

**Analisa Hasil Kualitas Produk Veneer Plywood Pada Mesin Veneer Peeling
Menggunakan Metode Six Sigma Di CV.Barokah Jaya**

Moh. Riska Triyanto

Universitas Yudharta Pasuruan

Email: *mobriskatriyanto@gmail.com*

Abstrak

CV. Barokah Jaya merupakan industri yang bergerak di bidang jasa pembuatan *veneer plywood* atau kayu yang berupa lembaran. Pada proses produksinya seringkali ditemukan produk yang memiliki ketidaksesuaian (cacat), mesin veneer peeling memiliki peran penting terhadap hasil kualitas produk, untuk meminimalisir tingkat kecacatan produk dibutuhkan pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas adalah suatu teknik atau tindakan yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen. Setiap perusahaan perlu meningkatkan kualitas baik produk maupun proses yang ada. Maka diperlukan identifikasi analisis menggunakan metode Six Sigma. Six Sigma merupakan salah satu tahapan analisa untuk mengetahui tingkat kecacatan produk, mengukur tingkat sigma. Salah satu alat dalam melaksanakan Six Sigma adalah Define, Measure, Analyze, Improve dan Control (DMAIC). Didapatkan hasil penelitian ini bahwa variabel utama penyebab tingginya angka cacat produk adalah Pisau pemotong kurang tajam, kurangnya pelumasan pada mesin, pengupasan kulit kurang merata, kotoran bekas potongan kayu pada mesin veneer. Setelah dilakukan (DMAIC) dan didapatkan improve dengan melakukan pengisian daily check, material check, masa part dan perawatan mesin didapatkan peningkatan pada kualitas produksi dengan menurunnya angka reject produk. Didapatkan nilai performa mesin dari 82.38% pada bulan juni naik menjadi 85.20% pada bulan juli, serta nilai sigma mengalami peningkatan 3.3 σ pada bulan juni naik menjadi 3,403 σ pada bulan juli.

Kata kunci: Mesin Veneer Peeling, Veneer Plywood, Kualitas, Six Sigma (DMAIC)

Abstract

CV. Barokah Jaya is an industry engaged in the field of plywood or wood veneer manufacturing services in the form of sheets. In the production process, products are often found to have non-conformities (defects), veneer peeling machines have an important role in the quality of the product, to minimize the level of product defects, quality control is needed. Quality control is a technique or action taken to achieve, maintain and improve the quality of a product and service so that it is in accordance with predetermined standards and can meet consumer satisfaction. Every company needs to improve the quality of both products and existing processes. Therefore, identification of analysis using the Six Sigma method is needed. Six Sigma is one of the stages of analysis to determine the level of product defects, measure the sigma level. One of the tools in implementing Six Sigma is Define, Measure, Analyze, Improve and Control (DMAIC). The results of this study showed that the main variables causing the high

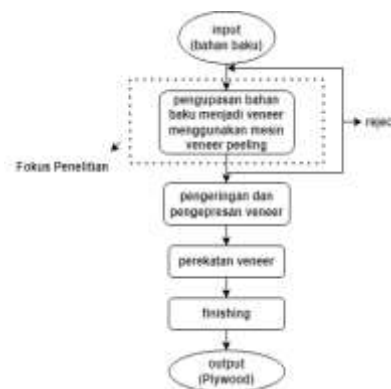
number of product defects were the cutting knife was not sharp enough, lack of lubrication on the machine, uneven peeling of the skin, dirt from wood cuttings on the veneer machine. After (DMAIC) was carried out and improvements were obtained by filling in daily checks, material checks, part periods and machine maintenance, an increase in production quality was obtained by decreasing the number of product rejects. The machine performance value was obtained from 82.38% in June to 85.20% in July, and the sigma value increased by 3.3 σ in June to 3.403 σ in July.

Keywords: *Veneer Peeling Machine, Veneer Plywood, Quality, Six Sigma (DMAIC)*

Pendahuluan

Kebijakan UU No. 5 tahun 1967, yang menjadikan industri pengolahan kayu sebagai penopang perekonomian, dibuat karena keinginan pemerintah untuk meningkatkan kontribusi sektor kehutanan kepada perekonomian Indonesia dan merupakan barometer pertumbuhan ekonomi nasional. Selama periode 1973–1980, industri kayu lapis bertujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan diimpor dari Malaysia, Taiwan, Singapura, dan Korea. Kemudian berkembang pesat dan menjadi salah satu komoditas ekspor utama kehutanan. Akhir-akhir ini, penelitian menunjukkan bahwa industri kayu lapis yang paling populer menghadapi sejumlah masalah. Selain bahan baku berkualitas tinggi, mereka juga menghadapi tantangan perdagangan, terutama dengan munculnya negara-negara produsen kayu lapis baru seperti Malaysia dan Cina (Suryandari, 2008). CV. Barokah Jaya merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan kayu lapis (plywood), perusahaan ini mengolah kayu dari berbentuk log menjadi venner dan direkatkan serta dipress mejadi kayu lapis. Karena banyaknya kayu log yang akan diolah, dalam upaya mempertahankan eksistensi dan mengembangkan usaha di tengah persaingan yang semakin ketat, setiap perusahaan harus memperhatikan kualitas produk yang dihasilkannya. Kualitas produk ditentukan oleh keinginan pelanggan. Data berupa nilai volume bahan baku (input) serta volume venner hasil kupasan log pada mesin veneer peeling (output) untuk melihat hasil kualitas produk.

Nilai input dan output dari proses produksi dihitung pada hari kerja. Ini dilakukan untuk mengetahui berapa banyak log yang dibuang dengan mesin rotary dan berapa banyak log dari kelompok jenis komersial satu dan dua yang dibuang dengan mesin veneer di industri kayu lapis. Nilai industri kayu lapis berfungsi sebagai standar untuk meningkatkan efektivitas penggunaan bahan baku. Ini berarti bahwa perusahaan harus memberikan kualitas produksi terbaik dan rendemen yang paling tinggi. Rendemen produksi dinyatakan dalam persen dan tergantung pada berbagai faktor yang mempengaruhi efisiensi proses produksi, termasuk kemampuan sumber daya manusia, metode pelaksanaan pekerjaan, jenis peralatan, kualitas bahan baku, logistik, dan keuangan. Perusahaan diharapkan dapat mengurangi kehilangan kuantitas, kualitas, dan waktu karena faktor efisiensi produksi. Penurunan produksi kayu lapis disebabkan oleh bentuk tidak silindris, cacat, dan pertumbuhan kayu dari hutan alam yang tidak tentu. Mengingat bahwa perhitungan output tidak hanya dilihat dari awal (log cutting) dan akhir (inspection), maka input dan output dari setiap fase proses produksi kayu lapis harus dipertimbangkan, yang berarti output kualitas kayu rendah terkait dengan penggunaan metode DMAIC.

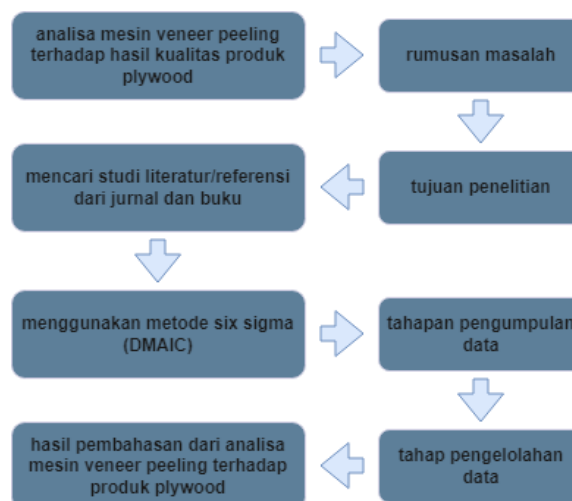


Gambar 1.1 Alur produksi
Sumber : perusahaan

Dalam industri kayu lapis, kualitas proses produksi, yang berarti bahwa produk dibuat dengan teknologi yang tepat dan didukung oleh manajemen produksi yang baik, menghasilkan produk berkualitas tinggi, adalah hal yang paling penting. Namun, pada kenyataannya selalu ada produk yang tidak memenuhi spesifikasi yang diharapkan, sehingga harus ditolak atau dikembalikan. Ini adalah masalah yang terus-menerus, karena selain menambah biaya untuk memperbaikinya, juga mengurangi hasil produksi. Six Sigma adalah teknik untuk meningkatkan pengendalian kualitas dan mengurangi produk yang ditolak. Dalam Six Sigma, ada lima tahapan, yaitu definisi, pengukuran, analisis, pengembangan, dan pengendalian (DMAIC). Salah satu metode terbaik di antara metode ini dapat meminimalkan dan menghilangkan cacat (zero defect) pada produk serta mempertahankan dan memaksimalkan kesuksesan perusahaan (Gaspersz, 2002).

Metode Penelitian

3.1 Kerangka pemikiran



Gambar 3.1 kerangka pemikiran
Sumber : pemikiran pribadi

3.2 Metodologi penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Six Sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) untuk menganalisis kinerja mesin veneer peeling yang digunakan dalam

industri kayu. Veneer peeling adalah proses pengupasan lapisan kayu yang tipis dan halus untuk digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti furniture, interior design, dan konstruksi. Mesin veneer peeling adalah alat yang sangat penting dalam proses ini, karena dapat mempengaruhi kualitas dan efisiensi produksi.

Dengan menggunakan metode Six Sigma DMAIC, penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi veneer peeling yang lebih efektif dan efisien, serta meningkatkan kualitas veneer yang dihasilkan.

3.3 Tempat dan waktu penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini bertempat pada perusahaan CV. Barokah Jaya yang berlokasi di Dusun Pucangan RT 6/ RW 6 Desa Pucang Sari Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan Jawa Timur Indonesia

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di CV Barokah Jaya dilaksanakan selama bulan Juni 2024, di mana periode ini dipilih karna sesudah seminar proposal. Fokus utama penelitian adalah pada analisis proses mesin veneer peeling, dengan tujuan mengidentifikasi dan mengurangi tingkat reject dalam produksi veneer. Data yang dikumpulkan selama penelitian ini diolah dan dianalisis menggunakan metode Six Sigma untuk mengembangkan rekomendasi perbaikan proses yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk secara keseluruhan.

3.4 Tahap pengolahan data

penelitian ini terdiri dari lima tahap:

1. Define

Tahap pertama adalah definisi, di mana peneliti memahami masalah yang dihadapi dalam proses veneer peeling. Dalam penelitian ini, masalah yang dihadapi adalah ketidakstabilan kualitas veneer yang dihasilkan oleh mesin veneer peeling, yang dapat mempengaruhi kualitas produk akhir. Peneliti juga memahami tujuan penelitian, yaitu meningkatkan kualitas veneer yang dihasilkan dan mengurangi biaya operasional.

2. Measure

Tahap kedua adalah pengukuran, di mana peneliti mengumpulkan data tentang kinerja mesin veneer peeling dan kualitas veneer yang dihasilkan. Data yang dikumpulkan meliputi:

- a. Data teknis mesin veneer peeling, seperti kecepatan, tekanan, dan panjang peeling.
- b. Data kualitas veneer yang dihasilkan, seperti ketebalan, kehalusan, dan warna.
- c. Data operasional mesin, seperti waktu operasi, biaya operasi, dan tingkat keandalan.

3. Analyze

Tahap ketiga adalah analisis, di mana peneliti menganalisis data yang dikumpulkan untuk mengetahui hubungan antara variabel-variabel yang dikumpulkan. Analisis ini dilakukan dengan cara menggunakan statistik dan analisis faktor untuk menganalisis hubungan antara variabel-variabel yang dikumpulkan.

4. Improve

Tahap keempat adalah perbaikan, di mana peneliti menggunakan hasil analisis untuk membuat rekomendasi untuk meningkatkan kinerja mesin veneer peeling dan mengurangi biaya operasional. Rekomendasi ini meliputi:

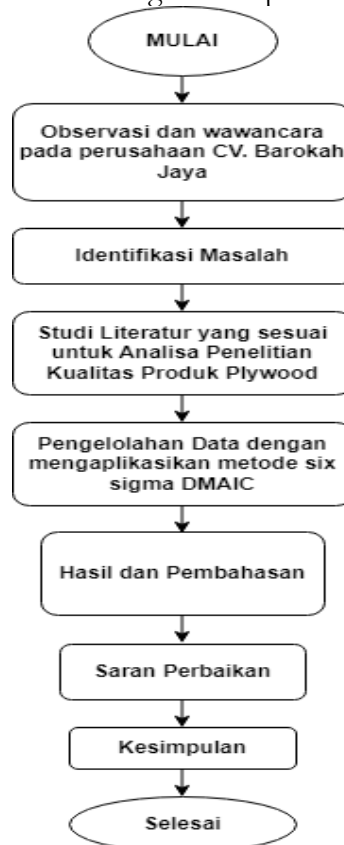
- a. Optimasi parameter mesin veneer peeling untuk meningkatkan kualitas veneer yang dihasilkan.
- b. Implementasi sistem monitoring dan control untuk mengurangi biaya operasional.
- c. Penggunaan teknologi yang lebih modern dan efektif untuk meningkatkan kinerja mesin veneer peeling.

5. Control

Tahap terakhir adalah pengawasan, di mana peneliti mengawasi implementasi rekomendasi yang dibuat untuk memastikan bahwa kinerja mesin veneer peeling meningkat dan biaya operasional berkurang. Pengawasan ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang terus-menerus dan menganalisis data tersebut untuk memastikan bahwa kinerja mesin veneer peeling tetap stabil dan efektif.

3.5 Diagram alir penelitian

Penulisan penelitian ini terdapat diagram alir yang menerangkan mengenai prosedur atau tahapan penelitian untuk menganalisis kecacatan produk pada veneer plywood menggunakan metode Six-Sigma. Untuk mengamati dan menganalisa masalah yang ada pada CV. Barokah Jaya, alur penelitian ini juga menjelaskan kesimpulan dan saran yang bisa di gunakan oleh perusahaan. Berikut diagram alir penelitian.



Gambar 3.2 alur penelitian

Sumber : proses penelitian

Hasil dan Pembahasan

2.2.1 Pengertian plywood

Plywood adalah sebuah produk berbasis kayu rekayasa yang serbaguna, terdiri dari lapisan-lapisan tipis kayu yang direkatkan bersama dengan resin dan lembaran serat kayu untuk membentuk material komposit. Proses pembuatan plywood melibatkan cross-graining, di mana lapisan kayu direkatkan secara melintang hingga 90 derajat, memberikan stabilitas dimensional yang lebih baik dan kekuatan yang konsisten di semua arah. Plywood memiliki kekuatan yang tinggi, tahan lama, dan tahan air, sehingga ideal untuk berbagai aplikasi konstruksi di dalam dan di luar rumah dan kantor. Jenis kayu yang digunakan untuk plywood bervariasi, seperti kayu sengon, kayu sungkai, kayu pinus, dan lainnya, dengan ukuran lembaran yang umumnya 120 cm x 240 cm dan ketebalan mulai dari 20 mm hingga 28 mm.



Gambar 2.1 papan *plywood*

Sumber : pencarian internet

Karakteristik plywood meliputi kemampuan untuk tidak mudah ditekuk, mudah dibentuk, tahan terhadap cuaca, memiliki kepadatan yang lebih baik daripada MDF, dan memiliki kegunaan yang beragam dan fleksibel. Kelebihan plywood meliputi kerapatan yang bagus, ketahanan terhadap perubahan bentuk, kemudahan dalam pemakaian dan pembentukan, keawetan, serta kemampuan untuk digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pembuatan mebel, lantai, dan material interior lainnya.

Kaya lapis, juga dikenal sebagai plywood, adalah produk komposit yang terbuat dari lembaran papan vinir (*veneer*) yang direkat bersama dalam susunan bersilangan tegak. Papan vinir yang direkatkan biasanya berjumlah ganjil (3,5,7lembar) sehingga sering disebut dengan istilah. *triplex* atau *multiplex*, tetapi ada beberapa jenis kayu lapis yang dibuat dengan papan vinir genap (4 atau 6 lembar) dari kayu jenis lembut.

Kelebihan kayu lapis dibandingkan kayu solid termasuk dimensi yang lebih stabil, tidak pecah atau retak di sisi saat dipaku, kekuatan tarik tegak lurus serat lebih besar, bidang yang luas dapat ditutup dengan cepat, dan warna tekstur dan serat dapat diseragamkan sehingga polanya simetris.

2.2.2 Pengertian veneer

Veneer kayu memiliki beberapa kelebihan yang membuatnya masih menjadi material yang dibutuhkan, seperti membuat tampilan interior atau furniture menjadi lebih natural, walaupun dalam prosesnya tidak menggunakan kayu solid. Keunggulan lainnya adalah karena sifatnya yang lebih stabil, sehingga tidak mudah mengalami retak atau pelengkungan seperti material kayu solid. Harga veneer kayu juga lebih terjangkau dan mampu menampilkan kesan alami pada kayu yang digunakan.

Veneer kayu digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti membuat furniture, interior, atau bahkan sebagai finishing pada kayu solid. Dengan menggunakan veneer kayu, tampilan kayu dapat menjadi lebih menarik dan natural, serta lebih stabil dan awet. Namun, perawatan yang baik juga diperlukan agar furniture yang menggunakan veneer kayu tetap kuat dan awet.

Veneer merupakan lembaran papan tipis yang berjumlah gasal. lembaran papan tipis inilah yang kemudian disusun dan direkatkan menjadi kayu lapis yang kemudian disebut

Plywood. Sederhananya, Veneer merupakan penyusun dari Plywood. Produk dari Plywood sendiri bisa berupa tripleks saja, namun dapat juga berupa multipleks. Multipleks berarti Plywood yang memiliki jumlah lapisan ini mulai dari 3,5,7,9,11,13 hingga ada yang mencapai sebanyak 21 lapis. Untuk ukuran Plywood juga bermacam-macam yakni tebal 3-5 feet, dan panjang 6-9 feet.

Dalam produksi veneer (lembaran kayu), beberapa parameter yang umum digunakan untuk mengidentifikasi produk cacat mencakup aspek-aspek berikut :

1. Ketebalan yang Tidak Konsisten: Variasi dalam ketebalan veneer yang melebihi toleransi yang diizinkan dapat menyebabkan masalah dalam aplikasi akhir produk.
2. Kelurusan: Veneer yang melengkung atau bengkok dapat mengganggu proses manufaktur selanjutnya dan mengurangi kualitas estetika produk akhir.
3. Retak atau Pecah: Adanya retakan atau pecahan pada veneer yang disebabkan oleh tekanan atau kekuatan mekanis yang berlebihan.
4. Kelembaban: Veneer yang terlalu kering atau terlalu lembab dapat menyebabkan masalah seperti pelengkungan, pembengkakan, atau pembusukan.
5. Noda dan Warna yang Tidak Seragam: Noda pada permukaan veneer atau perbedaan warna yang signifikan dapat mengurangi nilai estetika dan kualitas produk akhir.
6. berlubang: Adanya lubang, celah, atau kerusakan permukaan lainnya yang disebabkan oleh serangga, simpul, atau ketidaksempurnaan alami dalam kayu.
7. Permukaan Kasar: Permukaan veneer yang tidak halus atau tidak rata dapat menyebabkan masalah dalam aplikasi pelapis atau finishing.
8. Kerapuhan: Veneer yang terlalu lembut atau rapuh dapat dengan mudah rusak selama pengupasan
9. Dimensi yang Tidak Akurat: Ketidaksesuaian dalam ukuran panjang dan lebar veneer yang melebihi toleransi yang diizinkan.

Dengan memantau dan mengendalikan parameter-parameter ini menggunakan pendekatan Six Sigma, perusahaan dapat mengurangi tingkat cacat dalam produksi veneer dan meningkatkan kualitas serta konsistensi produk akhir.

2.2.3 Kualitas bahan baku

Kayu sengon, juga dikenal dengan nama lain *Paraserianthes falcaria* (L.), berasal dari Indonesia dan digunakan sebagai bahan konstruksi ringan seperti langit-langit, panel, interior, korek api, peti kayu, bahan baku triplex, dan pembuatan kertas. Kayu sengon adalah salah satu jenis kayu yang sangat penting dan serbaguna, dengan karakteristik pada umumnya ringan.

Jika perawatan kayu sengon dilakukan dengan baik sejak penanaman hingga panen, akan menghasilkan kayu yang berkualitas dan bernilai tinggi. Ada beberapa faktor yang menentukan kualitas kayu sengon, seperti tinggi tanaman, ukuran lilitan, kayu lurus atau tidak terlalu banyak cabang, jumlah log yang dihasilkan, bentuk bulat atau bulat, dan kualitas lokal (kurang). Penelitian ini akan menyelidiki metode yang tepat untuk menentukan kualitas kayu sengon karena para pembeli biasanya hanya melihat ukuran lilitan kayu dan tidak tahu kualitasnya.

2.2.4 Pengendalian kualitas

Pengertian Pengendalian Kualitas: Seiring perkembangan dunia industri, kualitas mulai menjadi perhatian penting dan menjadi komponen penting dalam pengendalian produksi. Untuk mempertahankan atau memperluas pasar, perusahaan sangat mengutamakan pengawasan kualitas. Menurut Assauri (2004), pengendalian kualitas adalah

proses untuk memastikan bahwa kebijaksanaan standar atau mutu dapat tercermin dalam hasil. Dengan kata lain, pengendalian kualitas adalah upaya untuk menjaga kualitas dan kualitas barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan sesuai dengan kebijaksanaan pimpinan perusahaan. Sementara itu, menurut Ishikawa (dalam Karenza dan Adianto, 2016), pengendalian kualitas adalah jenis pemeriksaan khusus dengan menggunakan metode tertentu yang digunakan untuk menganalisa, mengumpulkan data, dan mengawasi proses pengambilan keputusan selama proses produksi untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan tetap memenuhi standar.

Tujuan Pengendalian Kualitas, menurut Assauri (dalam Nastiti, 2018), adalah sebagai berikut:

1. Agar produk yang dihasilkan dapat memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Menjaga biaya inspeksi serendah mungkin.
3. Berusaha mengurangi biaya desain produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu.
4. Menjaga biaya produksi serendah mungkin.

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk memastikan bahwa produk atau jasa yang dibuat memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan dengan biaya yang terjangkau atau serendah mungkin.

2.2.5 Pengertian mesin veneer peeling

Mesin Veneer Peeling adalah mesin yang digunakan dalam proses pembuatan veneer kayu. Proses ini melibatkan teknik rotary (putar) di mana kayu diletakkan pada mesin dan kemudian disayat dengan cara memutar. Mesin ini bekerja dengan menggunakan tenaga listrik dan memiliki kemampuan untuk menghasilkan lembaran kayu tipis yang digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk produksi furniture dan kayu lapis. Beberapa spesifikasi mesin veneer rotary mencakup panjang log maksimum, diameter batang maksimum, ketebalan, dan kekuatan total. Mesin ini juga merupakan salah satu mesin yang berpotensi mengalami kegagalan dalam proses produksi kayu lapis.

Mesin veneer peeling digunakan dalam proses pembuatan plywood. Mesin ini bekerja dengan listrik yang disuplai dari generator di pabrik. Selama produksi, dua (dua) unit mesin bekerja secara terus menerus, dan setiap unit terdiri dari operator mesin, tally, dan pekerja.

Mesin veneer plywood adalah suatu peralatan yang digunakan dalam proses produksi plywood. Mesin ini berfungsi untuk mengupas kayu menjadi lembaran tipis yang disebut veneer. Veneer kemudian disusun dan direkatkan menjadi kayu lapis yang disebut plywood. Mesin veneer plywood dapat dibuat dengan dua cara, yaitu dengan menggunakan pisau dan dengan mengupas kayu tertentu seperti kayu jati, kayu mindi ataupun kayu sengon. Mesin pengering veneer plywood juga tersedia, yang berfungsi untuk mengeringkan veneer yang baru dikupas. Proses pengeringan ini dilakukan untuk mengurangi kadar air pada veneer sehingga dapat digunakan dalam proses produksi plywood.



Gambar 2.2 mesin *veneer plywood*

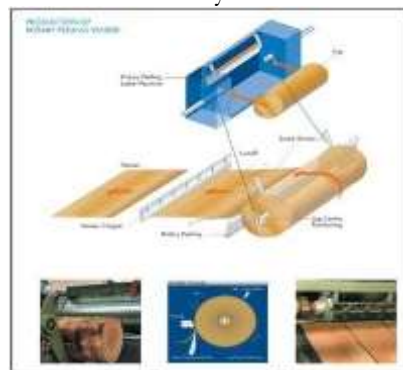
Sumber : mesin perusahaan

Dalam proses produksi plywood, mesin veneer plywood sangat penting untuk memastikan kualitas produk yang dihasilkan. Kualitas veneer yang digunakan akan mempengaruhi kualitas akhir plywood. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengawasan yang ketat terhadap proses produksi veneer dan pengeringan untuk memastikan kualitas produk yang dihasilkan.

2.2.6 Cara kerja mesin veneer peeling

Mesin veneer mirip dengan peraut pensil kayu yang sangat besar. Ini meraut pensil secara horizontal daripada berbentuk runcing seperti kerucut di ujungnya, membuatnya menjadi lembaran tipis. Batang kayu atau log yang telah dibersihkan kemudian diangkut ke area pembubutan dengan bantuan hoist.

Tujuan pembubutan adalah untuk menghasilkan veneer, yang merupakan lembaran kayu tipis. Kegiatan pembubutan mesin rotary dibagi menjadi tiga (tiga) kelompok kegiatan. Pertama, persiapan pisau kupas adalah tahapan yang sangat penting sebelum proses pengupasan. Untuk kupas kayu yang lunak, sedang, dan keras, ada berbagai jenis sudut mata pisau. Membentuk sudut ganda pada pisau pengupas dapat meningkatkan daya tahan pisau. Kedua, mencari titik pusat kayu: Sebelum kayu dimasukkan ke mesin kupas, titik pusat harus dicari. Ketiga, membuat lembaran kayu berbentuk bula.



Gambar 2.3 mekanisme kerja mesin

Sumber : pencarian internet

Mesin pengupas menggunakan sistem yang diputar atau diputar, di mana kayu bulat diputar dengan kecepatan tertentu pada pisau serutan. Sebelum pengupasan, ujung pangkal balok disesuaikan dengan ketebalan kupasan yang diinginkan. Selain itu, titik pusat batang kayu proyektor pusat ditentukan, dengan titik pusat sama tinggi dengan penjepit mesin atau spindle. Untuk pengupasan, batang kayu diputar berlawanan dengan mata pisau yang bergerak transisi.

Pengupasan dilakukan hingga inti log (inti kayu atau as kayu) mencapainya, yang digunakan sebagai bahan bakar. Setelah keluar dari bagian pengupasan, lembaran bahan setengah jadi—dikenal sebagai lembaran veneer face back (F/B) dan core (C)—siap untuk proses selanjutnya, yaitu pengeringan dengan mesin pengeringan.

Berikut adalah diagram alir proses kerja mesin veneer berdasarkan beberapa sumber yang diberikan :

Diagram Alir Proses Kerja Mesin Veneer

1. Proses Pengupasan Kayu
 - Kayu diupas dengan mesin rotary untuk menghasilkan lembaran kayu yang disebut core dan veneer.
 - Veneer diambil dari kayu yang memiliki serat bagus dan rata sehingga mencerminkan permukaan dengan corak yang indah saat menjadi sebuah plywood.
2. Proses Pengeringan Veneer
 - Veneer yang dihasilkan dari proses pengupasan dikeringkan untuk dikurangi kadar airnya.
 - Pengeringan ini dilakukan untuk membuat lembaran bahan tersebut dapat dilem untuk nantinya dirakit menjadi susunan plywood.
3. Proses Pengolahan Veneer
 - Veneer yang telah dikeringkan disortir dan dipilih berdasarkan kualitas dan motif corak yang diinginkan.
 - Veneer yang dipilih kemudian diolah untuk menghasilkan lembaran kayu yang siap digunakan dalam proses produksi plywood.
4. Proses Pembuatan Plywood
 - Lembaran kayu yang dihasilkan dari proses pengolahan veneer kemudian dilem dengan menggunakan lem (glue) untuk membentuk susunan plywood.
 - Susunan plywood kemudian dikempa dengan menggunakan mesin hot press untuk menghasilkan plywood yang kuat dan rata.
5. Proses Finishing
 - Plywood yang dihasilkan kemudian diolah dengan menggunakan mesin sander untuk menghaluskan permukaan dan menghilangkan cacat.
 - Proses finishing ini dilakukan untuk menghasilkan plywood yang memiliki permukaan yang rata dan indah.

Diagram alir di atas menunjukkan proses kerja mesin veneer yang melibatkan beberapa tahap, mulai dari pengupasan kayu hingga finishing. Proses ini sangat penting untuk menghasilkan plywood yang berkualitas dan memiliki permukaan yang indah.

2.2.7 Metode six sigma

Metode six sigma menghitung tingkat kegagalan sebesar 3,4 dari satu juta kemungkinan. Definisi, pengukuran, analisis, peningkatan, dan kontrol (DMAIC) adalah lima (lima) langkah yang digunakan oleh Six Sigma untuk meningkatkan kinerja produksi dan meningkatkan rendemen. Oleh karena itu, masalah, proses, dan kebutuhan pelanggan harus diverifikasi dan diperbarui setiap langkah (Sirine et al., 2017).

Dalam six sigma, model DMAIC dipilih untuk membantu proses terus menerus meningkatkan rendemen dan kualitas. Ini akan menghilangkan langkah-langkah proses yang tidak produktif (Manesi, 2014).

Tujuan dari Six Sigma adalah untuk mengurangi variasi dalam proses dan juga cacat dari produk akhir. Six sigma menggunakan siklus DMAIC untuk menganalisis proses,

meningkatkan kualitas, dan perbaikan yang berkelanjutan. Tahapan dalam siklus DMAIC adalah sebagai berikut :

1. Define (definisi)

Menurut (Tupan 2017). Tahap define sangat mempengaruhi proses produksi. dalam menentukan proses apa yang akan dievaluasi, adalah tahap define. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi sumber kerusakan adalah berkutsar dan faktor eksternal HSI. Cara yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan adalah sebagai berikut :

- a. Mendefinisikan masalah utama yang berkaitan dengan pengendalian kualitas yang diperlukan untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi
- b. Mendefinisikan strategi dan tindakan apa yang akan diaplikasikan berdasarkan hasil observasi dan analisis penelitian.
- c. Berdasarkan hasil observasi, menetapkan tujuan dan sasaran peningkatan kualitas six sigma.

Tahap ini Menggunakan tools CTQ(Critical to Quality). CTQ adalah pengukuran dari sebuah produk, proses, atau layanan yang secara langsung berkaitan dengan kebutuhan atau harapan kostumer.

Mengidentifikasi dan fokus pada karakteristik kritis ini sangat penting untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan memastikan tingkat kualitas yang tinggi pada produk atau layanan akhir.

- a. Untuk rumus menghitung DPO (*Defect per Oppurtunity*)

$$DPO = \frac{\text{total produk cacat}}{\text{total produksi} \times \text{CTQ potensial}}$$

- b. Untuk rumus menghitung DPMO

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah barang yang di produksi} \times \text{CTQ potensial}} \times 1000000$$

- c. Rumus Level sigma / nilai sigma (Danang prihandoko, 2019)

Perhitungan konversi nilai sigma dari Defect Per Million Opportunities (DPMO) menjadi nilai sigma dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel dengan rumus perhitungan konversi Defect Per Million Opportunities (DPMO) sebagai berikut:

$$\text{Nilai SIGMA} = \text{NORMSINV} \left(\frac{1.000.00 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5$$

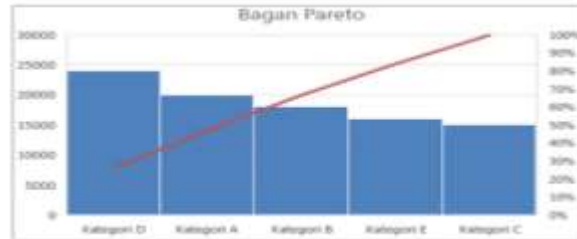
2. Measure (perhitungan)

Menurut (Safrizal & Muhajir, 2016). measure adalah langkah kedua dari pendekatan six sigma yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana proses produksi yang dibuat bisa memenuhi kebutuhan costumer. Tahap pengukuran dilakukan dengan menetapkan karakteristik CTQ, yang diidentifikasi dengan menggunakan DPMO, peta kendali dengan jumlah kapabilitas sigma. Selanjutnya, ukuran memiliki dua tujuan yaitu:

- a. Mendapatkan data untuk melihat masalah.
- b. Melihat fakta dan angka yang menunjukkan sumber masalah.

Tahap ini menggunakan tools diagram Pareto. Sebuah grafik atau visualisasi yang diterapkan untuk menggambarkan distribusi relatif dari berbagai masalah, penyebab, atau

variabel dalam suatu sistem dan untuk mengetahui persentase cacat produk dengan cara mengklasifikasi cacat pada produk dan mengurutkan cacat dari nilai tertinggi ke nilai terendah disebut Diagram Pareto. (Intan & Deamonita, 2018).



Gambar 2.4 diagram pareto

Sumber : jurnal (Intan & Deamonita, 2018)

Pada tahap ukuran ini, analisis menggunakan peta kendali menggunakan P-Chart; ini adalah alat statistik yang digunakan untuk mengevaluasi proporsi kecacatan. Untuk membuat P-Chart, langkah-langkah berikut harus diikuti:

- Rumus menghitung /Central Line (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum p}$$

Keterangan:

 - $\bar{p}$: Rata-rata kecacatan pada produk
 - $\sum np$: Total kecacatan pada produk
 - $\sum p$: Jumlah total yang diperiksa
- Upper Control Limit (UCL) atau batas kendali atas adalah nilai maksimum yang menandakan batas atas dari variabilitas yang dapat diterima dalam suatu proses. Dalam pengendalian kualitas, UCL digunakan dalam grafik kontrol untuk memantau kinerja suatu proses atau sistem, dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$UCL = \bar{p} + 3 \left(\frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} \right)$$

Keterangan

$\bar{p}$: Rata-rata kecacatan produk
 n : Total sampel

- Batas kendali bawah atau Lower Control Limit (LCL) adalah nilai minimum yang menandakan batas bawah dari variabilitas yang dapat diterima dalam suatu proses. dengan menggunakan rumus berikut: Nilai LCL selalu bernilai positif, apabila LCL bernilai negatif maka LCL ditetapkan sama dengan (nol).

$$LCL = \bar{p} - 3 \left(\frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} \right)$$

Keterangan:

$\bar{p}$: Rata-rata kecacatan pada produk
 n : Jumlah produk

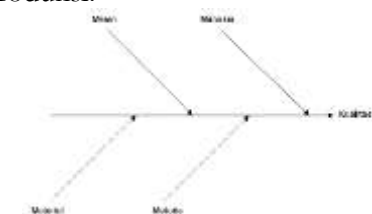
3. Analisis

Menurut Sirine (2017), Analisa dilakukan pada tahap ketiga. Analisis adalah proses, data, dan fakta yang diperiksa untuk mengetahui mengapa suatu masalah muncul dan di mana ada peluang untuk memperbaikinya. Pada tahap analisis, komponen yang mempengaruhi kualitas diidentifikasi. Oleh karena itu, faktor-faktor yang menyebabkan cacat produk akan dianalisis di bagian ini. Setelah analisis ini mendapatkan beberapa akar masalah, organisasi harus menentukan akar masalah mana yang harus diprioritaskan untuk

perbaikan. Dua hal yang perlu dilakukan pada tahap analisis ini adalah menganalisis penyebab kesalahan dan menganalisis prioritas perbaikan.

Pada tahap ini, alat diagram sebab-akibat digunakan. Diagram sebab akibat menunjukkan hubungan antara masalah yang dihadapi dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya dan kemungkinan penyebabnya. Ada empat kategori untuk faktor-faktor yang dapat menyebabkan kerusakan produk: mesin, bahan baku, metode, dan kualitas.

1. Faktor Mesin
 - Kesalahan dalam melakukan settingan mesin.
2. Faktor Material
 - Penyimpanan log kayu terlalu lama juga yang menyebabkan kecacatan pada plywood menjadi mudah lapuk.
3. Faktor Metode
 - Perhitungan yang salah dalam menentukan ketebalan venner.
4. Faktor Manusia
 - Terjadinya kesalahan kerja karena kurangnya koordinasi antara bagian operator mesin dan kepala produksi.



Gambar 2.5 diagram fishbone

Sumber : pencarian internet

Diagram sebab akibat memperlihatkan hubungan antara permasalahan yang dihadapi dengan kemungkinan penyebabnya serta faktor-faktor yang mempengaruhinya.

4. Improve

Setelah akar masalah dan solusinya diperoleh dan divalidasi, langkah selanjutnya adalah memperbaiki masalah tersebut melalui tes dan eksperimen, sehingga solusi tersebut dapat dioptimalkan untuk benar-benar berguna dalam menyelesaikan masalah yang kita hadapi. (Intan & Deamonita, 2018)

Menggunakan tools diagram usulan perbaikan merupakan rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas Six Sigma. Setelah mengetahui penyebab kecacatan atas produk perusahaan CV. Barokah Jaya maka disusun suatu rekomendasi atau usulan tindakan perbaikan secara umum dalam upaya menekan tingkat kerusakan produk.

Tahap Improve Merupakan rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas Six Sigma. Setelah mengetahui penyebab kecacatan atas produk perusahaan CV. Barokah Jaya maka disusun suatu rekomendasi atau usulan tindakan perbaikan secara umum dalam upaya menekan tingkat kerusakan produk sebagai berikut :

Tabel 2.1 unsur kerusakan

Unsur	Faktor Penyebab	Usulan Perbaikan
Material		
Mesin		
Metode		
Manusia		
Lingkungan		

Sumber : diagram *fishbone*

5. Control

Menurut (Achmad, 2012).bagian akhir adalah kontrol. Tahap ini memerlukan pengkajian dan pengawasan pada proses untuk memastikan hasil yang ingin didapatkan sedang dicapai. Hasil dari peningkatan tahap ini harus diterapkan untuk melihat bagaimana hal itu berdampak pada kualitas produk yang dihasilkan. Merupakan tahap peningkatan kualitas dengan memastikan level baru kinerja dalam kondisi standar terjaga nilainilai peningkatannya yang kemudian didokumentasikan dan disebarluaskan yang berguna sebagai langkah perbaikan untuk kinerja proses berikutnya

4.1 Data Produksi Mesin Veneer

Tabel 4.1 data produksi bulan juni

JUNI				
Jumlah	Volum	Pengupa	Hasil	Reject
batan	e	san kulit	M ³	M ³
g	M ³	M ³		
1036	27.522 5	8.6473	16.054 3	2.8209
854	20.882 3	5.4405	12.825 2	2.6166
1260	29.907 4	7.3205	18.201 5	4.3854
1379	43.101 6	14.3524	24.208 1	4.5411
1465	53.515 6	15.9970	31.805 5	5.7131
902	32.248 5	8.1537	17.925 1	6.1697
1016	35.261 6	12.7970	17.713 4	4.7512
1417	44.381 4	10.2082	27.214 6	6.9586
1399	42.710 4	13.6453	23.349 5	5.7156
1095	38.058 6	14.5801	18.603 5	4.8750
637	29.425 5	10.8241	15.124 1	3.4773
814	29.809	10.1337	16.880 2	2.7951
490	12.666 9	3.7097	7.5534	1.4038

814	29.809	10.1337	16.880 2	2.7951
834	20.138 4	7.0803	11.489 7	1.5684
1223	41.723 1	15.5208	21.665 8	4.5365
JUMLA H				
16,635	531.16 18	168.5443	297.49 41	65.123 4
PRESENTAS E				
100%	100%	31.72%	56.11%	12.45%

Sumber : data perusahaan

Tabel diatas merupakan jumlah produksi pada bulan juni, didapatkan bahwa dari 100% batang kayu dapat menghasilkan 56.11% prodak jadi setelah dilakukan pengupasan kulit sebanyak 31.72% dan produk reject sebanyak 12.45%.

4.2 Pengelolahan data

4.2.1 Define (definisi)

Pengelolahan data dilakukan dengan metode six-sigma guna mengurangi jumlah reject serta meningkatkan hasil produksi mesin veneer. Dalam sub bab ini akan dijabarkan seberapa tingkat performa mesin dan jumlah reject dalam bulan juni guna meningkatkan performa mesin dan pengurangan jumlah reject pada bulan berikutnya.

Tabel 4.2 data riject bulan juni

Total bahan m ³	Hasil m ³	Reject m ³	Performa mesin
18.8752	16.0543	2.8209	85.05%
15.4418	12.8252	2.6166	83.05%
22.5869	18.2015	4.3854	80.57%
28.7492	24.2081	4.5411	84.20%
37.5186	31.8055	5.7131	84.77%
24.0948	17.9251	6.1697	74.43%
22.4646	17.7134	4.7512	78.85%
34.1732	27.2146	6.9586	79.64%
29.0651	23.3495	5.7156	80.33%
23.4785	18.6035	4.8750	79.24%
18.6014	15.1241	3.4773	81.42%
19.6753	16.8802	2.7951	85.79%
8.9572	7.5534	1.4038	84.33%
19.6753	16.8802	2.7951	85.79%
13.0581	11.4897	1.5684	88.00%
26.2023	21.6658	4.5365	82.68%
Rata-Rata			82.38%

Sumber : data produksi bulan juni

Dari data diatas rata-rata dari performa mesin veneer pada total bahan setelah dilakukan pengupasan terlebih dahulu adalah 82.38% pada saat produksi, angka tersebut dipengaruhi oleh beberapa variabel yang membuat performa mesin kurang optimal.

Tabel 4.3 presentase data produksi bulan juni

Keterangan	Total	presentase
Volume awal	531.1618	100%
Kayu setelah pengupasan	362,6175	68.56%
Reject	65.1234	12.45%

Sumber : data produksi bulan juni

Dari total kayu setelah dilakukan pengupasan kulit didapatkan jumlah kayu sebesar 68.56% atau 362.6175 m³ yang berarti bahwa kulit dari kayu sendiri memiliki jumlah yang besar hingga 31.44%. selanjutnya didapatkan reject sebesar 12.45% atau 65.1234 m³ dari hasil mesin veneer maka dari itu pada penelitian ini bertujuan untuk mengurangi jumlah reject.

Reject sendiri terbagi atas 5 kerusakan yang ada pada hasil produksi sehingga dikategorikan dalam prodak reject, 5 kerusakan tersebut meliputi :

- Permukaan hasil produksi kasar
- Hasil kayu berlubang
- Rapuh
- Pecah
- Ketebalan venner tidak konsisten

4.2.2 Measure (pengukuran)

Pada sub bab ini akan dilakukan identifikasi jumlah kerusakan pada produk reject untuk mengetahui kerusakan mana yang tertinggi pada hasil produksi.

Tabel 4.4 data klasifikasi riject bulan juni

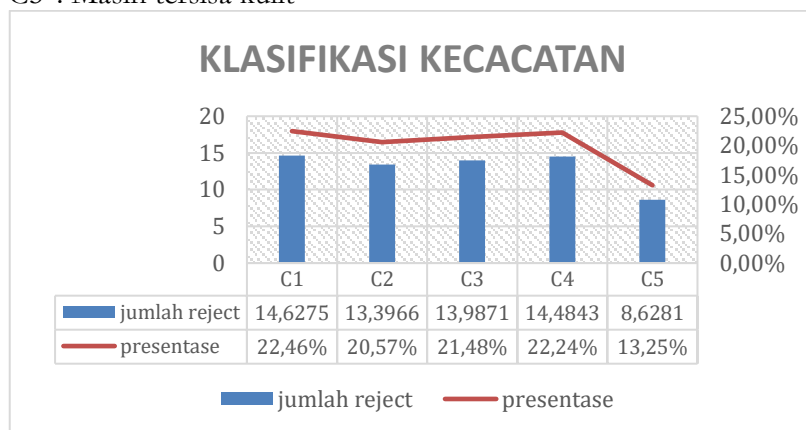
Total reject	Jumlah C1	Jumlah C2	Jumlah C3	Jumlah C4	Jumlah C5
2.8209	0.5312	0.7315	0.2568	0.7891	0.5123
2.6166	0.4768	0.8214	0.5432	0.4011	0.3741
4.3854	1.0245	0.7324	0.9365	1.2191	0.4730
4.5411	1.2213	0.8652	0.5416	1.0641	0.8490
5.7131	1.3251	1.1024	1.5732	0.7865	0.9259
6.1697	1.4215	0.9351	1.8761	1.2156	0.7214
4.7512	0.8324	1.2543	0.9235	1.4321	0.3089
6.9586	1.7412	1.2324	1.8765	0.9671	1.1414
5.7156	1.3115	1.2214	0.9671	1.4325	0.7831
4.8750	0.7654	1.3421	1.2342	1.4321	0.1012
3.4773	0.9215	0.7234	0.8321	0.5412	0.4591
2.7951	0.4732	0.5931	0.3245	0.8912	0.5131
1.4038	0.2341	0.2913	0.4325	0.2011	0.2448
2.7951	0.8913	0.4321	0.5641	0.5432	0.3644

1.5684	0.3241	0.1324	0.4321	0.3541	0.3257
4.5365	1.1324	0.9861	0.6730	1.2142	0.5306
Jumlah					
65.1234	14.6275	13.3966	13.9870	14.4843	8.6280
Presentas e					
100%	22.46%	20.57%	21.48%	22.24%	13.25%

Sumber : data produksi bulan juni

Keterangan :

- C1 : Permukaan hasil produksi kasar
- C2 : Hasil kayu berlubang
- C3 : Rapuh
- C4 : Pecah
- C5 : Masih tersisa kulit



Gambar 4.1 diagram klasifikasi kecacatan

Sumber : perhitungan data perusahaan

Dari data diatas didapatkan bahwa tingkat kecacatan paling tinggi ada pada permukaan kayu yan masih kasar sebesar 22.46% dilanjutkan dengan hasil pecah, rapuh, kayu berlubang kemudian ketebalan kayu tidak konsisten, hal ini dapat dipengaruhi saat proses pra veneer (pengupasan kulit) dan veneer (pada mesin veneer).

Pada tahapan produksi veneer memiliki beberapa variabel yang mempengaruhi hasil produksi dan reject, berikut beberapa variabelnya :

- Pengupasan kulit kurang merata (terdapat sisa kulit)
- Pisau pemotong kurang tajam atau tumpul
- Kurangnya pelumasan pada mesin
- Sisa-sisa potongan kayu sebelum dan setelah proses produksi

Dari beberapa variabel diatas dapat dilanjutkan dengan analisa variabel yang paling mempengaruhi terhadap jumlah reject.

4.2.3 Analyze (analisi)

Pada sub bab ini akan dilakukan analisa variabel yang terhubung terhadap faktor kecacatan dan menentukan variabel mana yang paling mempengaruhi kecacatan.



Gambar 4.2 diagram fishbone

Sumber : pengolahan data

Diagram fishbone diatas merupakan beberapa penyebab-akibat dari hasil reject mesin veneer, akan dilanjutkan dengan mengidentifikasi keterkaitan antara cacat dan variabel dengan data sebagai berikut :

Tabel 4.5 Presentase kecacatan

Keterangan	Jumlah m ³	Presentase
Permukaan hasil produksi kasar	14.6275	22.46%
Hasil kayu berlubang	13.3966	20.57%
Rapuh	13.9871	21.48%
Pecah	14.4843	22.24%
Ketebalan venner tidak konsisten	8.6281	13.25%
Jumlah	65.1234 m³	100%

Sumber : data produksi bulan juni

Identifikasi keterkaitan kecacatan dengan variabel :

Tabel 4.6 Identifikasi variabel kecacatan

Unsur	Factor penyebab
Manusia	Kurangnya SOP pada operator sebelum maupun sesudah produksi
Mesin	Pisau pemotong tumpul Mesin kurang pelumasan Kebersihan mesin
Metode	Proses pengupasan kurang optimal Prosedur pengecekan kualitas material kurang
Material	Permukaan kayu tidak rata (memiliki sisa kulit)
Lingkungan	Area produksi lembab Area banyak serpihan sisa pemotongan kayu

Sumber : Pengolahan data

a. Pecah

Kecacatan pecah merupakan kecacatan yang hampir sering pada proses produksi, dengan tingkat kecacatan yang cukup tinggi sebesar 22.24%, kerapuhan dan pecah kayu dapat dipengaruhi oleh (variabel) ketajaman pisau saat proses veneer kayu, pelumasan mesin yang kurang menyebabkan perputaran mesin tersendat dan membuat kayu menjadi rapuh hingga pecah.

b. Hasil kayu berlubang

Hasil kayu berlubang merupakan salah satu kecacatan dalam produksi veneer dengan presentase sebesar 20.57% atau 13.3966 m³, kecacatan tersebut dapat terjadi dikarenakan pengaruh dari (variabel) pengupasan kulit kurang merata serta pisau mesin veneer kurang tajam yang menjadikan mata pohon (mata cabang) kurang terkupas serta mengalami hentakan dengan pisau tumpul menjadikan hasil berlubang.

c. Rapuh

Kecacatan rapuh dengan tingkat kecacatan yang cukup tinggi sebesar 21.48%, kerapuhan veneer kayu dapat dipengaruhi oleh (variabel) ketajaman pisau saat proses veneer kayu, pelumasan mesin yang kurang menyebabkan perputaran mesin tersendat dan membuat kayu menjadi rapuh hingga pecah.

d. Permukaan tidak merata

Hasil produksi reject dengan kecacatan permukaan tidak merata masih memiliki bagian yang kasar memiliki jumlah paling tinggi yaitu sebesar 22.46% atau 14.6275 m³ pada produksi bulan Juni, permukaan kasar sendiri bisa terpengaruh oleh (variabel) pengupasan kulit kurang merata menjadikan bagian yang di veneer masih terdapat sisa kulit serta mata pisau mesin tumpul menjadikan tingginya angka reject.

e. Ketebalan veneer tidak konsisten

Kecacatan dari ketebalan yang tidak konsisten merupakan kecacatan paling rendah tetapi juga berpengaruh terhadap jumlah reject, total dari kecacatan ini adalah sebesar 13.25% atau sebesar 8.6281 m³. kecacatan ini dapat terjadi akibat (variabel) kurangnya pelumasan pada mesin menjadikan perputaran mesin kurang lancar serta adanya sisa-sisa kayu dari produksi veneer sebelumnya menjadikan mesin kurang rata dalam proses pevenieran batang kayu.

Dari hasil identifikasi diatas didapatkan bahwa variabel mempengaruhi :

Tabel 4.7 keterkaitan variabel

Mempengaruhi	Dipengaruhi
Pengupasan kulit kurang merata terdapat sisa kulit	Permukaan hasil masih kasar, hasil berlubang
Pisau pemotong kurang tajam atau tumpul	Hasil berlubang, hasil pecah, hasil rapuh, permukaan kasar
Kurangnya pelumasan pada mesin	Hasil rapuh, hasil pecah, ketebalan tidak konsisten
Sisa-sisa potongan kayu sebelum dan setelah proses produksi	Hasil rapuh, hasil pecah, ketebalan tidak konsisten

Sumber : Pengolahan data

Dari tabel diatas didapatkan kesimpulan bahwa variabel utama yang mempengaruhi kecacatan yaitu, kurangnya SOP pemeriksaan mesin oleh operator mulai dari sisa produksi, pelumasan, pengecekan ketajaman pisau serta kurangnya pengupasan permukaan batang kayu yang menyisahkan bagian kulit yang kasar.

4.2.4 Improve (perbaikan)

Pada sub bab ini akan ditentukan solusi dari akar masalah yang telah diketahui dari data analisa diatas, untuk mengurangi hasil reject dengan pengendalian variabel yang mempengaruhi.

Tabel 4.8 upaya perbaikan

Unsur	Factor penyebab	Tindakan perbaikan
Manusia	Kurangnya SOP pada operator sebelum maupun sesudah produksi	Pelatihan SOP lebih lanjut pada operator. Penerapan daily check untuk operator sebagai control mesin harian
Mesin	Pisau pemotong tumpul. Mesin kurang pelumasan Kebersihan mesin. Mesin kurang terkalibrasi.	Pengecekan kebersihan mesin serta pisau secara berkala. Pencatatan penggantian pisau setiap produksi 6-8 m ³ kayu. Penjadwalan waktu pelumasan mesin.
Metode	Proses pengupasan kurang optimal Prosedur pengecekan kualitas material kurang	Dilakukannya pengecekan material sebelum memasuki proses veneer dengan pendataan volume
Material	Permukaan kayu tidak rata (memiliki sisa kulit)	Pengupasan kayu lebih untuk mencapai permukaan yang rata
Lingkungan	Area produksi lembab	Dilakukannya pembersihan

	Area banyak serpihan sisa pemotongan kayu	area produksi setelah produksi.
--	---	---------------------------------------

Sumber : Identifikasi masalah

4.2.5 Control (pengendalian)

Pada sub bab ini akan dilakukan pengendalian variable penyebab yang sudah ada di fase improve dengan cara kontrol secara berkala oleh operator dengan pengecekan maupun penggantian part secara berkala sesuai masa pakai agar tidak mempengaruhi performa produksi dan meningkatkan hasil produksi.

Berikut perbaikan untuk mengurangi reject mesin veneer :

- Pembuatan daily check mesin operator

Tabel 4.9 Contoh daily check operator

Daily check										
Hari/tgl	29/07/24									
Operator	A									
Keterangan	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no
Visual mesin	√									
Kelistrikan	√									
Kebersihan		√								
Pelumasan		√								
Pisau	√									
Kalibrasi	√									

Sumber : identifikasi perbaikan

Tabel diatas merupakan daily check operator terhadap mesin veneer agar dapat mengetahui kondisi mesin, maka operator diharuskan mengisi daily check setiap sebelum pengoprasian mesin veneer agar dapat meminimalisir reject yang disebabkan oleh manusia, mesin serta lingkungan kerja.

- Pengecekan material

Pengecekan material yang lebih optimal dilakukan pada saat batangan kayu sebelum dan sesudah proses pengupasan kulit untuk mengetahui apakah permukaan kayu sudah rata atau belum, kegiatan ini berguna untuk mengurangi variabel yang disebabkan dari metode dan material.

Pengecekan dilakukan sebelum memasuki proses pada mesin veneer dengan kriteria kualitas kayu sebagai berikut :

- Tidak terdapat retak pada material kayu gelondongan.
- Tidak terdapat pecah pada material.
- Tidak terdapat sisa kulit kasar pada material.
- Tidak terdapat sisa lingkaran dahan pada material (penyebab kayu berlubang).
- Kayu memiliki permukaan rata setelah pengupasan

Tabel 4.10 Contoh material check

Material check

Hari / tgl	Total material m ³	Kulit dikupas m ³	Bahan setelah dikupas m ³	Sortir	
				yes	no
	27.5225	8.6473	18.0543	√	

Sumber : identifikasi perbaikan

Tabel diatas digunakan untuk pengecekan jumlah material kayu yang akan digunakan untuk produksi, serta penyortiran apakah permukaan kayu sudah rata atau masih terdapat sisa kulit untuk mengurangi hasil reject pada produksi veneer.

c. Checklist penggantian pisau, pelumasan dan kalibrasi

Berikut masa pakai part serta pengecekan berkala :

Tabel 4.11 Contoh pengecekan mesin veneer

Veneer mechine									
Keterangan	Pisau				pelumasan	kalibrasi			
Hari / tanggal	6 – 8 m ³				1 hari	2 m ³			
28/07/24	√	√	√		√	√	√	√	√

Sumber : identifikasi perbaikan

Tabel diatas merupakan tabel untuk mengetahui masa atau waktu untuk mengganti part maupun kalibrasi, setelah dilakukan pergantian atau kalibrasi tabel dapat di centang (√) agar dapat diketahui secara sistematis dan terkontrol.

d. Pengecekan hasil reject bulan juli

Pada fase ini akan dihitung data hasil analisa produksi pada bulan juli setelah pengimplementasian solusi pada fase improve.

Tabel 4.12 data produksi bulan juli

Juli					
Jumlah batang	Volum e M ³	Pengupas an kulit M ³	Setelah dikupa s	Hasil M ³	Reject M ³
1071	29.2380	8.5404	20.6976	19.3523	1.3453
733	23.2894	6.0977	17.1917	14.4232	2.7685
1190	35.9038	8.7768	27.127	23.4535	3.6735
1325	39.9834	11.8738	28.1096	24.4521	3.6575
1784	55.8932	14.1451	41.7481	39.5135	2.2346

964	23.8914	2.5948	21.2966	15.8314	5.4652
1321	37.1203	13.9837	23.1366	19.7134	3.4232
983	31.0139	1.845	29.1689	24.2146	4.9543
1325	42.2304	3.4293	38.8011	33.3495	5.4516
1596	35.9486	11.5017	24.4469	19.6035	4.8434
647	27.8755	9.0592	18.8163	15.2521	3.5642
654	21.8439	4.8733	16.9706	14.5142	2.4564
870	22.4349	4.8149	17.620	15.1343	2.4857
924	30.8843	10.3698	20.5145	16.9524	3.5621
1838	32.4384	12.8336	19.6048	17.4524	2.1524
JUMLAH					
17.225	489.989	124.7391	365.250	313.212	52.0379
	4		3	4	
PRESENTAS					
E					
100%	100%	26.63%	73,37%	62.71%	10,66%

Sumber : data perusahaan

Tabel 4.13 performa mesin veneer

Total bahan m3	Hasil m3	Reject m3	Performa mesin
20.6976	19.3523	1.3453	94%
17.1917	14.4232	2.7685	84%
27.127	23.4535	3.6735	86%
28.1096	24.4521	3.6575	87%
41.7481	39.5135	2.2346	95%
21.2966	15.8314	5.4652	74%
23.1366	19.7134	3.4232	85%
29.1689	24.2146	4.9543	83%
38.8011	33.3495	5.4516	86%
24.4469	19.6035	4.8434	80%
18.8163	15.2521	3.5642	81%
16.9706	14.5142	2.4564	86%
17.620	15.1343	2.4857	86%
20.5145	16.9524	3.5621	83%
19.6048	17.4524	2.1524	89%
Rata-rata			85.2%

Sumber : data perusahaan

Tabel 4.14 data masing-masing kerusakan

Total reject	Jumlah C1	Jumlah C2	Jumlah C3	Jumlah C4	Jumlah C5
1.3453	0.3059	0.2611	0.460	0.1181	0.2004
2.7685	0.6295	0.4124	0.7428	0.8466	0.1372
3.6735	0.9353	0.9856	0.4472	0.1494	1.256
3.6575	0.8016	0.7813	1.2506	0.2491	0.5448
2.2346	0.5081	0.5996	0.7641	0.1393	0.2328
5.4652	1.2427	1.0664	1.8687	0.8414	0.3734
3.4232	1.1705	0.6784	0.1461	0.5099	0.9185
4.9543	1.1265	1.3293	0.6666	1.694	0.7379
5.4516	0.8512	1.0627	0.1733	1.0396	1.8641
4.8434	1.1013	0.7214	0.2651	1.5501	1.0995
3.5642	0.1479	0.9563	0.5309	0.8104	1.2187
2.4564	0.6591	0.8399	0.5585	0,0330	0.3659
2.4857	0.4427	0.4971	0.7595	0.5229	0.2636
3.5621	0.8111	0.9557	0.5306	1.1185	0.0479
2.1524	0.0289	0.7359	0.4804	0.3206	0.5775
Jumlah					
52.0379	10.7623	11.8831	9.6444	9.9099	9.8382
Presentas e					
100%	20.68%	22.84%	18.53%	19.04%	18.91%

Sumber : data perusahaan

Dari data diatas didapatkan bahwa performa mesin pada bulan juli sebesar 85.2% yang mengalami peningkatan dari bulan sebelumnya.

Perhitungan DPO, DPMO dan nilai sigma

- Contoh perhitungan DPO
Rumus menghitung DPO (Defect per Opportunity)

$$DPO = \frac{\text{total produk cacat}}{\text{total produksi} \times CTQ \text{ potensial}}$$

$$DPO = \frac{65,1234}{362,6175 \times 5}$$

$$DPO = 0,03591850.....$$

$$DPO = 3,592\%$$

- Contoh perhitungan DPMO
Rumus menghitung DPMO

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah barang yang di produksi} \times CTQ \text{ potensial}} \times 1000000$$

$$DPMO = \frac{65,1234}{362,6175 \times 5} \times 1000000$$

$$DPMO = \frac{65,1234}{1.813,0875} \times 1000000$$

$$DPMO = 35.918,509$$

- Rumus level sigma (Danang prihandoko, 2019)

$$\text{Nilai SIGMA} = \text{NORMSINV} \left(\frac{1.000.00 - 35.918,509}{1.000.000} \right) + 1,5$$

$$\text{Nilai SIGMA} = 3.3\sigma$$

Tabel 4.15 level sigma

Kelas level Sigma	Jumlah DPMO	Presentase dari nilai penjualan
Level 1	691.462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak terhitung
Level 2	308.538 (rata-rata indonesia)	Tidak terhitung
Level 3	66.807	25% - 40%
Level 4	6.210 (rata-rata industri USA)	15% - 25%
Level 5	233 (rata-rata industri Jepang)	5% - 15%
Level 6	3,4 (industri kelas dunia)	< 1%

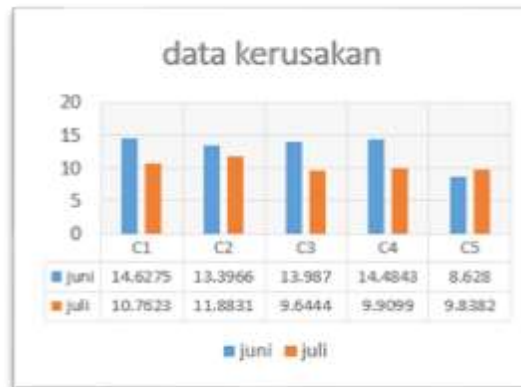
Sumber : jurnal (Danang prihandoko, 2019)

Tabel 4.15 hasil DPU, DPMO, nilai Sigma produksi

Keterangan	Juni	Juli
Total bahan	362,6175	365,2503
Total reject	65,1234	52,0379
CTQ potensial	5	5
DPO	3,592%	2,849%
DPMO	35.918,509	28.494,378
Nilai SIGMA	3.3σ	3.403σ

Sumber : perhitungan data

Pada data diatas ditampilkan bahwa jumlah reject pada bulan juli mengalami penurunan yang sama dialami oleh DPO serta DPMO, dilanjutkan dengan meningkatnya nilai sigma secara bertahap setelah penerapan solusi pada mesin.



Gambar 4.3 diagram data kerusakan juni & juli
Sumber : pengolahan data



Gambar 4.4 diagram data performa mesin juni & juli
Sumber : pengolahan data

Dari data hasil penelitian diatas didapatkan bahwa nilai reject pada bulan juli mengalami penurunan, serta meningkatnya performa mesin didapatkan hasil nilai rata-rata performa bulan juni sebesar 82.38% dan meningkat pada bulan juli sebesar 85.20% mengalami peningkatan nilai performa.

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah reject pada bulan juli lebih menurun dari pada bulan juni setelah dilakukan nya pengendalian atas variabel yang mempengaruhi kecacatan. Kategori kecacatan dipengaruhi oleh variabel berikut :

1. Pisau pemotong kurang tajam atau tumpul
2. Kurangnya pelumasan pada mesin
3. Pengupasan kulit kurang merata (terdapat sisa kulit)
4. Sisa-sisa potongan kayu sebelum dan setelah proses produksi

variabel tertinggi yang mempengaruhi adalah pisau pemotong yang tumpul menyebabkan berlubang, retak, hingga pecah. Kemudian diikuti oleh variabel kurangnya

pelumasan pada mesin, pengupasan kulit kurang optimal dan yang terakhir adalah sisa-sisa potongan kayu pada proses sebelumnya.

2. Peningkatan hasil produksi atau pengurangan hasil reject dapat dilakukan dengan pengendalian variabel-variabel yang mempengaruhi kecacatan hasil, seperti berikut :

- Melakukan pengecekan secara rutin baik mesin maupun material
- Mengganti part maupun melakukan perawatan sesuai jadwal yang telah ditentukan
- Operator maupun karyawan mengisi check sheet (daily check, matrial check, masa part dan perawatan mesin) agar dapat terdata secara sistematis dan lebih optimal

Nilai sigma pada bulan juli juga mengalami peningkatan dari bulan sebelumnya, yaitu juni sebesar 3.3σ dan meningkat pada bulan juli dengan nilai $3,403\sigma$.

Dengan langkah-langkah pengendalian variabel diatas maka dapat meningkatkan peforma dari mesin veneer.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa performa mesin selama masa produksi pada bulan juni dan juli, didapatkan hasil Nilai rata-rata performa bulan juni sebesar 82.38% dan meningkat pada bulan juli sebesar 85.20% mengalami peningkatan nilai performa.

Daftar Pustaka

- Dhia Zalfa (2021) Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Veneer dengan Metode Lean Six Sigma Sebagai Upaya untuk Meminimasi Produk Cacat (Studi Kasus PT. Sumber Graha Sejahtera)
- Deanita Sabrina Z. (2020) ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN INTEGRASI SIX SIGMA DAN TRIZ PADA PRODUKSI BLOCKBOARD
- Dwi Tirta Sutrisno Arwanda¹), Said Salim Dahda²), Elly Ismiyah³) 2019 UPAYA PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MENGURANGI DEFECT PRODUCT PLYWOOD THIN PANEL DENGAN METODE SIX SIGMA DI PT. SUMBER MAS INDAH PLYWOOD
- Jurnal Rekayasa Industri, Vol.3 No.2 (Oktober 2021) p-ISSN: 2714-8882 / e-ISSN: 2714-8874 Analisis Proses Produksi Pulley PT. Mitra Rekatama Mandiri Dengan Menggunakan Metode Six Sigma
- Andrean Dewangga¹ , Suseno² (2022) Analisa Pengendalian Kualitas Produksi Plywood Menggunakan Metode Seven Tools, Failure Mode And Effect Analysis (FMEA), Dan TRIZ (Studi Kasus: DI PT. ABHIRAMA KRESNA)
- Adrian Jorghy (2021) ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PLYWOOD MENGGUNAKAN INTEGRASI SIX SIGMA DAN TRIZ (Studi Kasus: PT. Abioso Batara Alba)
- IKHA SRIUTAMI PENDEKATAN LEAN-SIX SIGMA UNTUK MEMINIMASI WASTE PADA PROSES PRODUKSI KACANG GARING KUALITAS MEDIUM GRADE
- Sakinah Hisyam, Pepy Anggela, Tri Wahyudi Jurusan Teknik Industri, Universitas Tanjungpura, Pontianak (2020) 78124 PERBAIKAN KUALITAS PLYWOOD 15MM MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (6σ) DAN KAIZEN PADA PT.XYZ

Moh. Riska Triyanto

Resta Rene Mondina*, Emi Roslinda, Dina Setyawati (2022) APLIKASI METODE SIX SIGMA (DMAIC) UNTUK MENINGKATKAN RENDEMEN PROSES PRODUKSI KAYU LAPIS

Buriwan, Yustina Suhandini Tjahjaningsih, Haryono (2022) Pengendalian dan Peningkatan Kualitas Produk Plywood Menggunakan Metode Lean Six Sigma Pada PT. Kutai Timber Indonesia Divisi Produksi 1