

PENGARUH EFISIENSI MESIN PADA HASIL PRODUKSI KAYU

CV. JAWA TIMUR BARU

Laporan Penelitian Studi Ekskursi



Disusun oleh :

Kelompok Fisika XI MIPA 9

Program Studi Fisika Kelas XI

SMA Katolik St. Louis 1

Surabaya

2022

PENGARUH EFISIENSI MESIN PADA HASIL PRODUKSI KAYU

CV. JAWA TIMUR BARU

Laporan Studi Ekskursi sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Nilai Kognitif dan Psikomotor Mata Pelajaran Fisika dan Bahasa Indonesia Kelas XI SMA Katolik St.

Louis 1 Surabaya



Disusun oleh

Kelompok Fisika XI MIPA 9

Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam Kelas XI

SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya

Jalan M Jasin Polisi Istimewa 7, Surabaya

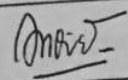
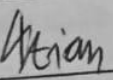

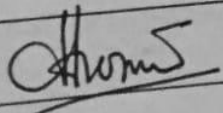
Tahun Ajaran 2021/2022

**Laporan Studi Ekskursi Bidang Studi Fisika berjudul “Pengaruh Efisiensi
Mesin Pada Hasil Produksi Kayu CV. Jawa Timur Baru”**

Laporan ini disusun oleh:

- | | |
|-------------------------------|--------------|
| 1. Cherlyn Claire Sanjaya | XI MIPA 9/03 |
| 2. Christopher Bryan Setiawan | XI MIPA 9/04 |
| 3. Darrel Christian | XI MIPA 9/06 |
| 4. Dhevon Aaron Wang | XI MIPA 9/08 |
| 5. Malvin Julius | XI MIPA 9/22 |
| 6. Matthew Victorio Setiawan | XI MIPA 9/23 |
| 7. Nicholas Nathan Wang | XI MIPA 9/27 |
| 8. Nicholas Randy Chendera | XI MIPA 9/28 |
| 9. Valerie Elvaretta | XI MIPA 9/34 |

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal

Guru Pembimbing	Tanda Tangan	Tanggal	Nilai
Irminda Indiyarti, S.Pd		5/4 '2022	
Sebastianus Noviyanto, M.Pd.		5/4 '2022	
Benedicta Vredeswinda Putri Kinanti Winoto, S.Pd.		5/4 '2022	
Dra. Sri Wahjoeni Hadi S.			

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, kelompok penyusun dapat menyelesaikan tugas studi ini dengan baik dan dapat selesai tepat waktu. Adapun judul dari laporan penelitian ini adalah “Pengaruh Efisiensi Mesin Pada Hasil Produksi CV. Jawa Timur Baru.”

Pada kesempatan ini, kelompok penyusun juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan membimbing proses penelitian dan terbentuknya karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada :

1. Dra. Sri Wahjoeni Hadi S., selaku kepala SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya
2. Irmina Indiyarti, S.Pd., selaku guru pembimbing mata pelajaran Fisika
3. Sebastianus Noviyanto, M.Pd., selaku guru pembimbing mata pelajaran Bahasa Indonesia
4. Benedicta Vredeswinda Putri Kinanti, S.Pd., selaku guru pembimbing mata pelajaran Bahasa Inggris
5. Pihak CV. Jawa Timur Baru yang telah membimbing dan bersedia menyediakan lokasi studi
6. Bapak dan Ibu Guru panitia Studi Ekskursi
7. Para orang tua dan segenap pihak yang mendukung terlaksananya kegiatan Studi Ekskursi

Penyusun menyadari kehadiran laporan studi ekskursi ini tidak terlepas dari berbagai kelemahan bahkan mungkin kekeliruan dikarenakan pengalaman dan pengetahuan yang kami miliki kurang memenuhi. Oleh karena itu, penyusun sangat menerima saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Kelompok penyusun berharap saran dan kritik yang diberikan dapat menyempurnakan laporan penelitian yang akan dibuat dimasa mendatang.

Akhir kata, kelompok penyusun laporan penelitian berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Surabaya, 16 Februari 2022

Tim Penulis

THE EFFECTS OF MECHANICAL EFFICIENCY ON WOOD PRODUCTION IN CV. JAWA TIMUR BARU

Sanjaya C.C., Setiawan C. B., Christian D., et al. (2022).

ABSTRACT

Humans' jobs had been easier since the industry revolution in 1760. Since then, a number of adjustments have been made to improve machines more efficiently in order to optimize run time. This, of course, affects a few factors in production; for example, production rate, quality of product, maintenance time, etc. This study was conducted to determine whether machines in CV. Jawa Timur Baru has the effectiveness and efficiency needed to produce the best quality of wood. In this case, OEE (Overall Equipment Effectiveness) is used for TPM (Total Productive Maintenance) program implementation. In order to calculate the OEE of a machine, there are three variables needed: availability, performance and quality. On February 15th 2022, an observation was held to acquire these variables. The results of OEE vary between machines used in three different stages. In the sawmill, the OEE score is 75,06%; in kiln dry, the score is 87,5%; and in moulding, the score is 78,26%. After gathering the results of three different values of OEE, it concludes that every phase in the industry has a mean effectiveness of 80.27%. This number is 4.73% lower than the world-class OEE score. This may happen because of the factor that the industry still uses human power to do some part of each phase. However, don't fixate on the absolute value of OEE, but focus on ways to improve the OEE score.

Keywords: *effectiveness*, OEE, stage

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
LEMBAR PENGESAHAN	2
KATA PENGANTAR	3
ABSTRAK	4
DAFTAR ISI	5
BAB I PENDAHULUAN	7
A. LATAR BELAKANG	7
B. BATASAN MASALAH	9
C. RUMUSAN MASALAH	10
D. TUJUAN PENELITIAN	10
E. MANFAAT PENELITIAN	10
BAB II LANDASAN TEORI	11
A. PENGERTIAN FISIKA	11
B. PENGERTIAN MESIN	11
C. PENGERTIAN EFISIENSI MESIN	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	16
B. METODE PENGAMBILAN DATA	16
C. TEKNIK ANALISIS DATA	17
D. LANGKAH-LANGKAH OBSERVASI	17
BAB IV PEMBAHASAN	19
A	19
B	20
C	21

D.....	22
E.....	22
F.....	23
BAB V PENUTUP	26
A. KESIMPULAN.....	26
B. SARAN	27
REFERENCES.....	28
LAMPIRAN.....	30

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika merupakan ilmu alam yang mempelajari materi beserta gerak dan perilakunya dalam lingkup ruang dan waktu, bersamaan juga dengan konsep yang berkaitan dengan energi serta gaya dalam kehidupan manusia (Feynman, 1963). Fisika menjadi dasar dari semua ilmu rekayasa dan mekanika di kehidupan manusia (Young & Freedman, 2014). Fisika dibagi menjadi fisika klasik dan fisika modern. Salah satu cabang fisika klasik adalah termodinamika yang mempelajari efisiensi mesin. Ilmu ini mempelajari tentang rasio energi yang dikeluarkan oleh mesin dengan energi yang dibutuhkan untuk mengoperasikannya (output energi atau input energi).

Efisiensi mesin banyak diaplikasikan pada mesin-mesin di bidang industri. Salah satu contoh penerapannya adalah mesin pemotong kayu. Pengoperasiannya dengan cara memotong bahan baku berupa kayu agar berbentuk sesuai pola yang diinginkan. Mesin pemotong kayu ini banyak dimanfaatkan dalam dunia perindustrian mebel kayu, kayu lapis, atau industri lainnya. Mesin pemotong kayu memiliki peran yang sangat besar dalam industri mebel karena dapat mempersingkat waktu pengolahan kayu.

Bandsaw Machine

Dalam beberapa tahun ini, dengan adanya peningkatan harga dalam bahan mentah serta tenaga kerja, perhatian terhadap memperbaharui teknik pemotongan kayu meningkat. Terdapat beberapa faktor yang menjadi tujuan dari pengembangan ini, termasuk meningkatkan akurasi pemotongan dan kualitas permukaan, mengurangi limbah garitan yang terbuang pada saat proses pemotongan, dan kebisingan, serta pemeliharaan.

Bandsaw memiliki kelebihan dari *circular saw* dalam beberapa faktor: i) kecepatan pemotongan yang lebih tinggi, ii) limbah garitan yang lebih rendah, dan iii) tingkat kebisingan yang lebih rendah. Kegunaan *bandsaw* dalam industri perkayuan sudah meningkat secara perlahan sejak tahun 1920 [Pahlitzsch 1962]. Sekarang, terdapat beragam jenis *bandsaw* berdasarkan tipe dan ukuran yang digunakan dalam berbagai area dari pemotongan log kayu hingga manufaktur furnitur.

Limbah garitan dapat dikurangi dengan penggunaan *bandsaw* karena memiliki gergaji yang tipis, selama getaran gergaji dapat terkontrol dan stabilitasnya terjaga. Ketidakstabilan gergaji dapat berdampak buruk bagi performa pemotongan dan kegagalan pada fungsi gergaji. Walaupun beberapa teknik potong dengan getaran diajukan, dapat disimpulkan bahwa teknik getaran gergaji pada umumnya kurang diminati oleh masyarakat. Birkeland [1968] menyimpulkan bahwa sebagian besar ketidakakuratan dalam penggergajian dapat dilacak ke gerakan *carriage* dan kedalaman potongan tidak mempengaruhi akurasi pemotongan, namun penyelidikan lebih lanjut tidak dilakukan terhadap getaran pada gergaji. Thunell [1977] mencatat bahwa pengaruh kecepatan dalam akurasi dimensi cukup kecil hingga sebuah kecepatan kritikal telah tercapai, di mana akurasi akan menurun. Brenzjak dan Moen [1972] mengambil kesimpulan observasi pada saat eksperimen penggergajian bahwa: i) variasi

ketebalan kayu, konsumsi energi, dan limbah garitan meningkat dengan meningkatnya amplitudo getaran, ii) getaran lateral meningkat dengan meningkatnya jarak bebas antara gergaji dan peningkatan kecepatan, iii) kualitas permukaan meningkat dengan adanya peningkatan getaran frekuensi tinggi karena adanya efek pemolesan.

Dalam kegiatan ekskursi ini, kelompok penulis melakukan penelitian dan pengumpulan data di CV. Jawa Timur Baru. Penelitian ini dilakukan untuk memahami dan menganalisis penerapan ilmu fisika efisiensi mesin pada alat pemotong kayu melalui kegiatan studi ekskursi di CV. Jawa Timur Baru. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pembaca untuk memahami penerapan konsep dari efisiensi mesin dalam perindustrian, khususnya mesin pemotong kayu.

B. Batasan Masalah

Demi menghindari meluasnya permasalahan yang dibahas, kelompok fisika membuat batasan masalah pada penelitian ini. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Druxes Herbert (1986) menyampaikan bahwa fisika adalah ilmu yang mempelajari kejadian alam yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara sistematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum.
2. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan) telah menjelaskan bahwa mekanisasi produksi adalah penggunaan mesin dan alat berat untuk menghasilkan barang.
3. Pengaruh efisiensi mesin pemotong kayu terhadap hasil dan biaya produksi dari mebel kayu yang dihasilkan.
4. Suatu mesin harus seefisien mungkin agar biaya produksi dapat ditekan. Apabila suatu mesin tidak efisien, hasil produksi mebel kayu yang dihasilkan dapat memiliki kualitas yang rendah dan memakan biaya produksi yang tinggi.

C. Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana efisiensi mesin-mesin pemotong kayu pada CV. Jawa Timur Baru?
2. Bagaimana cara CV. Jawa Timur Baru menjamin kualitas dari produk yang dihasilkan?
3. Bagaimana pengaruh jenis mesin yang berbeda-beda pada produk yang dihasilkan?
4. Bagaimana perawatan mesin yang dilakukan oleh CV. Jawa Timur Baru untuk menjaga kinerja dan produktivitas mesin?
5. Bagaimana cara menentukan ukuran dan kualitas hasil potongan kayu?

D. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui mesin yang memiliki kinerja paling efisien pada CV. Jawa Timur Baru.
2. Mengetahui cara CV. Jawa Timur Baru menjamin kualitas produknya.
3. Mengetahui pengaruh mesin pemotong kayu yang berbeda-beda pada produk yang dihasilkan.
4. Mengetahui cara CV. Jawa Timur Baru merawat mesin untuk menjaga kinerja dan produktivitas mesin.
5. Mengetahui cara CV. Jawa Timur Baru menentukan ukuran dan kualitas hasil potongan kayu.

E. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui konsep efisiensi mesin-mesin pemotong kayu pada CV. Jawa Timur Baru.
2. Mengetahui cara menjamin kualitas produk yang diproduksi.
3. Mengetahui pengaruh mesin-mesin yang berbeda terhadap produk.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengertian Fisika

Fisika adalah suatu bidang ilmu pengetahuan sains yang fokus mempelajari seputar sifat dan fenomena alam serta interaksi di dalamnya seperti materi, energi, dan perubahan zat baik yang sifatnya mikroskopis hingga makroskopis.

Kata fisika sendiri diambil dari kata 'physic' yang artinya alam karena di dalam ilmu fisika fokus keilmuannya hanya mencakup seluruh hal yang berkaitan dengan alam. Fisika memiliki beberapa tahapan dalam mempelajari fenomena alam yang terjadi yaitu: pengamatan, pengukuran, analisis hasil pengukuran, dan menarik sebuah kesimpulan.

B. Pengertian Mesin

Mesin adalah alat mekanik atau elektrik yang mengirim atau mengubah energi untuk melakukan atau membantu tugas manusia. Dalam hal ini, mesin pemotong kayu untuk mebel ialah suatu mesin yang berfungsi untuk membantu atau meringankan pekerjaan manusia. Proses kerja mesin pemotong kayu ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak untuk memutar poros gergaji mesin.

Mesin dibedakan menjadi dua, yaitu mesin panas dan mesin dingin. Mesin panas merupakan alat yang berfungsi mengubah energi panas menjadi energi mekanik. Dalam siklus penuh mesin panas, tiga hal terjadi. Panas ditambahkan, suhu ini relatif tinggi. Beberapa energi dari panas masukan yang digunakan untuk melakukan pekerjaan. Sisa panas dihilangkan pada suhu yang relatif dingin. Mesin pendingin

membuang kalor dari tempat dingin ke tempat panas dan membutuhkan usaha supaya proses tersebut bisa berjalan.

C. Pengertian Efisiensi Mesin

Efisiensi mesin merupakan kemampuan mesin untuk mengubah energi yang tersedia dari bahan bakar menjadi energi gerak. Pada saat mesin tidak berjalan, efisiensi mesin adalah nol karena mesin tidak beroperasi dan mengubah bahan bakar. Efisiensi mesin berasal dari perbandingan antara usaha yang dilakukan dengan kalor yang diserap suatu mesin. Efisiensi mesin dapat diterapkan di berbagai mesin, misalnya seperti mesin pengolah kayu. Jenis-jenis mesin pengolah kayu antara lain:

1. Bandsaw Machine

Bandsaw machine adalah jenis mesin gergaji yang ditujukan untuk memudahkan dalam kegiatan pemotongan benda keras melalui gesekan terus menerus secara berputar dari mata besi yang tajam. Mesin *bandsaw* ini digunakan untuk memotong suatu objek dengan cepat dan efektif menggunakan gigi yang terdistribusi secara merata pada rodanya agar mendapatkan potongan yang halus dan seragam. Mesin ini biasa digunakan untuk menggergaji kembali kayu atau memotong kayu menjadi potongan yang lebih kecil. Mesin *bandsaw* kayu dibagi menjadi empat, yaitu:

- a) *Head saw*, digunakan untuk membuat potongan pertama pada batang kayu. Dengan ruang gigi 2–3 inci, *bandsaw* ini mampu membuat dampak yang dalam pada kayu.
- b) *Resaws*, digunakan untuk memotong stok menjadi bagian yang lebih kecil.
- c) *Double cut saw*, memiliki gigi pemotong di kedua sisi mata pisau *bandsaw*. Pengaplikasiannya juga efektif terhadap logam dan plastik.
- d) *Benchtop Bandsaw*, menghasilkan potongan kayu yang kecil dan ringkas

Salah satu prinsip fisika yang digunakan mesin *bandsaw* adalah pompa hidrolik. Pompa ini digunakan untuk memutar gigi pemotong agar dapat menembus kayu. Pompa hidrolik menggunakan prinsip hukum Pascal pada penerapannya. Hukum yang dicetuskan oleh Blaise Pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada suatu zat cair di tempat tertentu dalam ruangan tertutup akan diteruskan ke semua arah dengan besaran dan tekanan yang sama rata.

Pompa hidrolik memiliki fungsi untuk memindahkan energi mekanik menjadi energi hidrolik dengan cara menghisap zat cair (air atau oli) dan mendorongnya ke sistem hidrolik berupa cairan. Aliran ini akan menghasilkan tekanan dalam sistem hidrolik yang dapat memutar gigi pemotong.

2. *Planer*

Fungsi mesin *planer* adalah menyerut kayu secara otomatis sesuai ketebalan kayu yang diinginkan. Salah satu keunggulan mesin *planer* adalah bisa melakukan *setting* untuk ketebalan kayu yang akan dihasilkan. Ada dua jenis mesin *planer* yang umum dipasarkan, yaitu *single planer* dan *double planer*:

- a) *Single planer*, berfungsi untuk menyetam salah satu sisi permukaan kayu saja. Umumnya, sebelum masuk ke mesin *single planer* kayu di *jointer* terlebih dahulu pada salah satu sisinya baru kemudian masuk ke mesin *planer* untuk menghasilkan dua sisi yang halus dan lurus.
- b) *Double planer*, berfungsi untuk menyetam dua sisi permukaan kayu. Pada proses ini kayu tidak memerlukan proses *jointer*, tetapi langsung dimasukkan pada mesin *double planer* maka kedua sisinya sudah halus dan ketebalannya sama.

3. *Multi Rip Saw*

Multi rip saw adalah mesin untuk membelah kayu yang dilengkapi dengan banyak mata gergaji atau pembuat alur yang dipasang berdampingan pada poros penggergajian. Mesin ini berfungsi untuk membelah kayu sekaligus menjadi beberapa ukuran.

4. *Single Rip Saw*

Single rip saw adalah mesin untuk membelah kayu dengan satu mata gergaji. Mesin ini berfungsi untuk membelah kayu. Walaupun hanya memiliki satu mata gergaji, *single rip saw* dapat memotong kayu secara otomatis dan hasil pemotongannya lurus.

5. *Radial Arm Saw*

Radial arm saw adalah adalah mesin pemotong yang terdiri dari gergaji bundar yang dipasang pada lengan geser horizontal. Fungsi utama dari mesin ini adalah untuk memotong tegak maupun miring. Mesin ini juga dapat dipergunakan untuk memotong coakan tegak atau miring, membuat alur, dan membuat poros.

6. *Moulding*

Moulding merupakan mesin yang digunakan untuk membentuk permukaan kayu sehingga membentuk sudut, lengkung, atau motif yang berguna untuk dekoratif maupun untuk mempermudah pemasangan. Manfaat dari mesin ini adalah untuk membentuk profil dekoratif, membentuk profil sambungan presisi, menghaluskan kayu empat sisi, dan mengurangi ketebalan kayu secara akurat. Mesin *moulding* kayu memiliki dua jenis, yaitu:

- a) *Moulding Single Head*, merupakan mesin *moulding* satu kepala, karena hanya menggunakan satu pisau pembentuk. Umumnya, mesin ini digunakan untuk pekerjaan ringan yang tidak memerlukan setting yang rumit. Mesin ini bekerja hanya pada satu permukaan kayu saja sehingga untuk membuat profil di beberapa muka kayu harus diulang prosesnya.
- b) *Moulder Multi Head*, merupakan *moulding* untuk standar industri yang bisa bekerja secara masif dan terus-menerus. Biasanya mesin ini terdiri dari empat kepala atau bahkan delapan kepala. Mesin *shaper* ini digunakan untuk membentuk profil pada empat permukaan sekaligus dengan tingkat presisi yang sangat tinggi.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan kunjungan penelitian ini akan diadakan pada :

Hari, Tanggal : Selasa, 15 Februari 2022

Pukul : 07.00 s.d. 13.00 WIB

Tempat : CV. JAWA TIMUR BARU, JL. MAYJEND
SUNGKONO 38, GRESIK, JAWA TIMUR.

B. Metode Pengambilan Data

Teknik yang digunakan peneliti dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka, yaitu dengan mengadakan kajian pustaka terhadap berbagai literatur dan buku untuk memperoleh data yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.
2. Observasi, yaitu dengan melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian di tempat.
3. Wawancara, yaitu dengan melakukan tanya jawab dengan responden untuk memperoleh informasi untuk penelitian.

C. Teknik Analisis Data

Setelah data-data yang diperlukan sudah terkumpul, hal yang harus dilakukan selanjutnya adalah menganalisis data. Analisis data yang diambil adalah analisis kuantitatif. Oleh karena itu, analisis ini menggunakan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dalam penerapan program TPM (*Total Productive Maintenance*).

Pengukuran ini menggunakan tiga komponen utama:

1. *Availability* (Waktu kesediaan mesin)
2. *Performance* (Jumlah unit yang diproduksi)
3. *Quality* (Mutu yang dihasilkan)

Perhitungan OEE menggunakan data dari “Enam Kerugian Besar” (*The Six Big Losses*)

1. *Availability*, yang terdiri dari *Breakdowns* dan *Setup or Adjustments*
2. *Performance*, yang terdiri dari *Small Stops* dan *Slow Running*
3. *Quality*, yang terdiri dari *Startup Defect* dan *Production Defect*

D. Langkah-Langkah Observasi

1. Tahap persiapan
 - a. Melakukan observasi di CV. Jawa Timur Baru secara langsung
 - b. Membuat proposal penelitian dan mengajukan permohonan izin kepada CV. Jawa Timur Baru serta sekolah SMAK St. Louis 1, Surabaya
 - c. Konsultasi dengan guru pelajaran Fisika mengenai materi yang ingin diteliti dan diamati, guru pelajaran Bahasa Inggris mengenai abstrak dan daftar pustaka, juga dengan guru Bahasa Indonesia mengenai struktur proposal yang ingin dirancang.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Menyusun dan merevisi proposal
- b. Mempersiapkan pertanyaan untuk wawancara
- c. Mengkonsultasikan pertanyaan dengan guru pembimbing
- d. Melakukan revisi dari pertanyaan wawancara jika diperlukan
- e. Melakukan wawancara secara offline
- f. Mengumpulkan seluruh data berupa jawaban pertanyaan wawancara, dokumentasi kegiatan, dll. selama penelitian berlangsung
- g. Melakukan analisis data yang diperoleh
- h. Menarik dan menyajikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan

BAB IV

PEMBAHASAN

A. Mesin Yang Memiliki Kinerja Paling Efisien Pada CV. Jawa Timur Baru

Mesin-mesin yang digunakan dibagi dalam 3 tahapan, yaitu *sawmill*, *kiln dry*, dan *moulding*. *Sawmill* tidak menggunakan mesin yang spesifik karena tahapan ini membutuhkan tenaga kerja manusia dan mesin katrol untuk mengangkat batang kayu. Tahapan ini berfungsi untuk mengupas kulit kayu dan membelah batang kayu untuk mempermudah pemotongan kayu di tahapan selanjutnya. Pada tahap *kiln dry*, kayu yang ditaruh di dalam kamar akan mengalami pengeringan sehingga kadar air dalam kayu menurun. Tahap ini memiliki persentase keberhasilan sebesar 100% karena mesin yang mengatur sirkulasi dalam kamar selalu dicek setiap hari dan dibersihkan. Air yang bersirkulasi di dalam setiap kamar penyimpan kayu akan masuk melalui *boiler*. Akan tetapi, sebelumnya air akan disaring terlebih dahulu untuk membuang unsur-unsur logam atau kotoran lainnya sebelum dididihkan. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pembersihan sehari-hari dan meningkatkan kualitas pengeringan kayu dalam kamar.

Pada tahap *moulding*, kayu yang sudah dikeringkan akan dipotong sesuai dengan keinginan konsumen. Tahap ini menggunakan mesin dan tenaga kerja manusia. Oleh karena itu, mungkin terjadi kegagalan dalam pemotongan sebanyak 2-5%. Akan tetapi, bagi kesalahan yang minor pada saat proses pemotongan akan ditangani oleh pekerja-pekerja dengan cara diampelas dan ditambah dengan serbuk kayu hasil dari pemotongan sebelumnya.

Mesin yang memiliki efisien tertinggi adalah mesin yang digunakan dalam tahapan *moulding*. Hal ini dikarenakan mesin yang digunakan dapat dimatikan sewaktu-waktu. Oleh karena itu, mesin hanya akan dinyalakan apabila potongan kayu sudah siap untuk dipotong.

B. Cara CV. Jawa Timur Baru Menjamin Kualitas Dari Produk Yang Dihasilkan

Kayu yang telah diproses melalui *sawmill* akan dipindahkan menuju *double planer*. Pada proses *double planer*, kayu yang telah dipotong akan diratakan pada kedua permukaannya agar tidak kasar dan seragam. Pengaturan ketebalan dari mesin planer disesuaikan oleh permintaan pembeli. Setelah melalui *double planer*, kayu yang sudah diratakan permukaannya akan dipindah menuju mesin *cross cut*. Pada mesin *cross cut*, kayu yang telah dihaluskan akan dipotong panjangnya agar sesuai dengan permintaan pembeli. Setelah itu, kayu yang sudah dipotong dengan panjang yang sama akan dipindahkan ke mesin *single rip saw* atau mesin dengan satu mata gergaji. Pada mesin *single rip saw*, ukuran lebar kayu yang bengkok akan diratakan sesuai dengan permintaan pembeli. Selain mesin *single rip* juga ada mesin *multi rip saw*. Mesin *multi rip saw* memiliki lebih dari satu gergaji untuk memotong kayu yang harus dipotong dua kali oleh *single rip saw*. Mesin *multi rip saw* digunakan untuk mempercepat proses perataan yang perlu dilakukan dua kali.

Terakhir, kayu yang sudah rapi akan dipindah menuju mesin *moulding*. Pada mesin *moulding*, tebal, lebar, dan pinggiran kayu yang tajam akan dihaluskan sesuai dengan pola permintaan pembeli. Hasil dari *moulding* akan mengalami pengecekan untuk melihat adanya kecacatan atau tidaknya hasil produksi kayu. Apabila kayu mengalami kecacatan seperti permukaan tidak rata, maka akan dilakukan pengelasan

secara manual dan penambalan dengan serbuk kayu. Kayu yang sudah jadi akan dipak sesuai dengan jenis dan ukuran kayu yang sama. Kayu yang sudah siap diekspor atau dikirim akan dibungkus dan siap dimasukkan ke dalam truk. Hal ini dilakukan untuk mencegah adanya kerusakan barang apabila disimpan terlalu lama.

C. Bagaimana Pengaruh Jenis Mesin Yang Berbeda-Beda Pada Produk Yang Dihasilkan?

Dalam proses pembuatan produk, tentunya menggunakan berbagai jenis mesin yang berbeda. Jenis mesin pada CV. Jawa Timur Baru ada enam, yaitu *bandsaw machine*, *planer*, *multi rip saw*, *single rip saw*, *radial arm saw*, dan *moulding*. Dalam pembuatan suatu produk, setiap mesin memiliki peran masing-masing. *Bandsaw Machine* digunakan untuk memotong suatu kayu agar menjadi lebih kecil. Fungsi mesin *planer* adalah menyerut kayu secara otomatis sesuai ketebalan kayu yang diinginkan serta menyetam sisi yang diinginkan. *Multi rip saw* berfungsi untuk membelah beberapa kayu sekaligus menjadi beberapa ukuran. *Single rip saw* dapat memotong kayu secara otomatis masuk ke mesin dan menghasilkan potongan-potongan yang lurus. Fungsi utama dari *Radial Arm Saw* adalah untuk memotong tegak maupun miring. Selain itu, *Radial Arm Saw* juga dapat dipergunakan untuk memotong coakan tegak atau miring, membuat alur, dan membuat poros. Mesin terakhir pada CV. Jawa Timur Baru adalah *Moulding* yang digunakan untuk membentuk profil dekoratif, membentuk profil sambungan presisi, menghaluskan kayu empat sisi, dan mengurangi ketebalan kayu secara akurat untuk mempermudah pemasangan.

D. Bagaimana perawatan mesin yang dilakukan oleh CV. Jawa Timur Baru untuk menjaga kinerja dan produktivitas mesin?

Mesin yang rusak diperbaiki sekitar 3 hari tergantung dengan kerusakan mesin. Mesin yang tidak bisa diperbaiki akan digantikan dengan membeli part baru dari mesin tersebut. Pembelian part baru bisa memakan waktu kurang lebih 2 minggu untuk mendapatkan part dengan kualitas terbaik. Pada mesin *boiler*, wadah untuk menampung air akan dibersihkan setiap hari untuk menghilangkan kerak sehingga air yang dididihkan menjadi sebersih mungkin dan tidak mempengaruhi penurunan kualitas pengeringan kayu.

E. Bagaimana cara menentukan ukuran dan kualitas hasil potongan kayu?

CV. Jawa Timur merupakan perusahaan bidang jasa yang menerima banyak pesanan dari macam-macam perusahaan dari luar pulau dan berbagai negara. Setiap perusahaan memiliki permintaan produk yang berbeda-beda sehingga CV. Jawa Timur sebagai penerima jasa harus memenuhi permintaan klien. Setelah kayu melalui banyak proses pemotongan, papan-papan kayu yang ada diperiksa ulang secara manual oleh tenaga manusia. Jika ditemukan lubang-lubang kecil pada produk, maka akan ditambal menggunakan kayu dan lem untuk tetap menjaga kualitas produk.

F. Bagaimana perhitungan OEE dalam setiap tahap pengolahan kayu di CV. Jawa Timur Baru?

Dari pengamatan yang dilakukan di CV. Jawa Timur Baru, didapatkan data sebagai berikut:

	Sawmill	Kiln Dry	Moulding
<i>Planned production time (s)</i>	28.800	86.400	28.800
<i>Down time (s)</i>	3.600	3.600	3600
Waktu siklus ideal (s)	5	7.200	10
Jumlah total produksi (balok kayu)	4550	10-11	2300
Total produksi kualitas baik (balok kayu)	4320	10-11	2255

Untuk mendapatkan nilai OEE, tiga ratio utama harus dihitung terlebih dahulu yaitu: *Availability*, *Performance* dan *Quality*.

1. Perhitungan Nilai *Availability*

$$Availability = \frac{Planned\ production\ time - Down\ time}{Planned\ production\ time} \times 100\%$$

a. *Availability sawmill*

$$Availability = \frac{28.800 - 3.600}{28.800} \times 100\% = 87,5\%$$

b. *Availability Kiln Dry*

$$Availability = \frac{86.400 - 3.600}{86.400} \times 100\% \approx 95,83\%$$

c. *Availability Moulding*

$$Availability = \frac{28.800 - 3.600}{28.800} \times 100\% = 87,5\%$$

2. Perhitungan Nilai *Performance Rate*

$$Performance = \frac{Waktu\ siklus\ ideal \times Jumlah\ total\ produksi}{Operation\ time} \times 100\%$$

a. *Performance rate sawmill*

$$\text{Performance} = \frac{5 \times 4.550}{25.200} \times 100\% \approx 90,3\%$$

b. *Performance rate Kiln Dry*

$$\text{Performance} = \frac{7.200 \times 10,5}{82.800} \times 100\% \approx 91,3\%$$

c. *Performance rate Moulding*

$$\text{Performance} = \frac{10 \times 2.300}{25.200} \times 100\% \approx 91,27\%$$

3.

Perhitungan Nilai *Quality Rate*

$$\text{Quality} = \frac{\text{Total produksi kualitas baik}}{\text{Jumlah total produksi}} \times 100\%$$

a. *Quality rate sawmill*

$$\text{Quality} = \frac{4320}{4550} \times 100\% \approx 95\%$$

b. *Quality rate Kiln Dry*

$$\text{Quality} = \frac{10,5}{10,5} \times 100\% = 100\%$$

c.

Quality rate Moulding

$$\text{Quality} = \frac{2255}{2300} \times 100\% \approx 98\%$$

4. Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Setelah nilai *availability*, *performance rate* dan *quality rate* sudah didapatkan, maka selanjutnya adalah menghitung nilai OEE dari rumus OEE yaitu:

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality}$$

a. Perhitungan OEE *sawmill*

$$\text{OEE} = 87,5\% \times 90,3\% \times 95\% \approx 75,06\%$$

b. Perhitungan OEE *kiln dry*

$$\text{OEE} = 95,83\% \times 91,3\% \times 100\% \approx 87,5\%$$

c. Perhitungan OEE *moulding*

$$OEE = 87,5\% \times 91,27\% \times 98\% \approx 78,26\%$$

d. Rata-rata OEE mesin di pabrik

$$\overline{OEE} = \frac{75,06\% + 87,5\% + 78,26\%}{3} \approx 80,27\%$$

Dengan dilakukannya perhitungan OEE terhadap mesin dalam pabrik, dapat disimpulkan bahwa pada tahapan *sawmill* dan *moulding*, OEE memiliki nilai dibawah 85%, yang merupakan standar OEE di dunia. Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor, yaitu: menggunakan tenaga kerja manusia dan mesin yang kurang efisien. Tenaga kerja manusia diperlukan untuk menambal lubang kecil akibat cacat yang dihasilkan pada saat proses *moulding* dengan amplas, serbuk kayu, dan lem. Namun, perbaikan manual ini hanya dilakukan kepada balok kayu yang memiliki kecacatan yang sangat minor. Selain itu, mesin yang digunakan untuk mengangkat kayu gelondongan masih menggunakan katrol sederhana walaupun sudah menggunakan mesin sebagai gaya tariknya. Hal ini dapat memakan waktu yang lebih lama karena gelondongan kayu memiliki ukuran yang dapat mencapai panjang 10 meter dan diameter sepanjang 5 meter. Walaupun CV. Jawa Timur Baru memiliki nilai OEE lebih rendah 4,73% dari standar dunia, angka tersebut sudah cukup baik dengan pertimbangan tenaga kerja manusianya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

CV. Jawa Timur Baru merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa pemotongan dan pengolahan kayu sesuai permintaan pembeli. CV. Jawa Timur Baru bertujuan untuk memberikan hasil olahan kayu dengan kualitas terbaik untuk masyarakat Indonesia maupun diekspor. CV. Jawa Timur Baru merupakan perusahaan keluarga yang dikembangkan bersama-sama hingga menjadi pengeksport produk olahan kayu ke Jepang dan negara-negara Eropa lainnya.

Proses pengolahan kayu yang dilakukan CV. Jawa Timur Baru melalui beberapa tahap dengan menggunakan mesin yang berbeda-beda. Pertama, mesin *Double planer* yang berfungsi untuk meratakan atau menghaluskan permukaan papan kayu. Kedua, mesin *Cross Cut* untuk memotong dan menyesuaikan panjang papan kayu. Ketiga, mesin *Single Rip* untuk memotong dan menyesuaikan lebar papan kayu. Keempat, mesin *Moulding* sebagai proses *double check* papan kayu dari segi tebal, panjang, maupun lebarnya. Kelima, mesin *Cutting* untuk menyortir adanya barang cacat atau tidak. Apabila terdapat kerusakan pada papan, akan ditambal secara manual menggunakan kayu dan lem. Persentase adanya barang rusak atau gagal sekitar 2-5%. Terakhir, mesin *packing* untuk mengemas produk jadi papan kayu.

Produk papan kayu yang telah *dipacking* akan dicek ulang untuk memastikan kualitas hasil produk. Setelah *packing*, hasil produksi telah siap untuk dimasukkan ke dalam kontainer dan diekspor ke negara tujuan sesuai dengan permintaan klien CV. Jawa Timur Baru.

B. Saran

Kegiatan studi ekskursi yang setiap tahun diadakan oleh SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya ini merupakan sebuah kegiatan yang sangat berguna bagi siswa-siswi untuk mengetahui secara langsung pekerjaan di lapangan dan penerapannya dari berbagai bidang studi. Meskipun di tengah pandemi virus Corona mutasi Omicron, SMA Katolik St. Louis 1 dapat melaksanakan kegiatan studi ekskursi secara *offline* ke pabrik dengan lancar dan sangat baik.

Perwakilan dari CV. Jawa Timur Baru telah menjelaskan cara produksi dari awal sampai proses *packing*. Namun, karena di tengah pandemi dan harus menggunakan masker, ada beberapa kekurangan seperti kurang kerasnya penjelasan di kantor. Selain itu, saat penjelasan di lapangan tidak menggunakan pengeras suara sehingga suara narasumber cenderung kalah oleh suara mesin yang keras.

Kami menyadari bahwa di dalam laporan ini masih didapati beberapa kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, kami sangat terbuka terhadap kritik dan saran dari pembaca sebagai evaluasi agar kami semakin berkembang. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca.

References

Anonymous. (n.d.). Multirip saw. *Wood tec pedia*. Retrieved from https://wtp.hoechsmann.com/en/lexikon/18315/multirip_saw

Anonymous. (2021, July 27). Pengertian, fungsi dan jenis bandsaw yang sering digunakan. *Mesin bandsaw*. Retrieved from <https://www.lfc.co.id/blog/detail/bandsaw>

Baylor, C. (2019, January 2). The radial arm saw is the most versatile of stationary tools. *The spruce crafts*. Retrieved from <https://www.thesprucecrafts.com/radial-arm-saws-unparalleled-versatility-3536866>

Builder, I. (2018, July 27). Mesin moulding kayu, jenis, fungsi mesin moulding kayu. *Mesin and power tools*. Retrieved from <https://www.builder.id/mesin-moulding-kayu-jenis-dan-fungsnya/>

Builder, I. (2018, July 27). Perbedaan mesin jointer dengan planer(single planer dan double planer). *Pertukangan kayu*. Retrieved from <https://www.builder.id/perbedaan-mesin-jointer-dengan-planer-single-planer-dan-double-planer/>

Heryansyah, T.D. (2018, May 15). *Apa itu mesin kalor dan mesin pendingin*. Retrieved from <https://www.ruangguru.com/blog/apa-itu-mesin-kalor-dan-mesin-pendingin>

Sensin. (2014, February 8). Mengenal mesin dan alat perkayuan. *Woodworking machinery & tools*. Retrieved from

https://m.kaskus.co.id/show_post/52f51e0cc1cb177e148b4863/1/a-mesin-mesin-untuk-mempersiapkan-bahan-kayu-yang-akan-diproduksi

Shandy, D. (2020, February 28). *Pengertian fisika(tujuan fisika dan teori para ahli)*.

Retrieved from <https://www.pusatilmupengetahuan.com/pengertian-fisika/>

LAMPIRAN

