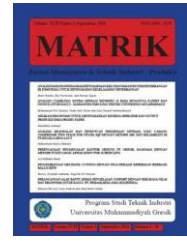




MATRIK

Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi

Journal homepage: <http://www.journal.umg.ac.id/index.php/matriks>



Pengendalian Kualitas pada Proses Pembahanan Kayu *Finger Joint Laminating* dengan Integrasi *Seven Tools dan Quality Function Deployment*

Lilis Nurhayati^{1*}, Albertus Daru Dewantoro²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Darma Cendika

Dr. Ir. H. Soekarno, No. 201, 60117, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Lilis.nurhayati@ukdc.ac.id

*corresponding author

INFO ARTIKEL

doi: 10.350587/Matrik
v23i2.4841

Jejak Artikel :

Upload artikel

17 November 2022

Revisi

1 Maret 2023

Publish

29 Maret 2023

Kata Kunci :

Seven tools, QFD, Pembahanan
Kayu Finger Joint Laminating

ABSTRAK

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki hutan yang sangat luas dan salah satu penghasil kayu yang terbanyak di dunia. Pemanfaatan limbah kayu sisa produksi dengan menggunakan teknologi sambungan jari dapat menghasilkan nilai tambah kayu limbah sesuai kebutuhan industri perindustrian. Persaingan di industri pengolahan kayu semakin ketat. Perusahaan harus berusaha kuat dalam meningkatkan kualitas produknya agar dapat bertahan dalam persaingan bisnis. Melalui pendekatan *Seven Tools*, dapat di ketahui sebab dan akibat permasalahan yang terjadi dalam tahap pembahanan produk kayu finger joint laminating. Selanjutnya menggunakan analisis *Quality Function Deployment* dapat diketahui harapan yang diinginkan pelanggan, melalui respon teknis yang mendapat prioritas utama untuk dilakukan perbaikan dan peningkatan kualitasnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui factor – faktor penyebab kegagalan peningkatan kualitas dan melakukan perbaikan pada tahap pembahanan produk kayu finger joint laminating. Hasil penelitian dengan *Seven Tools* dapat diketahui bahwa cacat kurang ukuran yang paling dominan mencapai 31,33% dari keseluruhan jenis cacat. Bagian sortir/ grader mempunyai peranan yang penting terjadinya cacat ini. Kurang terampilnya sumber daya manusia ini menimbulkan resiko lolos saat pemilihan bahan. Penerapan metode *Quality Function Deployment* berdasarkan pada perhitungan rangking *House of Quality*, terdapat 3 usulan yang paling prioritas yaitu merekrut pegawai yang sudah berpengalaman, training tenaga terampil dan melatih serta penggunaan kayu kualitas grade A.



1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kayu, hal ini disebabkan Indonesia berada di daerah khatulistiwa yang memiliki iklim tropis yang amat cocok untuk tumbuhnya berbagai jenis tanaman. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) produksi kayu bulat Indonesia sebesar 64,43 juta kubik pada tahun 2021. Jumlah tersebut mengalami kenaikan sebesar 5,59 % dibanding tahun sebelumnya.

Kayu merupakan sumber daya alam yang dapat diperbarui, Pemakaian kayu sebagai bahan kerajinan maupun bangunan akan mendukung pengurangan emisi Gas Rumah Kaca (GRK), karena emisi CO yang dihasilkan kayu sangat rendah, dibandingkan material lainnya. Dengan demikian usaha pemanfaatan kayu limbah sisa proses produksi mempunyai sumbangsih terhadap kelestarian lingkungan hidup manusia. Industri pengolahan kayu yang memanfaatkan limbah sisa produksi memberikan pilihan terbaik untuk pengguna material kayu olahan.

Konsumen yang mendukung kelestarian lingkungan alam akan memilih kayu olahan sebagai material sehingga meningkatkan penggunaan kayu olahan, Hal ini berarti industri pengolahan kayu memiliki peluang pasar yang luas. Pemanfaatan kayu sisa produksi juga bertujuan untuk mengoptimalkan laba [1], [2], [3], [4].

Persaingan di industri pengolahan kayu tidak dapat dihindari dan semakin ketat. Hal ini menuntut para pelaku bisnis untuk mampu memaksimalkan kinerja perusahaannya agar dapat bersaing di pasaran. Untuk mengatasi hal tersebut maka perusahaan harus selalu berusaha kuat dalam meningkatkan kualitas produknya sehingga dapat bertahan dalam persaingan bisnis tersebut [5].

Dengan kondisi persaingan yang ketat ini perusahaan dituntut untuk dapat mengikuti perubahan keinginan konsumen secara terus-menerus. Perusahaan harus benar-benar memuaskan pelanggannya dan selalu berupaya mencari cara baru untuk memenuhi permintaan pelanggan dan melebihi harapan-harapan

pelanggan. Peningkatan kualitas produk secara berkesinambungan harus dilakukan hingga mencapai titik hampir sempurna.

Quality control (pengendalian kualitas) pada proses produksi pada produk *finger joint laminating* (FJL) merupakan kegiatan yang membantu memaksimalkan nilai bahan baku dan nilai barang jadi melalui semua tahapan proses produksi [6]. Tujuan pengendalian kualitas dalam suatu industri adalah untuk memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan sehingga produsen dapat menerima atau menolak serta mengoreksi proses produksi. Pada produk kayu *finger joint laminating* (FJL), pengendalian kualitas dilakukan terhadap bahan baku yang masuk, meliputi keserasian warna yang akan disambung, hasil *processing* mesin, ukuran, *moisture content* dan sifat fisik kayu. Standar yang digunakan pada proses pengendalian kualitas menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan standar yang diajukan oleh *buyer* (pembeli). Pengendalian Kualitas Produk *Finger joint laminating Board* Dengan Pendekatan *Six Sigma* diteliti oleh [7], dimana setelah melakukan perbaikan hasil yang diperoleh adalah adanya peningkatan level kualitas sigma dari 2,69 menjadi 3,62. dan terdapat penurunan biaya perbaikan sebelum dan sesudah proses *six sigma*.

Pada tahap pembahanan, cacat bahan baku yang terjadi secara umum dikelompokkan menurut jenis cacatnya yaitu penyimpangan ukuran/dimensi, kayu pecah, kayu muntir, permukaan bergelombang, *moisture content*, lubang dan warna kayu. Pada penelitian yang dilakukan [8], [9] moda kegagalan terbesar yaitu pembentukan *finger* yang tidak sempurna dengan RPN sebesar 120. Usulan perbaikan yang diberikan untuk mengurangi kegagalan tersebut yaitu dengan pemberian SOP. Pada industri pembuatan kayu lapis, ada beberapa jenis cacat produk berupa delaminasi, pecah ujung, dan *short core* atau *long core* yang kurang, hal ini diidentifikasi dengan metode *seven tools* sehingga dapat diperbaiki kualitasnya sesuai dengan prosentase cacat

yang tertinggi [10], [11], [12]. Faktor yang mempengaruhi kecacatan produk keramik diteliti dengan metode *Seven Tools* [13] dan ditemukan cacat yang sering terjadi sehingga perusahaan lebih mudah mengetahui apa saja yang harus ditingkatkan agar *defect* produk dapat di minimalisir.

PT. Tohitindo Multicraft Industries merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri *wood working* yang memproduksi kayu *finger joint laminating*. Perusahaan yang terletak di Jl. Raya Surabaya Mojokerto KM-24 Krian Sidoarjo ini selalu konsisten dalam menjaga kualitas produk dan melakukan berbagai inovasi produk sehingga bisa terus eksis di industri perkayuan. Saat ini tingkat kualitas produksinya dirasa masih perlu untuk ditingkatkan lagi guna menghadapi persaingan global yang semakin ketat, sehingga perlu suatu upaya untuk meningkatkan kualitas. Dari studi pendahuluan ditemukan bahwa kualitas produk yang dihasilkan banyak yang mengalami cacat hal ini dapat diketahui banyaknya produk afkir sebesar 16,78% dari produk yang dihasilkan yang tidak sesuai dengan harapan pelanggan, yang telah memberikan kualitas standar yang harus dipenuhi oleh perusahaan. Permasalahan dimana terjadi tingkat penurunan rendemen bahan baku proses produksi, yang mengakibatkan biaya bahan baku menjadi tinggi, produktifitas rendah sehingga perusahaan tidak mampu bersaing di pasaran.

Penelitian ini akan dibatasi pada tahap pembahanan pada pekerjaan *finger joint laminating* sebagai bentuk pengendalian dini sebelum masuk ke tahap proses yang lain. Hal ini dilakukan dalam usaha peningkatan kualitas karena akan dapat memperkecil resiko kegagalan peningkatan kualitas produk kayu *finger joint laminating*.

Untuk itu dalam kegiatan penelitian ini penulis akan menerapkan metode *Seven Tools* untuk meningkatkan kualitas produksi kayu FJL melalui pembahanannya. Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah dengan melakukan penyelesaian berdasarkan

masalah yang ada menggunakan bantuan *House Of Quality* yang merupakan metode dalam *Quality Function Deployment*. QFD dan *Value Engineering* dipilih [14] karena metode QFD terdiri dari beberapa langkah yang diperlukan mulai dari mengidentifikasi konsumen hingga menjadikan keinginan konsumen menjadi kondisi teknis yang terukur, sehingga kondisi teknis yang diperoleh dapat digunakan untuk awal pembangunan proses. Adapun tujuan penelitian adalah mengetahui faktor-faktor penyebab kegagalan peningkatan kualitas pengolahan kayu *finger joint laminating* pada tahap pembahanan, sehingga dapat dilakukan usaha perbaikan untuk meningkatkan kualitasnya dengan pendekatan *Seven Tools* dan *Quality Function Deployment*.

2. Metode Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 2 Agustus 2022 sampai dengan 1 November 2022, sedangkan tempat penelitian di PT Tohitindo Multicraft Industries Sidoarjo yang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri kayu olahan. Teknik pengambilan data diperoleh dengan menggunakan metode penelitian lapangan (*field research*). Metode ini digunakan dalam pengumpulan data, dimana peneliti secara langsung terjun pada proyek penelitian, sedangkan cara yang digunakan dalam *field research* atau pengambilan data ini adalah:

1. Survey

Survey digunakan untuk mengetahui keadaan perusahaan, *type* produk. Melakukan survey didalam pabrik untuk mengetahui proses pembahanan kayu FJL.

2. Observasi

Yaitu suatu metode memperoleh data, dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap keadaan atau kegiatan yang sebenarnya dalam perusahaan. Observasi dilakukan untuk mengetahui jumlah dan jenis cacat yang terdapat pada proses pembahanan kayu FJL.

3. Interview (wawancara)

Yaitu suatu metode yang digunakan dalam mendapatkan data dengan mengajukan

pertanyaan secara langsung pada saat perusahaan mengadakan suatu kegiatan, untuk mengetahui proses produksi dan penyebab cacat. Melakukan wawancara untuk mendapatkan data bagaimana proses pembahanan kayu *finger joint laminating* dan menggali *factor-factor* penyebab cacat yang menjadi kendala dalam peningkatan kualitas. Wawancara dilakukan pada karyawan yang benar-benar kompeten pada perusahaan tersebut sehingga bisa didapatkan data yang benar. Dalam penelitian ini peneliti melakukan wawancara terhadap kepala bagian produksi, kepala *quality control*, karyawan bagian sortir.

4. Dokumentasi

Yaitu suatu cara pengumpulan yang dilakukan dengan mengutip data yang didapat dari dokumen-dokumen yang berhubungan dengan rumusan masalah, sehingga dapat melengkapi data yang sudah ada. Data yang diperlukan adalah data jumlah produksi dan jumlah cacat yang terjadi selama 20 hari. Peneliti mendapatkan data ini dari bagian *quality control*.

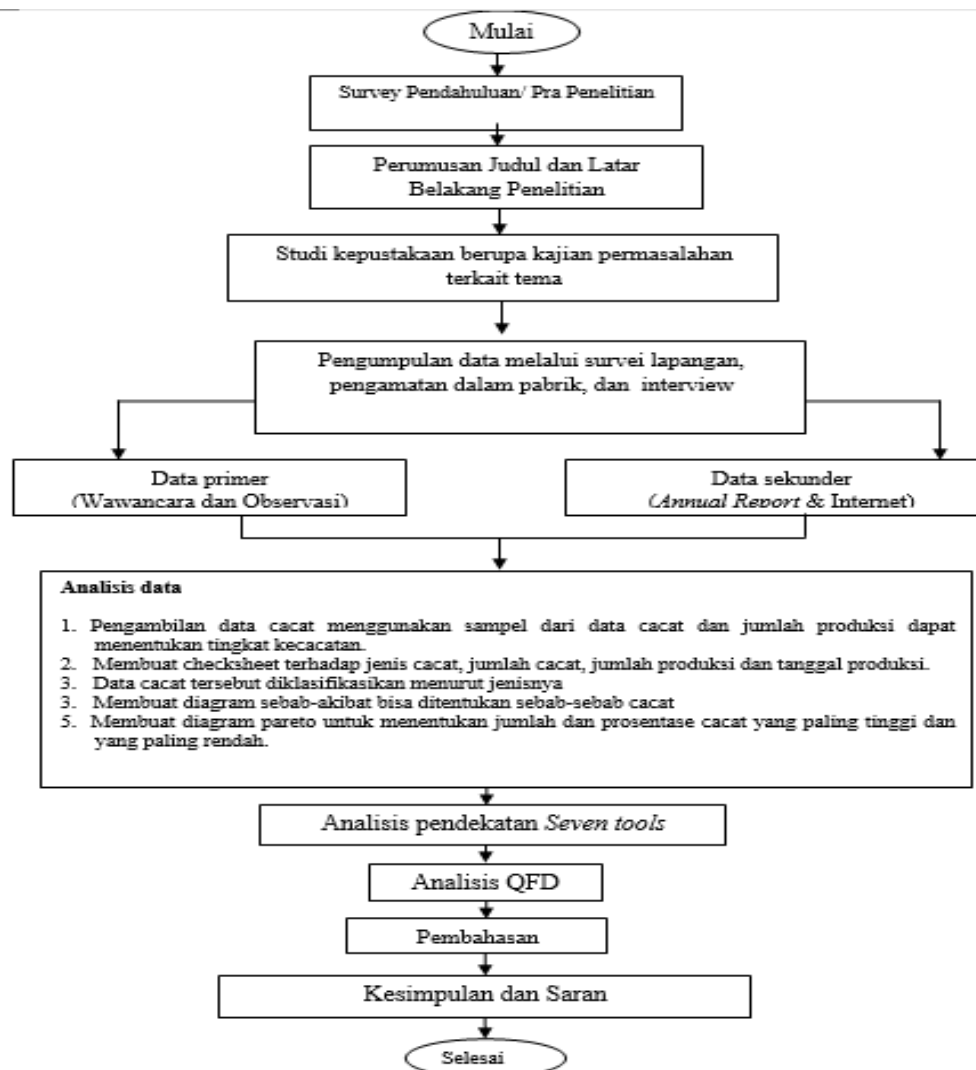
5. Studi literatur

Yaitu suatu cara pengumpulan data dengan mempelajari buku-buku/literatur yang mempunyai hubungan langsung dengan

rumusan permasalahan sehingga diperoleh teori yang relevan. Penerapan QFD dengan metode yang lain untuk meningkatkan kualitas [15],[16],[17]. Hal itu juga digunakan untuk industri jasa antara lain di dunia kesehatan, pendidikan, transportasi, bengkel [18],[19],[20], diterapkan pada perancangan produk sabun mandi sesuai dengan preferensi konsumen, pada produk coklat [21].

Langkah-langkah pengolahan data meliputi :

1. Pengambilan data cacat menggunakan sampel meliputi data jumlah produksi dan jumlah cacat untuk menentukan tingkat kecacatan
2. Membuat checksheet terhadap jenis cacat, jumlah cacat, jumlah produksi dan tanggal produksi.
3. Pengklasifikasian cacat menurut jenisnya
4. Membuat diagram sebab akibat untuk menentukan penyebab cacat.
5. Membuat diagram Pareto untuk menentukan jumlah dan persentase cacat yang paling tinggi dan yang paling rendah.
6. Melakukan analisis dengan metode *Quality Function Deployment* dengan menerjemahkannya dalam bentuk matrik *House of Quality*.



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengambilan Data dan Karakteristik Kualitas

Karakteristik kualitas yang dianalisa dalam penelitian ini adalah cacat pada bagian pembahanan untuk produk kayu *finger joint laminating*. Berikut ini adalah cara pengambilan data cacat yang dilakukan untuk menganalisis kualitas pada pembahanan produk kayu *finger joint laminating* yang dihasilkan:

1. Ambil batangan kayu bahan FJL.
2. Periksa apakah ada kecacatan dan catat kecacatan masing-masing
3. Kelompokkan sesuai kecacatannya kemudian dicatat.

4. Laporkan kepada atasan hasil pemeriksaan kecacatan tersebut.
5. Pemeriksaan dilakukan di setiap tahapan pekerjaan sehingga dapat diketahui secara dini adanya cacat sebelum masuk tahap berikutnya.
6. Pemeriksaan dilakukan untuk seluruh produk yang dihasilkan.

3.2. Analisa cacat bahan kayu FJL

Analisa cacat pembahanan kayu *finger joint laminating* adalah suatu cara pengukuran kualitas/ mutu bahan kayu FJL berdasarkan cacat yang terjadi apakah memenuhi standar yang telah ditetapkan perusahaan

Tabel 1. Jenis cacat bahan kayu FJL

| Jenis cacat pada proses pembahanan kayu Finger Joint Laminating | |
|--|---|
| Kurang Ukuran/ Dimensi | (misal : penyimpangan kurang dari ukuran yang diminta)). |
| Gubal | Kayu dekat kulit (kayu lunak) |
| Serat balik | Kayu kasar yang disebabkan karena lawan serat |
| Pinhole | Lubang jarum yang banyak pada kayu |
| Mata kayu | Penampang lintang berbentuk bulat atau lonjong dari cabang yang tertanam pada kayu oleh pertumbuhan pohon secara alami |
| Pecah | Terputusnya serat-serat kayu pada arah memanjang, baik menembus atau tidak terhadap muka sebaliknya atau muka yang berbatasan dengan muka kayu gergajian dimana cacat tersebut nampak |
| Retak tubuh | Cacat kayu karena proses tebang |
| Lapuk | Kayu yang sudah mati/busuk |

3.3 Diagram Sebab Akibat

Pembuatan diagram sebab akibat dimaksudkan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu. Untuk mengetahui sebab-sebab masalah tersebut, diperlukan identifikasi secara menyeluruh, mulai dari penyebab utama, penyebab sekunder dan penyebab tersier. Sedangkan akibat (*effect*) merupakan permasalahan utama yang harus dipecahkan. *Fishbone diagram* adalah grafik yang menyerupai tulang ikan yang digunakan untuk menggambarkan Faktor sebab dan akibat dari suatu masalah. Faktor akibat tercantum didalam kotak yang terdapat disisi kanan kertas, sedangkan Faktor penyebab berada pada “tulang belakang” disisi kiri dan kanan.

Dari hasil wawancara terhadap kepala produksi dan empat orang karyawan bagian pembahanan, serta satu orang dari *quality control/ grading* dapat diketahui penyebab

cacat pembahanan. Ada berbagai macam cacat yaitu Kurang ukuran/ dimensi, Gubal, Serat balik, *Pinhole*. Mata kayu, Pecah, Retak tubuh, Lapuk.

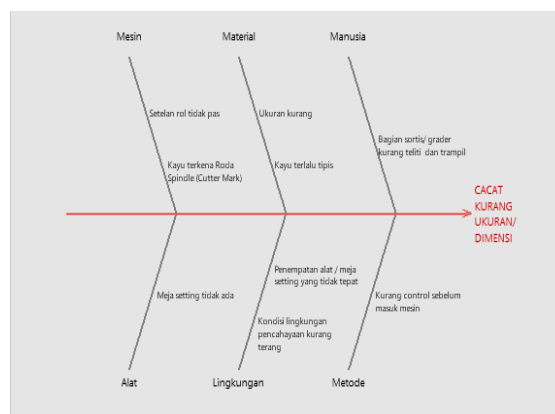
a. Cacat Kurang Ukuran/ dimensi

Dari wawancara dengan kepala produksi, kepala pembahanan dan *grader/penyortir* kayu, cacat ukuran / dimensi banyak terjadi karena menggunakan bahan sisa proses / afkir dari produk utama.

Tabel 2. Sebab Cacat Kurang Ukuran/ dimensi

| | |
|-------------------|---|
| Mesin | Terkena roda <i>spindle</i> (<i>cutter mark</i>) |
| Manusia | Kurang teliti |
| Material | Kurang ukuran / terlalu tipis |
| Metode | Kurang <i>control</i> sebelum masuk mesin |
| Alat | Meja setting tidak ada |
| Lingkungan | Kondisi lingkungan pencahayaan. Penempatan alat / meja setting yang tidak tepat |

Dari tabel 2. dibawah ini dibuatkan diagram sebab akibat Kurang ukuran/ dimensi, disini bagian sortir/ *grader* mempunyai peranan yang penting terjadinya cacat miss ukuran. Kurang terampilnya sumber daya manusia bagian sortir menimbulkan resiko lolos saat pemilihan bahan. Kurang ukuran/ dimensi sangat mempengaruhi cacat ini.



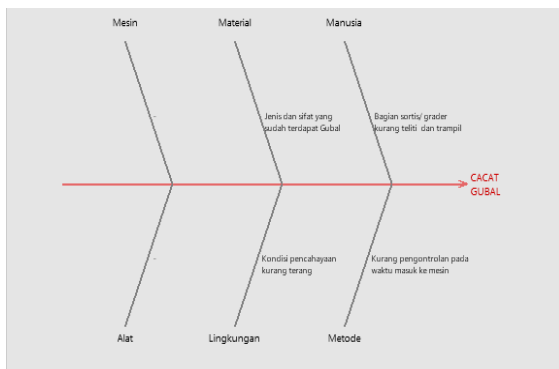
Gambar 2. Diagram sebab akibat cacat kurang ukuran / dimensi

b. Cacat Gubal kayu

Tabel 3. Sebab Cacat Gubal kayu

| | |
|-------------------|---|
| Mesin | - |
| Manusia | Bagian sortir/ <i>grader</i> kurang terampil dan teliti |
| Material | Jenis dan sifat kayu sudah terdapat gubal |
| Metode | Kurang pengontrolan pada waktu akan masuk mesin |
| Alat | - |
| Lingkungan | Kurang pencahayaan, kurang terang/ gelap |

Dari tabel 3, dibawah ini dibuatkan diagram sebab akibat cacat gubal kayu, Dari pengamatan dan wawancara yang dominan menjadi penyebab cacat gubal kayu adalah kurang terampilnya sumber daya manusia bagian sortir. Selain itu karena bahan baku limbah/ sisa memang sudah terdapat bagian kayu gubal menyebabkan kemungkinan cacat gubal semakin dominan.

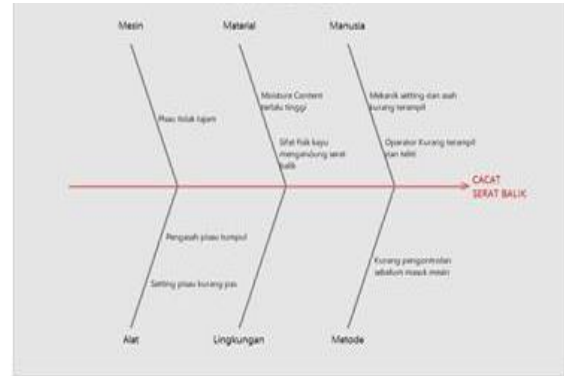


Gambar 3. Diagram sebab akibat cacat Gubal

c. Cacat Serat Balik

Tabel 4. Sebab Cacat Serat Balik

| | |
|-----------------|---|
| Mesin | pisau tidak tajam |
| Manusia | Mekanik setting dan asah kurang terampil Operator Kurang terampil dan teliti |
| Material | MC terlalu tinggi Sifat fisik kayu mengandung serat balik |
| Metode | Kurang pengontrolan sebelum masuk mesin |
| Alat | Seting pisau kurang pas Pegasah pisau tumpul |



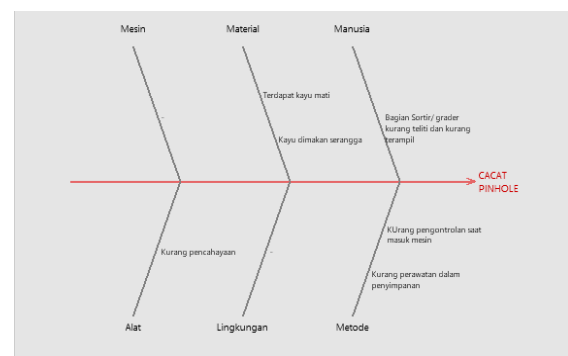
Gambar 4. Diagram sebab akibat cacat serat balik

d. Cacat Pinhole

Tabel 5. Sebab Cacat Pinhole

| | |
|-------------------|---|
| Mesin | - |
| Manusia | Kurang teliti |
| Material | Kayu mati Kayu dimakan serangga |
| Metode | Kurang pengontrolan Kurang perawatan dalam penyimpanan |
| Alat | Kurang pencahayaan |
| Lingkungan | - |

Dari tabel 5, di bawah ini dibuatkan diagram sebab akibat cacat *Pinhole*, cacat ini terjadi karena lebih disebabkan oleh material yang kurang baik.



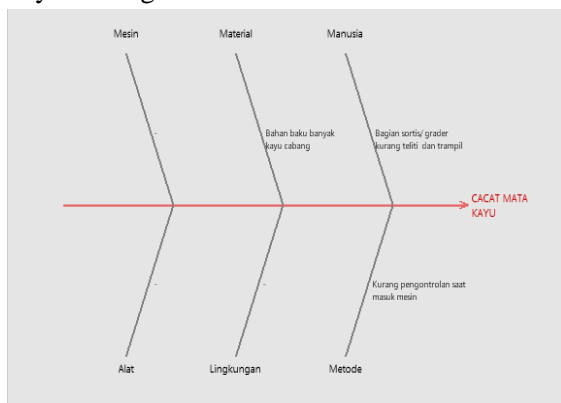
Gambar 5. Diagram sebab akibat cacat *pinhole*

e. Cacat Mata Kayu

Tabel 6. Sebab Cacat Mata Kayu

| | |
|-----------------|---|
| Mesin | - |
| Manusia | Bagian sortir/ <i>grader</i> kurang teliti dan terampil |
| Material | Bahan baku yang dipakai banyak terdapat kayu cabang |
| Metode | Kurang pengontrolan saat masuk mesin |
| Alat | - |

Dari tabel 6, di bawah ini dibuatkan diagram sebab akibat cacat mata kayu, bagian sortir bahan kurang terampil dan teliti saat memilih bahan kayu, akibatnya kayu yang sudah terindikasi ada mata kayu kelolosan terproses. Cacat mata kayu kadang asalnya hanya terlihat kecil/bahkan tidak terlihat seperti mata tetapi setelah diolah baru terlihat mata kayu mati. Dari pengamatan dan wawancara yang dominan menjadi penyebab cacat mata kayu adalah material yaitu karena kayu cabang.



Gambar 6. Diagram sebab akibat cacat mata kayu

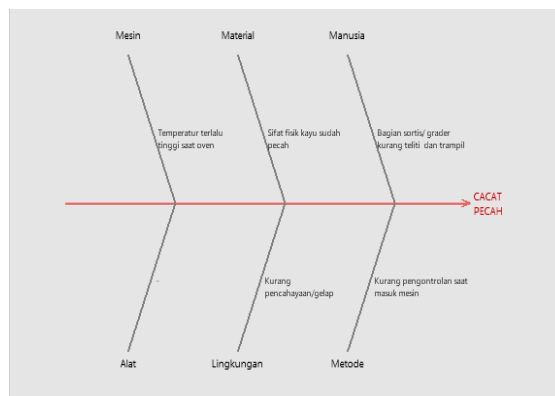
f. Cacat Pecah

Tabel 7. Sebab Cacat Pecah

| | |
|-----------------|---|
| Mesin | Suhu terlalu tinggi saat <i>oven</i> |
| Manusia | Bagian sortir/ <i>grader</i> kurang teliti dan terampil |
| Material | Sifat fisik kayu sudah pecah |
| Metode | Kurang kontrol saat masuk mesin |

| | |
|-------------------|---------------------------|
| Alat | - |
| Lingkungan | Kurang pencahayaan/ gelap |

Dari tabel 7, dibuatkan diagram sebab akibat cacat pecah, penyebab dominan yaitu selain sifat kayu juga tingginya suhu pada saat pengeringan.



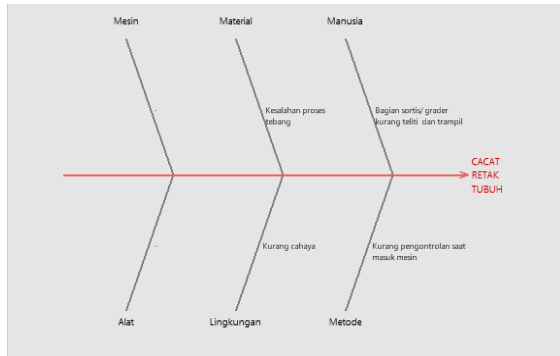
Gambar 7. Diagram sebab akibat cacat pecah

g. Cacat Retak tubuh

Tabel 8. Sebab Cacat Retak tubuh

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| Mesin | |
| Manusia | Bagian sortir kurang teliti/ terampil |
| Material | Kesalahan proses tebang |
| Metode | Kurang pengontrolan saat masuk mesin |
| Alat | - |
| Lingkungan | Kurang cahaya/ gelap |

Dari tabel 8, dibuatkan diagram sebab akibat cacat Retak tubuh disini terjadi karena kesalahan proses bahan baku sebelumnya, terutama pada saat tebang kayu. Karena letak cacat ini terdapat pada bagian tertentu oleh karena itu factor ketelitian manusia sangat dominan.

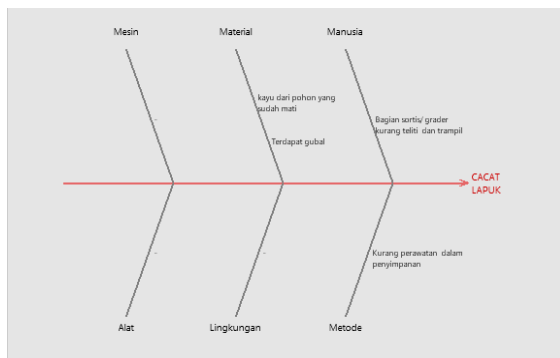


Gambar 8. Diagram sebab akibat Cacat retak tubuh

h . Cacat lapuk

Tabel 9. Sebab Cacat Lapuk

| | |
|--------------------|---|
| Mesin | |
| Manusia | Kurang teliti/trampil |
| Material | Kayu dari pohon yang sudah mati Kayu gubal |
| Metode | Kurang perawatan dalam penyimpanan |
| Alat | - |
| Lingkung an | - |

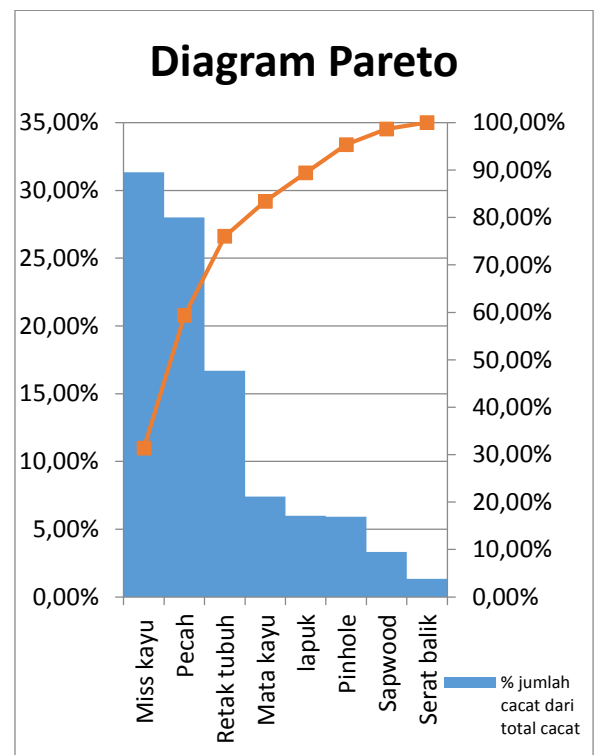


Gambar 9. Diagram sebab akibat Cacat Lapuk

Setelah dilakukan analisis kecacatan dari setiap jenis, maka dari itu tabel 10 dibawah ini akan menunjukkan seluruh rangkuman kecacatan yang terjadi dan faktor apa yang mendominasi, sehingga nantinya penulis akan lebih mudah untuk melakukan perbaikan.

Tabel 10. Tabel Hasil Fish Bone

| No | Akibat (Jenis Cacat) | Faktor Penyebab (5 M +1 E) dominan | Uraian Faktor Penyebab |
|----|-------------------------|------------------------------------|--|
| 1 | Kurang ukuran / dimensi | Manusia | Bagian sortir dan/ grader kurang terampil dan teliti |
| 2 | Gubal | Material | Bahan baku dari limbah / sisa potong jadi sudah terdapat gubal |
| 3 | Serat balik | Mesin | pisau tidak tajam |
| 4 | Pinhole | Material | Kayu mati dan dimakan serangga. |
| 5 | Mata kayu | Material | Kayu cabang |
| 6 | Pecah | Metode | Temperatur terlalu tinggi saat oven |
| 7 | Retak tubuh | Manusia | Kurang terampil dan kurang teliti |
| 8 | Lapuk | Metode | Kurang perawatan dalam penyimpanan |



Gambar 10. Diagram Pareto

Karena cacat kurang ukuran merupakan cacat tertinggi yang memenuhi hukum 80/20 maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengurangi jumlah cacat tersebut dengan cara mencari penyebab dan memerlukan langkah-langkah perbaikan dengan melakukan usulan perbaikan.

3.4. Metode Quality Function Deployment

Metode QFD merupakan suatu proses perencanaan yang sistematis yang dibuat untuk menolong sebuah tim kerja menjadi sebuah sistem yang mengidentifikasi dan melakukan prioritas terhadap perbaikan produk dan proses yang bertujuan untuk peningkatan kualitas dalam hal ini akan meningkatkan kepuasan konsumen. Dari indentifikasi masalah dengan *seven tools* telah diketahui cacat yang harus diperbaiki, dan QFD secara sistematis menterjemahkan *voice of customer*. Untuk itu diperlukan kuisisioner kepada responden yang menjadi pelanggan menjadi persyaratan teknis dan operasional, kemudian mendokumentasikan dan menggambarkan terjemahan tersebut dalam bentuk *matrix* yang disebut *House of Quality*. Dalam membuat *quisioner* perlu mengetahui variabel kualitas yaitu kualitas pembahanan kayu *Finger joint laminating*.

3.5. Variabel Kualitas Kayu Bahan FJL

Untuk menentukan dimensi kualitas barang dapat melalui delapan dimensi seperti : *Performance, Visual, Features, Reliability, Conformance, Durability, Serviceability, Aesthetics*. Berdasarkan dimensi kualitas barang dengan mengacu identifikasi masalah yang dilakukan melalui *Seven Tools* akan dikembangkan menjadi atribut-atribut yang akan digunakan menjadi komponen kuisisioner, dapat dilihat pada Tabel 11. pada berikut ini :

Tabel 11. Variabel Kualitas Kayu Bahan FJL

| No | Variabel Kualitas Pembahanan Kayu FJL |
|----|---------------------------------------|
| 1. | Kehalusan serat |
| 2. | sifat fisik kayu |
| 3. | Tingkat Kekerasan kayu |
| 4. | Kerataan |
| 5. | Syarat kelurusan |
| 6. | MC kayu |
| 7. | Metode proses Rip |

| | |
|-----|------------------------------------|
| 8. | Metode pengeringan kayu |
| 9. | Pemilihan bentuk dan dimensi bahan |
| 10. | <i>Grade</i> bahan baku |

Variabel – variabel kualitas diatas nantinya akan menjadi pernyataan – pernyataan dalam kuisisioner. Namun sebelum masuk ke kuisisioner sesungguhnya pertanyaan-pertanyaan yang telah disusun diujicobakan terlebih dahulu kepada pelanggan melalui pre-sampling. Dalam pengisian kuisisioner terkadang digunakan metode wawancara sesuai dengan pertanyaan yang ada pada kuisisioner, hal ini dilakukan apabila pelanggan menghendaknya.

Terkait jumlah data yang diperlukan, peneliti melakukan pengumpulan data secara sensus tidak menggunakan sampel melainkan populasi dengan jumlah populasi sebanyak 30 responden. Setelah melakukan pengecekan nilai reliabel dan validitas, maka langkah selanjutnya adalah menyusun *House Of Quality*.

Berikut adalah urutan nilai prioritas respon teknis yang menyatakan besarnya kontribusi kualitas produk pada kepuasan pelanggan :

1. Merekrut pegawai yang sudah berpengalaman
 Nilai prioritas respon teknis Merekrut pegawai yang sudah berpengalaman adalah 210,17 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 9,58%. Pegawai yang berpengalaman merupakan aset perusahaan yang berharga karena dapat menunjang tim kerja dalam menjaga kualitas pembahanan Kayu FJL, Tenaga kerja yang berpengalaman dapat memperkecil resiko kelolosan bahan yang tidak layak untuk diproduksi lebih lanjut. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis Merekrut pegawai yang sudah berpengalaman mempunyai kontribusi sebesar 9,58% untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
2. *Training* tenaga terampil dan terlatih
 Nilai prioritas respon teknis *training* tenaga terampil dan terlatih adalah sebesar 179,70 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 8,19%. Sumber daya manusia sebagai faktor penting



- dalam perusahaan harus diberikan *training* sesuai dengan kemampuan dan tanggung jawab yang diberikan agar bisa menjadi tenaga yang terampil dan terlatih pada bidangnya. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis training tenaga terampil dan terlatih mempunyai kontribusi sebesar 8,19% untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
3. Penggunaan Kayu *grade A*
Nilai prioritas respon teknis penggunaan Kayu *grade A* adalah sebesar 170,83 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 7,79%. Terlepas dari nilai suatu barang/produk bahwa pemakaian bahan baku berkualitas akan mengurangi resiko cacat material dan untuk memperoleh keuntungan yang lebih besar kadang perusahaan mencari alternatif bahan dengan kualitas yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis penggunaan Kayu *grade A* ini mempunyai kontribusi sebesar 7,79% untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
 4. Penggunaan mesin *multi rip*
Nilai prioritas respon teknis Penggunaan mesin *multi rip* adalah sebesar 156,83 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 7,15%. Pada saat pembahasan menggunakan kayu lebar penggunaan mesin *multi rip* sangat membantu menghasilkan kayu yang sudah presisi yang sesuai ukuran yang diprogramkan sehingga dapat mengurangi cacat kurang ukuran. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis penggunaan mesin *multi rip* mempunyai kontribusi sebesar 7,15% untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
 5. Penggunaan kayu tanpa gubal
Nilai prioritas respon teknis Penggunaan kayu tanpa gubal adalah sebesar 146,63 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 6,69%. Kayu gubal adalah kayu terluar yang mendekati kulit, kayu ini biasanya tidak berserat sehingga bila kayu ini diproduksi sangat berisiko menjadi cacat bahkan mudah diserang serangga (totor). Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis penggunaan kayu tanpa gubal mempunyai kontribusi sebesar 6,69%. untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
 6. Penggunaan kayu serat lurus
Nilai prioritas respon teknis Penggunaan kayu serat lurus adalah sebesar 141,90 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 6,47%. Kayu yang memiliki serat lurus akan menghasilkan bahan baku yang halus sehingga memperkecil resiko cacat kurang ukuran. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis penggunaan kayu serat lurus mempunyai kontribusi sebesar 5,05% untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
 7. Penggunaan mesin *moulding*
Nilai prioritas respon teknis Penggunaan mesin *moulding* adalah sebesar 141,90 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 6,47%. Dengan menggunakan mesin *moulding* bahan baku yang dihasilkan akan sangat presisi sehingga mengurangi cacat kurang ukuran/ dimensi. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis penggunaan mesin *moulding* mempunyai kontribusi sebesar 6,47% untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
 8. Penggunaan mesin *planner*
Nilai prioritas respon teknis Penggunaan mesin *planner* adalah sebesar 122,30 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 5,58%. Dengan mesin *planner* bahan baku kayu FJL dapat diformat ketebalannya secara akurat sehingga cacat ini mudah diidentifikasi lebih awal. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis penggunaan mesin *planner* mempunyai kontribusi sebesar 5,58 % untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
 9. Kayu dengan kadar air dibawah 15%
Nilai prioritas respon Kayu dengan kadar air dibawah 15% adalah sebesar 122,40 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 5,58%. Kayu yang sudah kering mengurangi resiko susut ukuran. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis kayu dengan kadar air dibawah 15% mempunyai kontribusi sebesar 5,58%

- untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan
10. Penggunaan kayu tanpa hati kayu
 Nilai prioritas respon teknis Penggunaan kayu tanpa hati kayu adalah sebesar 120,03 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 5,47%. Hati kayu mempunyai kepadatan yang rendah, biasanya setelah melalui proses pengeringan akan menyusut atau mengerut, sehingga mengurangi cacat ini. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis Penggunaan kayu tanpa hati kayu mempunyai kontribusi sebesar 5,47%.
 untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
 11. Penggunaan sistem *chamber Kiln Dry*
 Nilai prioritas respon teknis Penggunaan sistem chamber Kiln Dry adalah sebesar 108,60 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 4,95%. Sistem pengeringan kayu agar kadar air nya turun menggunakan oven dalam suatu ruangan menghasilkan bahan kayu yang kering merata dan terjamin keseragaman MC nya. Dengan kadar air tertentu pori dan serat kayu akan rapat dengan teratur sehingga ukuran bahan dapat dikontrol dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis Penggunaan sistem *chamber Kiln Dry* mempunyai kontribusi sebesar 4,95% untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
 12. Penggunaan pisau tajam
 Nilai prioritas respon teknis Penggunaan pisau tajam adalah sebesar 198,9 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 4,84%, Penggunaan pisau tajam akan mengurangi kayu kasar sehingga cacat ini bisa diminiimalisir. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis Penggunaan pisau tajam mempunyai kontribusi sebesar 4,84% untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
 13. Penggunaan meja Setting
 Nilai prioritas respon teknis Penggunaan meja Setting adalah sebesar 190,7 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 4,64%. Pada saat proses seleksi bahan menggunakan meja setting akan mempermudah memeriksa ukuran bahan sehingga akan mempercepat proses sortir bahan. Cacat kurang ukuran akan dapat diminiimalisir dengan penggunaan meja setting Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis mempunyai kontribusi sebesar 4,64% Penggunaan meja Setting untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
 14. Penggunaan kayu *sawn timber* lebar
 Nilai prioritas respon teknis Penggunaan kayu sawn timber lebar adalah sebesar 182,1 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 4,43%. Kayu mudah diformat sesuai ukuran yang dibutuhkan sehingga bahan lebih akurat dan mengurangi cacat kurang ukuran. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis Penggunaan kayu *sawn timber* lebar mempunyai kontribusi sebesar 4,43% untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
 15. Penggunaan mesin *jointer*
 Nilai prioritas respon teknis penggunaan mesin jointer adalah sebesar 141,3 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 3,44%. Dengan menggunakan mesin jointer bahan baku akan dapat diluruskan lebih dahulu sebelum masuk proses *planer*, sehingga akan mengurangi resiko cacat kurang ukuran. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis penggunaan mesin jointer mempunyai kontribusi sebesar 3,44% untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
 16. Penggunaan mesin *spindle*
 Nilai prioritas respon teknis penggunaan mesin spindle adalah sebesar 128,8 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 3,13%. Mesin spindle dapat berfungsi untuk meluruskan bahan kayu FJL sebelum proses *multi rip*, dengan digunakan mesin ini dapat menghasilkan kelurusan yang lebih akurat. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis penggunaan mesin *spindle* mempunyai kontribusi sebesar 3,13% untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.
 17. Persyaratan kelurusan 1/1000 mm
 Nilai prioritas respon teknis Persyaratan kelurusan 1/1000 mm adalah sebesar 122,7 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 2,98 %. Persyaratan kelurusan

ini akan mengurangi cacat bengkok yang akan berakibat cacat kurang ukuran.

18. Pemilihan alat MC tempel

Nilai prioritas respon teknis Pemilihan alat MC tempel adalah sebesar 43,73 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 1,99%. Pemilihan alat MC tempel bertujuan agar dapat membantu mengontrol kadar air sebelum proses lebih lanjut secara praktis dan cepat sehingga kadar air terkontrol dengan baik tanpa merusak kayu, mempunyai kontribusi sebesar 1,99%. untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.

19. Sistem Air Dry

Nilai prioritas respon teknis Sistem Air Dry adalah sebesar 43,20 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 1,97%. Sistem air dry adalah system pengeringan secara alamiah jadi sangat bergantung pada cuaca dan hembusan angin. Pengeringan sistem ini kurang menjamin tingkat kekeringan kayu sehingga bahan kayu FJLl masih berisiko cacat kurang ukuran mempunyai kontribusi sebesar 1,97%. untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.

20. Tenaga tersertifikasi dinas Kehutanan

Nilai prioritas respon teknis Tenaga tersertifikasi dinas Kehutanan adalah sebesar 29,57 dan kontribusi ternormalisasi sebesar 1,35%. Tenaga kerja yang sudah mengikuti diklat dari dinas kehutanan akan mempunyai pengetahuan tentang jenis kayu, kelas kayu, struktur pori dan macam-macam serat kayu sehingga memiliki keahlian dan ketrampilan dalam identifikasi bahan baku Kayu FJL untuk hasil yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa respon teknis Tenaga tersertifikasi dinas Kehutanan mempunyai kontribusi sebesar 1,35%. untuk memenuhi seluruh kepuasan pelanggan.

4. Kesimpulan dan Saran

Faktor-faktor penyebab kegagalan peningkatan kualitas pembahanan kayu *finger joint laminating* adalah berawal dari kualitas input yaitu material jenis dan kualitas kayu

bahan baku yang digunakan bukan kualitas prima tetapi berasal dari bahan sisa proses/afkir dari produk utama. Sumber daya manusia yaitu bagian sortir atau *grader* yang kurang terampil dan terlatih mempunyai peran terhadap resiko kelolosan saat pemilihan bahan. Dengan demikian mengakibatkan resiko dan kesulitan yang harus dialami dalam proses produksi selanjutnya yaitu banyaknya cacat. Dari pengamatan dan penelitian *seven tools* dapat diketahui bahwa cacat kurang ukuran/ dimensi merupakan cacat yang paling dominan mencapai 31,33 % dari keseluruhan total jenis cacat maka memerlukan langkah-langkah perbaikan dengan metode *QFD*.

Penerapan metode *Quality Function Deployment (QFD)* dalam peningkatan kualitas pembahanan kayu *finger joint laminating* adalah dengan merekrut pegawai yang sudah berpengalaman, training tenaga terampil dan terlatih serta penggunaan kayu kualitas *grade A*. Pegawai yang berpengalaman merupakan aset perusahaan yang berharga karena dapat menunjang tim kerja dalam menjaga kualitas pembahanan Kayu FJL, Tenaga kerja yang berpengalaman dapat memperkecil resiko kelolosan bahan yang tidak layak untuk diproduksi lebih lanjut. Sumber daya manusia sebagai faktor penting dalam perusahaan harus diberikan training sesuai dengan kemampuan dan tanggung jawab yang diberikan agar bisa menjadi tenaga yang terampil dan terlatih pada bidangnya. Terlepas dari nilai suatu barang/produk bahwa pemakaian bahan baku berkualitas akan mengurangi resiko cacat material. Hal tersebut diatas dapat memberikan penyelesaian masalah kualitas pembahanan dimana cacat kurang ukuran/ dimensi banyak terjadi selama tahap pembahanan kayu *finger joint laminating*.

Sedangkan saran – saran dalam usaha peningkatan kualitas pembahanan kayu *finger joint laminating* berdasarkan hasil penelitian ini adalah pihak manajemen PT Tohitindo Multicraft Industries lebih memfokuskan perhatiannya kepada atribut-atribut yang mempunyai rangking tingkat prioritas respon teknis tertinggi. Dengan rangking prioritas yang didapatkan dari penelitian ini, pihak perusahaan bisa lebih mengarahkan perhatiannya pada nilai respon teknis yang

mempunyai nilai tertinggi. Merekrut pegawai yang sudah berpengalaman menjadi hal penting dalam tahap pembahasan kayu *finger joint laminating* untuk memuaskan pelanggan (*important to customer*). Keberhasilan penerapan *Seven Tools* dan *Quality Function Deployment* sangat tergantung pada kelompok tim kerja . Untuk itu dibutuhkan kelompok tim kerja yang memiliki keahlian dalam bidang peningkatan kualitas pembahasan kayu *finger joint laminating*.

5. Daftar Pustaka

- [1] Tanujaya, K.S.E., Pemanfaatan Sisa Kayu menjadi Finger Joint Lamination (FJL) dalam Rangka Optimalisasi Laba di PT Kota Jati Furindo. 2019, UNIKA SOEGIJAPRANATA SEMARANG.
- [2] M. Y. A. Faris Jumawan, “Usaha Kreatif Pengolahan Limbah Kayu Di Kabupaten Soppeng,” *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 3, no. 3, pp. 148–152, 2020.
- [3] M. Mulyadi and R. Tezakumala, “Pendampingan Perhitungan HPP Pemanfaatan Limbah Kayu Sisa Ekspor dengan Cost Plus Pricing Method,” *KUAT Keuang. Umum dan Akunt. Terap.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–24, 2021, doi: 10.31092/kuat.v3i1.1166.
- [4] D. Gumulya, “Pemanfaatan Limbah Kayu Pada Bengkel Mebel Kayu Di Curug Karanganyar dengan Penerapan Prinsip Co-Design Pada Perancangan DO IT YOUR SELF Kit Mainan Kayu,” *J. Art, Des. Art Educ. Cult. Stud.*, vol. 3, no. 1, pp. 28–34, 2018.
- [5] J. S. P. Tyoso and C. S. Haryanti, “Perlukah Mempertahankan Keunggulan Kompetitif oleh UMKM (Studi Kasus UMKM Semarang),” *J. Maxispreneur Manajemen, Koperasi, dan Entrep.*, vol. 9, no. 2, p. 123, 2020, doi: 10.30588/jmp.v9i2.496.
- [6] M. Bernik, R. Dwi Noviyanti, and P. Studi Manajemen, “Penerapan Metode Six Sigma Dalam Upaya Pengendalian Kualitas Produk Pada Industri Kayu Olahan,” *ISEI Bus. Manag. Rev.*, vol. III, no. 2, pp. 57–63, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.iseibandung.or.id/index.php/ibmr>
- [7] U. S. Utara, “Perancangan Manufaktur Rakitan Kayu *Finger joint laminating* Board (FJLB) dengan Metode Perbaikan Material Selection dan Assembly Process Chart (APC) TALENTA Conference Series Perancangan Manufaktur Rakitan Kayu *Finger joint laminating* Board (FJLB) d,” vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.32734/ee.v3i2.1020.
- [8] D. I. Putri and Y. Ngatilah, “Analisis Kualitas Produk Console Table dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PT. Romi Violeta Sidoarjo,” *Juminten*, vol. 2, no. 5, pp. 97–108, 2021, doi: 10.33005/juminten.v2i5.322.
- [9] A. Santoso, E. Basri, and J. Balfas, “KUALITAS KAYU LAMINASI DENGAN PEREKAT TANIN DARI EKSTRAK KULIT KAYU MAHONI (The Quality of Laminated Wood-Bonded with Tannin Adhesive Made from Extracted Mahogany Wood Bark),” *Penelit. Has. Hutan*, vol. 38, no. 3, pp. 151–160, 2020.
- [10] A. Dewangga, “Analisa Pengendalian Kualitas Produksi Plywood Menggunakan Metode Seven Tools , Failure Mode And Effect Analysis (FMEA), Dan TRIZ (Studi Kasus : DI PT . ABHIRAMA KRESNA),” vol. 1, no. 3, pp. 243–253, 2022.
- [11] N. Aziza and F. B. Setiaji, “Pengendalian Kualitas Produk Mebel Dengan Pendekatan Metode New Seven Tools,” *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 4, no. 1, p. 27, 2020, doi: 10.51804/tesj.v4i1.791.27-34.
- [12] L. Nurhayati and A. Bellanov, “Peningkatan Kualitas Produksi Kayu Dowel Sapu Dengan Pendekatan Metode Seven Tools Dan 5W + 1H,” *J.*



- Ind. Syst. Optim.*, vol. 5, no. 1, pp. 39–46, 2022.
- [13] I. Kurniawan, M. Muslimin, and I. B. Efendi, “Analisis Cacat Produksi Keramik Dinding dengan Metode Seven Tools dan Quality Function Deployment guna Peningkatan Kualitas di PT Sinar karya Duta Abadi,” *J. Produkt.*, vol. 1, no. 01, pp. 24–29, 2021, doi: 10.36815/jurva.v1i01.1344.
- [14] S. Perdana, R. Usman, and Z. F. Hunusalela, “Aluminum frame product development using quality function deployment and value engineering at Pt KSN,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 852, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/852/1/012177.
- [15] S. W. Hati and I. L. R. Okta, “Analisis Kualitas Produk Kaos Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (Qfd) Pada Cv. Customindo Kreasi Mandiri Batam,” *Inovbiz J. Inov. Bisnis*, vol. 6, no. 2, p. 80, 2018, doi: 10.35314/inovbiz.v6i2.452.
- [16] Eryani, W., Kusnandar, D., & Perdana, H. METODE ANALISIS KORESPONDENSI BERGANDA UNTUK MENGIDENTIFIKASI KARAKTERISTIK MAHASISWA BIDIKMISI FMIPA UNTAN. Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya, 8(4)
- [17] F. R. Wilujeng and G. D. Rembulan, “Perancangan Model Kualitas Pelayanan Puskesmas dengan Metode Importance Performance Analysis (IPA) dan Quality Function Deployment (QFD),” *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 5, no. 2, pp. 43–50, 2019, doi: 10.30656/intech.v5i2.1675.
- [18] A. D. Darma, “Usulan Perbaikan Kualitas Pelayanan Kesehatan Dengan Metode Quality Function Deployment (Qfd) Di Poliklinik,” *PERFORMA Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 17, no. 2, pp. 120–131, 2019, doi: 10.20961/performa.17.2.23520.
- [19] R. Murgani and S. Hasibuan, “Peningkatan Kualitas Layanan Penyedia Layanan Logistik Berdasarkan Integrasi SERVQUAL dan QFD,” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 11, no. 2, 2022, [Online]. Available: <https://journal.unpar.ac.id/index.php/jrsi/article/view/5253%0Ahttps://journal.unpar.ac.id/index.php/jrsi/article/view/5253/3859>
- [20] C. Chriswahyudi and W. Fransisca, “Perancangan Preferensi Konsumen untuk Meningkatkan Kualitas Sabun Mandi Ramah Lingkungan Menggunakan QFD,” *J. Optim.*, vol. 7, no. 1, p. 130, 2021, doi: 10.35308/jopt.v7i1.2709.
- [21] M. Lukman and W. Wulandari, “Peningkatan Kualitas Produk Cokelat Dengan Integrasi Metode Kano Dan QFD,” *J. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 190–204, 2018, doi: 10.22219/jtiumm.vol19.no2.190-204.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

