ini sesuai dengan pengamatan di lapangan aspek-aspek yang disebutkan di atas sangat perlu perhatian khusus dan saling berkaitan.

Rata-rata tebal kayu lapis pada PT. Hutan Rindang Banua adalah 12,06 mm jika dibandingkan dengan batas toleransi dari beberapa standar yaitu SNI 2000 dan JAS 2003 (Tabel 1), maka tebal kayu lapis yang dihasilkan tidak dapat dikatakan memenuhi standar, dikarenakan melebihi dari standar kedua negara tersebut. Rata-rata range ($\bar{R}$) sebesar 0,58 mm yang merupakan garis pusat pengawasan (GP), dan 1,31 mm sebagai nilai batas atas pengawasan (BAP), serta nilai batas bawah pengawasan (BBP) sebesar 0. Peta pengawasan R untuk variasi tebal kayu lapis dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta Pengawasan R Untuk Variasi Tebal Kayu Lapis

Keterangan:
BAP = Batas Atas Pengawasan
BBP = Batas Bawah Pengawasan
GP = Garis Pusat Pengawasan

Gambar 8 dapat dilihat bahwa ada 7 titik yang berada di atas garis pusat yaitu titik 1, 3, 10, 11, 13, 17, dan titik 19, 6 titik yang berada di bawah garis pusat yaitu 2, 4, 5, 8, 16 dan titik 20, dan 7 titik yang berada pada garis pusat yaitu 6, 7, 9, 12, 14, 15 dan titik 18. Secara keseluruhan tidak ada titik yang keluar pada batas kendali. Sehingga peta pengawasan R untuk variasi tebal yang dihasilkan dalam keadaan terkendali, terlihat pula titik-titik yang berada di atas dan bawah garis pusat mempunyai jarak variasi yang terbilang hampir sama terhadap garis pusat tersebut.

Hasil Perhitungan Tingkat Non-konforman

Dalam hal pengendalian perlu juga untuk mengetahui peluang tidak terpenuhinya standar dimensi kayu lapis, dengan cara melakukan proses perhitungan tingkat non-konforman, rekapitulasi perhitungan tingkat non-konforman dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Tingkat Non Konforman

Ukuran	Z_{Upper}	P_z	Z_{Lower}	P_z
Panjang	4,51	diabaikan	4,88	diabaikan
Lebar	4,85	diabaikan	4,55	diabaikan
Kesikuan	2,90	0,19%	4,30	diabaikan
Tebal	3,05	0,11%	2,99	0.14%

Hasil perhitungan tingkat non konforman pada ukuran panjang kayu lapis 2.440 mm diperoleh hasil Z_{Upper} = 4,51 karena nilai yang didapat > 4 maka P_z dapat diabaikan dan Z_{Lower} = 4,88 karena nilai yang didapat > 4 maka P_z dapat diabaikan. Hasil perhitungan tingkat non konforman pada ukuran lebar kayu lapis 1.220 mm diperoleh hasil Z_{Upper} = 4,85 karena nilai yang didapat > 4 maka P_z dapat diabaikan dan Z_{Lower} = 4,55 karena nilai yang didapat > 4 maka P_z dapat diabaikan.

Agar tidak terjadi kesalahan pemotongan yang harus lebih diperhatikan adalah proses pemotongan arah memanjang dan arah lebar kayu lapis. Variabel paling dominan yang mempengaruhi kecacatan produk atau ketidaksesuaian dimensi kayu lapis adalah pisau potong yang tumpul dan pemotongan yang tidak sesuai. Maka ketelitian dari tenaga kerja sangat penting untuk diperhatikan karena tenaga kerja lah yang mengoperasikan dan mengawasi mesin-mesin.

Hasil perhitungan tingkat non konforman pada ukuran kesikuan kayu lapis 2.730 mm mm diperoleh hasil Z_{Upper} = 2,90 karena nilai yang didapat > 4 maka Pz atau besarnya peluang tidak terpenuhinya standar batas spesifikasi atas sebesar 0,19% dan Z_{Lower} = 4,30 karena nilai yang didapat > 4 maka P_z dapat diabaikan. Nilai ini masih dalam batas toleransi namun mendekati batas pengawasan. Berdasarkan pengamatan dilapangan, tingkat non konforman ini disebabkan kurangnya pengaturan jarak antar kayu lapis saat dimasukkan ke mesin *double saw* terjadinya tabrakan dan mendorong sisi rata yang menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian siku kayu lapis.

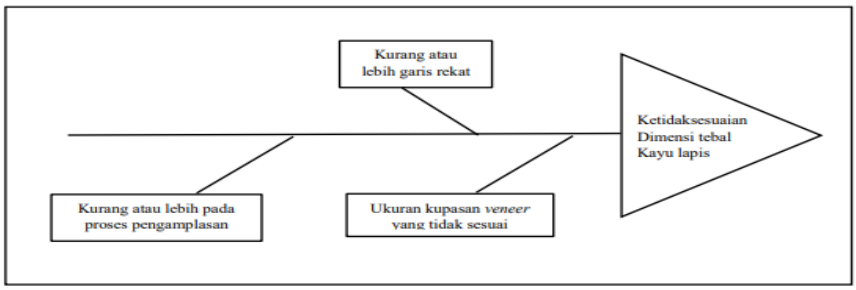
Hasil perhitungan tingkat non konforman pada ukuran tebal kayu lapis 11,2 mm diperoleh hasil Z_{Upper} = 3,05 karena nilai yang didapat > 4 maka Pz atau besarnya peluang tidak terpenuhinya standar batas spesifikasi atas sebesar 0,11% dan Z_{Lower} = 2,99 karena nilai yang didapat > 4 maka Pz atau besarnya peluang tidak terpenuhinya standar batas spesifikasi atas sebesar 0,14%. Nilai ini masih dalam batas toleransi namun mendekati batas pengawasan. Berdasarkan pengamatan dilapangan, tingkat non konforman ini disebabkan kurangnya perhatian pada proses pengupasan venir.

Proses pengupasan venir menjadi salah satu penyebab ketebalan kayu lapis, seperti ukuran *veneer face* dan *back* 0,75 mm, *short core* dengan dua ukuran 2,6 mm dan 1,8 mm serta *long core* dengan ukuran 1,8 mm, apabila salah satu ukuran tidak sesuai maka mempengaruhi pula pada total ketebalan kayu lapis. Faktor tenaga kerja juga sangat mempengaruhi dari ketepatan proses

pemotongan kayu lapis. Prayitno (2012) mengatakan faktor yang mempengaruhi pengupasan venir adalah cara pembuatan pengupasan pada mesin *rotary.*

Analisa Diagram Tulang Ikan

Analisa diagram tulang ikan digunakan untuk mengetahui adanya hubungan sebab akibat (Gazprez, 1998). Hasil analisis Diagram tulang ikan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas, dalam hal ini kualitas dimensi kayu lapis. Dapat dilihat dalam bentuk ilustrasi diagram tulang ikan. Berikut adalah penerapan diagram tulang ikan atau sebab akibat faktor yang mempengaruhi dimensi kayu lapis di PT. Hutan Rindang Banua.



Gambar 9. Diagram Fishbone

Diagram *fishbone* atau diagram tulang di atas yang mempengaruhi ketidaksesuaian dimensi kayu lapis yang berada di PT. Hutan Rindang Banua adalah *Man* (Kurang disiplin kerja, kurang pengalaman kerja dan kurang ketelitian), ukuran kupasan veneer yang tidak sesuai, kurang atau lebih garis rekat, kurang atau lebih pada proses pengamplasan.

Faktor-faktor diatas yang mampu mempengaruhi tingkat non konforman atau peluang tidak terpenuhinya kualitas suatu dimensi kayu lapis, perlu diperhatikan dalam pengawasan kualitas agar selalu terkendali dan dapat terus diminimalkan. Diagram sebab akibat ini dapat membantu dalam mengambil langkah-langkah perbaikan atau tindakan pencegahan yang sesuai untuk mengurangi non konforman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yaitu ukuran panjang kayu lapis dengan rata-rata 2.439,96 mm dan lebar dengan rata-rata 1.219,94 mm sehingga memenuhi standar, ukuran kesikuan kayu lapis dengan rata-rata 2.729,58 mm tingkat non-konforman atau besarnya peluang tidak terpenuhinya standar batas spesifikasi ZUpper sebesar 0,19%, serta rata-rata tebal kayu lapis 12,06 mm tingkat non-konforman atau peluang tidak terpenuhinya standar spesifikasi ZUpper adalah 0,11%, sedangkan untuk ZLower adalah 0,14%

Saran

Agar dapat mempertahankan serta meningkatkan kualitas kayu lapis di PT. Hutan Rindang Banua yaitu dengan cara meningkatkan motivasi kerja pada tenaga kerja dengan memberikan kenaikan gaji karyawan/tenaga kerja. Meningkatkan pengawasan pada setiap tahap proses produksi baik pada proses *rotary, press dryer, veneer preparation, glue spreader* dan *finishing* agar dapat menghasilkan kualitas dimensi kayu lapis yang baik. Memperbanyak jumlah alat dan mesin agar dapat meningkatkan jumlah kuantitas kayu lapis yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

Gazpresz, V. 1998. *Statistikal Proses` Control. Penetapan Teknik-teknik Statistical dalam Manajemen Bisnis Total.* Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Herni, O., Rahmawati, U., Stie, D., & Purwokerto, S. 2010. Analisa pengawasan kualitas produk pada perusahaan paving block ketapang jaya Purwokerto. *Jurnal Pro Bisnis*, 48–61.

Kume, H. 1989. *Metode Statistik untuk Peningkatan Mutu*. Jakarta: Mediyatama Sarana Prasarana.

Nuraeni, S., & Nugroho, R. 2011. Analisis pengawasan kualitas pengantongai\i semen pada PT. Holcim Indonesia Tbk. Cilacap. *Jurnal Pro Bisnis*, 69–82.

Prayitno., Tibertius Agus. 2012. *Kayu Lapis Teknologi dan Sertifikasi Sebagai Produk Hijau.* Graha Ilmu. Yogyakarta.

Setiawan, H. 2019. Analisis pengawasan kualitas produk dengan menggunakan Statistical Processing Control (SPC) pada rumah warna Jogyakarta. *Jurnal Manajemen* 1–27.

SNI, 200. *Kayu Lapis Penggunaan Umum*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Tandino. 1987. *Teknik Pembuatan Kayu Lapis.* Kayu Mas Timber. Jakarta.