

**PEMANFAATAN SISA LIMBAH PRODUKSI KAYU DENGAN
MENGUNAKAN METODE *GREEN PRODUCTIVITY* PADA
UD SEMBIRING DELI TUA**

SKRIPSI

OLEH :

ARIEL YOSAFAT SEMBIRING

208150010



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 8/5/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)8/5/24

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pemanfaatan Sisa Limbah Produksi Kayu Dengan Menggunakan

Metode *Green Productivity* Pada UD Sembiring Deli Tua

Nama : Ariel Yosafat Sembiring

NPM : 208150010

Fakultas : Teknik

Prodi : Teknik Industri

Disetujui Oleh:

Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing



(Ir. Ninny Siregar M.Si)
NIDN. 0127046201

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik



(Dekan Fakultas Teknik, S.T., M.T.)
NIDN. 0102027402

Koordinator Program Studi



(Nurhanikah, S.T., M.T.)
NIDN. 0127038802

Tanggal Sidang : Rabu, 27 Maret 2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ariel Yosafat Sembiring

NPM : 208150010

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya buat, sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya yang saya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya dari pihak yang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 27 Maret 2024



Ariel Yosafat Sembiring

208150010

208150010

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ariel Yosafat Sembiring

NPM : 208150010

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Pemanfaatan Sisa Limbah Produksi Kayu Dengan Menggunakan Metode *Green Productivity* Pada UD Sembiring Deli Tua”. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 27 Maret 2024



Ariel Yosafat Sembiring
Npm : 208150010

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Dsn II Peria-ria, Kecamatan Biru-biru , Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 05 Maret 2001 dari Ayah Wisma Sembiring dan ibu Erisna Barus dan saya merupakan anak ke-dua dari tiga bersaudara.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 101814 Peria-ria pada tahun 2007 dan selesai pada tahun 2013, dan pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Swasta Masehi Biru-biru selesai pada tahun 2016, dan pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Swasta Immanuel Medan selesai pada tahun 2019, dan pada tahun 2020 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.

Berkat petunjuk Tuhan Yang Maha Esa, usaha yang disertai doa juga dari kedua orang tua dalam menjalani aktivitas akademik Perguruan Tinggi Swasta Universitas Medan Area. Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul **“Pemanfaatan Sisa Limbah Produksi Kayu Dengan Menggunakan Metode *Green Productivity* Pada UD Sembiring Deli Tua”**.

ABSTRAK

Ariel Yosafat Sembiring 208150010 “Pemanfaatan Sisa Limbah Produksi Kayu Dengan Menggunakan Metode *Green Productivity* Pada UD Sembiring Deli Tua” Dibimbing oleh Ir. Hj. Ninny Siregar, M.Si

UD Sembiring adalah Industri yang bergerak di bidang mebel. Kegiatan yang dilakukan pengerajin pada UD Sembiring adalah membuat pintu dan jendela, semakin banyak pesanan pintu dan jendela yang dibuat maka semakin banyak pula limbah yang dihasilkan. Pada UD Sembiring Limbah yang dihasilkan berupa potongan kayu dan serbuk gergaji per harinya bias mencapai 28 kg/hari, limbah yang dihasilkan tidak dimanfaatkan dengan baik dan benar, hanya dibiarkan bertumpuk dan terkadang hanya dijual sebagai kayu bakar. Dengan menggunakan metode *Green Productivity* maka diusulkan 2 alternatif solusi yaitu menjadi hiasan lampu dan asbak rokok. Hal ini bertujuan untuk memanfaatkan kembali sisa limbah kayu guna untuk meningkatkan produktivitas pada UD Sembiring. Alternatif yang dipilih adalah alternatif 1 yaitu hiasan lampu yang dimana dengan perhitungan GPR yang dilakukan lebih besar daripada alternatif 2, dimana semakin besar nilai ratio yang di peroleh maka semakin tinggi pula tingkat efisiensi penggunaan limbah yang diperoleh. Alternatif 1 menunjukkan bahwa *Green Productivity Ratio* untuk Material sebesar 0,63 yang menunjukkan adanya perbaikan produktivitas dalam penggunaan bahan, *GPR Human* sebesar 0,4 menunjukkan adanya perbaikan produktivitas dalam tenaga kerja, *GPR Energy* sebesar 4,19 juga menunjukkan penggunaan energi yang lebih produktif, *GPR Modal* sebesar 1,74 yang menunjukkan adanya perbaikan produktivitas yang dapat diperoleh dari segi modal. Nilai yang Dengan menerapkan alternatif 1 maka sisa limbah kayu akan berkurang serta meningkatkan produktivitas pada UD Sembiring.

Kata Kunci : Pemanfaatan Limbah Kayu, *Green Productivity*, Alternatif Solusi.

ABSTRAC

Ariel Yosafat Sembiring. 208150010. "The Utilization of Leftover Wood Production Waste Using Green Productivity Method at UD Sembiring Deli Tua". Supervised by Ir. Hj. Ninny Siregar, M.Si.

UD Sembiring is an industry that operates in the furniture sector. The activity carried out by craftsmen at UD Sembiring is the production of doors and windows. The more orders for doors and windows are made, the more waste is produced. At UD Sembiring, the waste produced in the form of wood chips and sawdust can reach 28 kg/day, the waste produced is not used properly and correctly, it is just piled up and sometimes sold only as firewood. Using the Green Productivity method, 2 alternative solutions were proposed, namely lamp decorations and cigarette ashtrays. The aim was to reuse the remaining wood waste to increase productivity at UD Sembiring. The alternative chosen was Alternative 1, namely lamp decorations, which based on the GPR calculation performed was higher than Alternative 2, where the higher the ratio value obtained, the higher the level of waste utilization efficiency obtained. Alternative 1 showed that the Green Productivity Ratio for Materials was 0.63, which indicated an improvement in the productivity in the use of materials, a GPR Human of 0.4 indicated an improvement in the productivity of the workforce, a GPR Energy of 4.19 also indicated a more productive use of energy, GPR Capital was 1.74, which showed that there was an improvement in productivity that could be obtained in terms of capital. The value of implementing Alternative 1 would be to reduce leftover wood waste and increase productivity at UD Sembiring.

Keywords: Utilization of Wood Waste, Green Productivity, Alternative Solutions.



26/04 - 2024

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang tak henti-hentinya memberikan segala berkat dan rahmat kepada seluruh hamba-Nya. Dengan Rahmat dan Hidayah-NYA, skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Sisa Limbah Produksi Kayu Dengan Menggunakan Metode *Green Productivity* Pada UD. Sembiring Deli Tua” dapat terselesaikan dengan baik. Adapun skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan skripsi pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini melalui proses yang sangat panjang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan karena banyak pihak yang turut serta membantu, membimbing, memberi petunjuk, saran dan motivasi. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan rasa terimakasih sedalam-dalamnya, terutama kepada yang terhormat:

1. Ayahanda dan Ibundaku tercinta, serta saudara kandung dan keluarga besar atas doa, motivasi, bimbingan, nasihat dan segalanya yang telah diberikan pada penulis. Penyelesaian skripsi ini adalah wujud rasa hormat, cinta dan terima kasih penulis kepada kedua orang tua.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.S.c., selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Eng. Supriatno, S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area yang senantiasa memberikan arahan dan motivasi pada penulis.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 8/5/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

5. Ibu Ir, Hj, Ninny Siregar, M.Si, Selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan arahan, dukungan, dan motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik.
6. Ibu Hotmaida Manik selaku pemilik atau pengelola UD. Sembiring yang telah memberikan dukungan, motivasi dan turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Kepada seorang yang tak kalah penting kehadirannya, Vika Riani Saragih. Terimakasih telah menjadi bagian perjalanan hidup saya. Berkontribusi banyak dalam penulisan karya tulis ini, baik tenaga, waktu, dan materi kepada saya, telah mendukung dan menemani dalam kesedihan, dan memberi dukungan untuk pantang menyerah.
8. Teman-teman “SLEKERS” yang telah memberikan dukungan dan turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Terakhir, kepada diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini, mampu mengendalikan diri dari berbagai rintangan yang dihadapi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun akan berguna agar pada penulisan selanjutnya dapat menghasilkan karya yang lebih baik

Medan, 27 Maret 2024



Ariel Yosafat Sembiring

(208150010)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
ABSTRAK	v
ABSTRAC	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Sistem Lingkungan Industri.....	6
2.2. Pengertian Limbah Kayu.....	6
2.2.1. Pengertian Kayu	7
2.2.2. Sifat.Kayu	7

2.3. Berbagai Macam Limbah Kayu	8
2.4. Alternatif Pemanfaatan.....	8
2.5. Pengolahan Limbah Kayu	10
2.6. Industri Penghasil Limbah Kayu	11
2.7. Keberadaan Industri Kayu Dalam Industri.....	11
2.8. Pengukuran Dan Evaluasi Produktivitas	12
2.9. <i>Green Productivity</i>	13
2.10. Penelitian Terdahulu.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1. Lokasi Dan Waktu Penelitian	17
3.2. Objek Penelitian.....	17
3.3. Variabel Penelitian	17
3.3.1. Variabel Bebas (<i>Independent Variable</i>)	17
3.3.2. Variabel Terikat (<i>Dependent Variable</i>).....	18
3.4. -Kerangka Berpikir.....	18
3.5. Pengumpulan Data	19
3.6. Metode Pengolahan Data.....	19
3.7. Diagram Penelitian.....	22
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. Sejarah UD Sembiring Deli Tua.....	23
4.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha.....	23

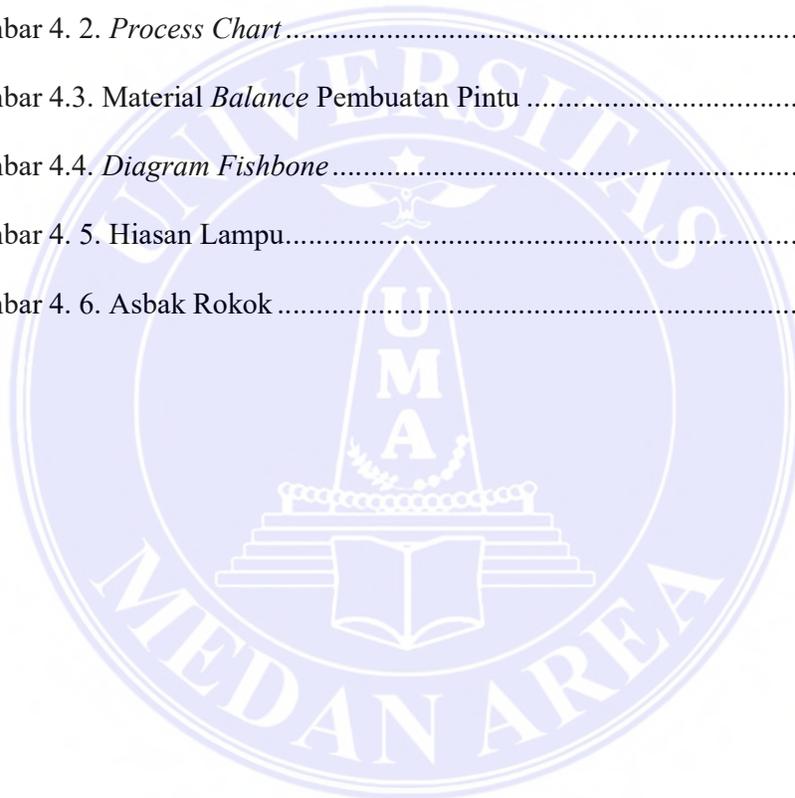
4.3. Daerah Pemasaran.....	23
4.4. Data Produksi Mebel.....	23
4.5. Jumlah Tenaga Kerja Dan Jam Kerja.....	24
4.6. Sistem Pengupahan	25
4.7. Bahan Proses Produksi	25
4.8. Proses Produksi.....	26
4.9. Pemanfaatan Limbah Kayu dengan <i>Green Productivity</i>	27
4.9.1. <i>Getting Started</i>	28
4.9.2. <i>Planning</i>	31
4.9.3. <i>Generation and Evaluation</i>	33
4.9.4. Memilih Alternatif Terpilih	40
4.9.5. <i>Implementation Of GP Options</i>	40
4.9.6. <i>Monitoring and Review</i>	42
4.9.7. <i>Sustaining Green Productivity</i>	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
Tabel 1. 1 Limbah Kayu Tahun 2023	2
Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu.....	15
Tabel 4. 1. Data Jumlah Mabel 2023	24
Tabel 4. 2. Data Jam Kerja Karyawan	25
Tabel 4.3. Identifikasi Penyebab Timbulnya <i>Scrap</i> Kayu	31
Tabel 4. 4 Usulan Alternatif Penyelesaian Masalah.....	33
Tabel 4. 5. Data Perhitungan Alternatif 1	36
Tabel 4. 6. Perhitungan <i>Green Productivity Ratio</i>	36
Tabel 4. 7. Perhitungan Alternatif 2	38
Tabel 4. 8. Perhitungan <i>Green Productivity Ratio 2</i>	39
Tabel 4.9. Besar Kontribusi untuk Masing–Masing Alternatif.....	40

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
Gambar 1.1 Limbah Kayu UD Sembiring	2
Gambar 3. 1. Kerangka Berpikir	17
Gambar 3. 2. Diagram Penelitian	21
Gambar 4. 1. <i>Scater Diagram</i>	23
Gambar 4. 2. <i>Process Chart</i>	28
Gambar 4.3. <i>Material Balance</i> Pembuatan Pintu	29
Gambar 4.4. <i>Diagram Fishbone</i>	31
Gambar 4. 5. Hiasan Lampu.....	37
Gambar 4. 6. Asbak Rokok	39



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam era sekarang ini, kebutuhan akan kayu meningkat setiap tahun. Dengan meningkatnya jumlah penggunaan kayu, maka akan meningkat pula jumlah limbah kayu. Industri pengolahan kayu biasanya menghasilkan limbah yang dibuang atau dibakar karena dianggap tidak memiliki nilai jual yang menguntungkan. Limbah yang di buang dan dibakar dapat menyebabkan pencemaran pada lingkungan, Potongan sisa limbah kayu ada dalam berbagai bentuk dan ukuran.

Pada UD Sembiring atau biasa disebut dengan panglong Sembiring adalah usaha dagang yang bergerak dalam area perkebunan yang beralamat Di Jl. Besar Delitua No.66 Deli Tua Timur. Kusen, pintu dan jendela adalah produksi yang dihasilkan UD Sembiring. Pintu yang dihasilkan UD sembiring rata-rata panjang pintu 200 cm, lebar 70 cm dan berat 35 kg. Pengerjaan kayu yang dihasilkan oleh pengerajin di UD Sembiring ini kualitasnya cukup bagus sehingga banyak konsumen atau pelanggan-pelanggan yang memesan produk dari UD Sembiring. Jika pesanan mebel yang diterima semakin banyak maka semakin bertambahlah limbah kayu yang dihasilkan. Ada beberapa jenis limbah kayu yang dihasilkan yaitu meranti, damar, dan merbau. Limbah kayu yang dimaksudkan adalah potongan-potongan kayu kecil dan serbuk gergaji kayu, potongan-potongan kayu kecil biasanya dibiarkan di tempat yang terbuka dan terkadang dijual dan dibakar sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan, sedangkan serbuk gergaji pada UD Sembiring biasanya dijual kepada pengusaha ternak ayam potong.

Berikut adalah gambar limbah pada UD Sembiring.



Gambar 1.1 Limbah Kayu UD Sembiring

Dalam observasi langsung yang dilakukan dilapangan, terlihat potongan-potongan kayu dibiarkan bertumpuk begitu saja, Berikut ialah jumlah limbah yang dihasilkan dalam tahun 2023 dapat ditunjukkan pada tabel 1.1

Tabel 1. 1 Limbah Kayu Tahun 2023

Tahun 2023	Data Jumla Limbah
Januari	800
Feberuari	790
Maret	810
April	795
Mei	780
Juni	800
Juli	820
Agustus	785
September	815
Oktober	810
November	790
Desember	780

Sumber:UD. Sembiring 2023

Dari tabel berikut dapat disimpulkan bahwa UD Sembiring memiliki limbah setiap bulannya cukup banyak, rata-rata sekitar 28 kilogram/hari atau 800 kilogram/bulan, dampak limbah yang bertumpuk dapat menyebabkan sumber

penyakit pada masyarakat sekitar dan yang bekerja di UD Sembiring.

Limbah kayu yang tidak diolah dengan baik akan menimbulkan kerugian pada UD Sembiring dan juga masyarakat sekitar, maka dengan metode *Green Productivity* limbah kayu yang tidak diolah akan dapat dimanfaatkan kembali. *Green Productivity* merupakan pendekatan yang mengintegrasikan kinerja lingkungan dan produktivitas secara bersamaan, memastikan bahwa pertumbuhan ekonomi tidak merusak lingkungan. Dengan metode *Green Productivity* maka dapat menciptakan alternatif solusi guna untuk meningkatkan produktivitas dan kinerja lingkungan di UD Sembiring.

1.2. Rumusan Masalah

Pada latar belakang diatas, akan dapat dirumuskan masalah yang dikaji pada penelitian tersebut ialah:

1. Apa saja yang dimanfaatkan dari limbah kayu agar menjadi produk baru yang bernilai dan ramah lingkungan?
2. Bagaimana cara untuk mengurangi limbah sisa kayu yang berupa potongan-potongan kecil untuk menjadi alternatif yang bernilai dan ramah pada lingkungan?

1.3. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang pakai agar dapat memfokuskan pada pemecahan masalah yang dirumuskan, adalah :

1. Dalam penelitian ini terdapat alternatif pemanfaatan limbah kayu diperoleh dari maksimal dua alternatif yang diusulkan.
2. Dalam penelitian ini dengan menggunakan metode *green productivity* maka diusulkan dua solusi alternatif yang menjadi alternatif produk yang terpilih.

1.4. Tujuan Penelitian

Pada rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ingin mengetahui apa saja yang dimanfaatkan dari limbah kayu agar menjadi produk-produk baru yang bernilai dan ramah pada lingkungan.
2. Ingin mengetahui bagaimana cara mengurangi limbah yang berupa potongan kecil menjadi alternatif yang bernilai ekonomis dan ramah pada lingkungan.

1.5. Manfaat Penelitian

Salah satu keuntungan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Mahasiswa

Pada Penelitian yang ditulis dapat mengembangkan keterampilan, meningkatkan pemahaman meningkatkan kepercayaan diri dan mendewasakan pikiran mahasiswa.

2. Bagi Usaha Industri Kayu

Pada Penelitian ini maka bisa mengurangi limbah sisa kayu dan juga menemukan produk-produk bernilai dan ramah pada lingkungan terkhusus pada UD Sembiring.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada pendahuluan berisikan tentang rumusan masalah, latar belakang masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, tujuan penelitian, dan sistematika tulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Salah satu tugasnya untuk meninjau kembali berbagai publikasi yang telah diterbitkan atau karya peneliti lain.

BAB III METODE PENELITIAN

Adapun menjelaskan metode penelitian yang digunakan. Ini dapat mencakup lokasi penelitian, sumber data, subjek dan objek penelitian, kerangka berpikir, variabel, dan teknik analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menganalisis data yang dikumpulkan, dan membahas hasil dari penelitian dengan didasarkan pengolahan data yang selesai dilakukan dalam melakukan penyelesaian masalah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Hal ini tentang hasil akhir penelitian akan dicapai dengan memberikan saran dalam pengembangan penelitian dan tindakan lebih lanjut yang dapat diambil berdasarkan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka menyajikan daftar semua referensi yang digunakan, dapat berupa jurnal, kutipan, buku, dan dari internet.

LAMPIRAN

Lampiran menyertakan informasi dari penelitian yang dilakukan guna untuk memperjelas uraian penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Lingkungan Industri

Sistem adalah serangkaian data saling berinteraksi dan terkait guna untuk menggapai suatu target. Sistem juga adalah satu kesatuan data yang terhubung atau terkait dan terorganisir secara procedural (Sallaby & Kanedi, 2020).

Kehadiran pesaing baru, pemasok, pembeli, ketersediaan produk substitusi, dan pesaing yang berkompetisi adalah beberapa faktor lingkungan industri yang memengaruhi keberhasilan suatu perusahaan. (Maulidina, 2019).

2.2. Pengertian Limbah Kayu

Limbah adalah sisa yang dihasilkan dari proses produksi industri, biasanya disebut sampah, yang tidak diinginkan untuk lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis (Faizah et al., 2022). Limbah juga merupakan hasil dari kegiatan yang dibuang dan tidak digunakan yang dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan manusia. Menurut PP No 12 tahun 1995, sampah adalah sisa dari operasi atau proses produksi yang diklasifikasikan menjadi tiga kategori, limbah padat, limbah cair, dan limbah gas (Saputro & Dwiprigitaningtias, 2022).

Limbah kayu adalah sampah kayu atau bagian kayu yang tidak dapat digunakan untuk tujuan tertentu, pada waktu tertentu, atau pada lokasi tertentu, dengan proses dan waktu yang berbeda, sehingga tidak bernilai ekonomis (Name et al., 2021).

2.2.1. Pengertian Kayu

Kayu adalah sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan bermanfaat bagi manusia. Berbagai fungsi kayu digunakan oleh manusia, menimbulkan banyak pengertian tentang apa itu kayu. Secara umum, artinya adalah produk dari pohon atau sebagai bahan konstruksi. Secara khusus, artinya adalah produk dari penguraian zat yang terdiri dari berbagai sel dan komponen (Yunianti, Syahidah, Agussalim, & Suhasman, 2019).

Kayu juga dapat digunakan untuk *furniture* rumah tangga. Bentuk kayu disebabkan oleh pengumpulan selulosa dan lignin pada dinding sel berbagai jaringan pohon. Ilmuan kayu adalah studi tentang klasifikasi kayu dan serat-serat, kimia, fisika, dan mekanika dalam berbagai kondisi penggunaan. Beberapa jenis kayu dipilih karena mudah dibentuk, tertutup air, dan isolator (Syilvia & B, 2020).

2.2.2. Sifat Kayu

Kayu adalah alat yang sangat sering digunakan dalam penggunaan tertentu untuk mencukupi kebutuhan manusia. Terkadang untuk barang atau produk khusus, kayu tidak dapat tergantikan dengan bahan lain karena cirinya yang khas yang dimilikinya (Fajriani, 2022).

Kayu memang sudah dimanfaatkan dalam pembuatan rumah sejak zaman dahulu. Keunikan dari sifat kayu yang membuat kayu seringkali dimanfaatkan sebagai bahan dalam pembuatan rumah, *furnitur*, perkakas, dan dekorasi. Keunikan sifat kayu berasal dari komponen penyusunnya, yaitu lignin, selulosa, hemi-selulosa, dan sel lainnya (kurang dari 10%). Perbedaan jumlah komponen penyusun antara satu dengan lainnya membuat kayu menjadi berat dan ringan, kaku dan tidak kaku, serta keras dan tidak keras (Agphin Ramadhan, 2019).

2.3. Berbagai Macam Limbah Kayu

Pada mulanya limbah kayu bisa menjadi beberapa kategori yaitu:

- a. Kayu yang tidak rentan terhadap api, akar, tunggak, dahan, dan ranting adalah limbah kayu yang berasal dari daerah pembukaan untuk pertanian dan perkebunan.
- b. Limbah kayu yang dihasilkan dari lahan penebangan di area HPH dan IPK, termasuk potongan kayu berbagai jenis dan ukuran, tunggak, kulit, ranting pohon berdiameter kecil, dan tajuk dari pohon yang ditebang.
- c. Limbah dari kayu lapis dan penggergajian industri yang terdiri dari serbuk kayu, potongan pinggir kayu, serbuk pengamplasan, kayu perhara, dan lembaran triplek

2.4. Alternatif Pemanfaatan

Limbah kayu, terutama yang berasal dari produksi kayu lapis, hanya digunakan sebagai papan blok, papan partikel, dan bahan bakar pemanas ketel uap. Karena itu, limbah yang dihasilkan dari industri penggergajian kayu sangat tidak dimanfaatkan. Alternatif yang bisa diperluas untuk pemanfaatan limbah produksi penggergajian kayu adalah dengan cara sebagai berikut :

a. *Energy*

Sampah yang digunakan sebagai sumber energi dapat berupa potongan ujung, sisa kupasan, serutan, dan serbuk gergaji kayu. Produksi kayu lapis membutuhkan ketel uap 19,7%, atau 40%, dari limbah total. Industri pengeringan papan skala kecil melakukan pengeringan dengan membakar limbah potongan ujung, dan panas yang dihasilkan oleh blower dialirkan ke area di mana papan akan dikeringkan. Teknik tambahan adalah glasifikasi

fluidized bed untuk mengubah kayu menjadi bahan bakar. Proses ini menghasilkan nilai kalor gas sebesar 7,106 MJ/m³ dengan komposisi gas seperti H₂ = 5,6%, CO = 11,77%, CH₄ = 4,34%, C₂H₆ = 0,21%, N₂ = 57,69%, O₂ = 0,40%, dan CO₂ = 15,71%. (Nurhayati, 1991).

b. *Soil Conditioning*

Salah satu cara untuk menggunakan arang selain sebagai sumber energi adalah dengan mengawetkan tanah dengan arang yang dihasilkan dari limbah pengeksploitasian dan proses pengolahan kayu. Arang memiliki pori-pori yang evesien secara morfologis untuk mengikat dan menyimpan hara tanah. Oleh karena itu, program arang, terutama di lahan rendah, harus dapat membangun dan meningkatkan kesuburan tanah karena dapat meningkatkan sirkulasi udara dan air di tanah, pH tanah, dan merangsang pembentukan spora endo dan ekto mikoriza dan menyerap lebih banyak CO₂ dari tanah, meningkatkan produktivitas lahan dan hutan tanaman.

c. *Kompos dan Arang*

Salah satu limbah yang dihasilkan dari proses gergaji kayu adalah kompos serbuk. Kompos yang dibuat dari serbuk gergaji kayu tusam (*Pinus merkusii*) dan serbuk gergaji kayu karet dapat digunakan sebagai kompos untuk tumbuhan. Dalam waktu empat bulan, (*Havea braziliensis*) dengan menggunakan activator EM4 dan pupuk kandang menghasilkan pupuk dengan nisbah C/N 19,94 dan rendemen 85%. serbuk gergaji sengon (*Paraserianthes falcataria*), yang digunakan untuk membuat kompos. Komposit yang dibuat memiliki nisbah C/N 46,91 dan rendemen 90 persen dalam 35 hari (Komarayati, Gusmailina, & Pari, 2003).

Kandungan abu menunjukkan kemurnian arang aktif yang dibuat, yang menunjukkan bahwa kualitas arang aktif yang dibuat lebih baik jika lebih murni. Selain dipengaruhi oleh kandungan abu dan zat terbang, kandungan logam seperti kalium, natrium, kalsium, dan magnesium memenuhi pori karbon aktif. Perubahan kadar selulosa dan lignin dalam bentuk atom karbon juga memengaruhi jumlah karbon yang dihasilkan (Malik, 2013).

d. *Biochar*

Biochar dibuat ketika limbah biomassa dipanaskan tanpa udara atau dengan sedikit udara. Pengkarbonan adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan proses pembuatan arang ini. *Biochar* dibuat dari sampah biomassa yang tidak digunakan. (Widiastuti & Lantang, 2017).

2.5. Pengolahan Limbah Kayu

Limbah kayu adalah sisa kayu atau bagian kayu yang tidak lagi digunakan, tetapi masih digunakan dalam berbagai proses. Terdiri dari kulit kayu, sisa potongan panjang dan pendek, dan sisa gergaji. Hasil potongan panjang dan pendek yang tidak dapat digunakan sebagai bahan kayu (Sutarman, 2016).

Kulit kayu, potongan kayu, serpihan, dan serbuk gergajian adalah beberapa jenis limbah yang dapat dihasilkan dari produksi kayu. Sebagai contoh, limbah kulit kayu dapat digunakan sebagai bahan bakar, potongan dan serpihan kayu dapat dibuat menjadi arang atau briket arang atau karbon aktif dan serbuk gergaji kayu dapat dibuat menjadi briket arang atau karbon aktif.

2.6. Industri Penghasil Limbah Kayu

Dalam beberapa industri kayu di Indonesia, kayu digunakan dalam jumlah besar untuk penggergajian, *vinir*/kayu lapis, dan pulp dan kertas. Masalah yang muncul adalah limbah penggergajian yang masih ditinggalkan di lapangan. Sebagian dibuang ke aliran sungai, menyebabkan pencemaran air, atau dibakar secara langsung. Jumlah kayu gergajian yang diproduksi di Indonesia mencapai 2.6 juta meter kubik per tahun (Forestry.Statistics of Indonesia 1997/1998)..

Limbah gergaji dihasilkan sebanyak 1.4 juta meter kubik per tahun, yang merupakan jumlah yang signifikan karena mencapai sekitar setengah dari produksi kayu gergaji. Angka ini diperkirakan merupakan 54.24 persen dari produksi total kayu gergaji. Limbah yang dilihat menimbulkan masalah dalam menanganinya karena limbah telah dibiarkan menumpuk, membusuk, dan dibakar, yang berdampak buruk pada lingkungan. Oleh karena itu, pengurangan limbah harus dipertimbangkan. Hasil evaluasi menunjukkan beberapa peluang teknologi yang bagus dapat digunakan dengan baik untuk mengubah limbah industri pengolahan kayu menjadi arang serbuk, arang aktif, arang kompos, dan perawatan tanah..

2.7. Keberadaan Industri Kayu Dalam Industri

Mayoritas pembuat hanya dapat memanfaatkan limbah mereka sebaik mungkin untuk menghasilkan barang berharga seperti kulit kayu untuk kerajinan, potongan kayu untuk dibuat arang, serbuk kayu yang diolah menjadi briket, dan lainnya.

Untuk mengoptimalkan penggunaan kayu, perlu dilakukan upaya untuk mengubah limbah kayu menjadi produk yang lebih bermanfaat. Namun, orang-

orang yang bekerja di industri rumah kayu biasanya adalah pengusaha kecil dan menengah. Meskipun produk tersebut telah dijual di banyak kota, para pengrajin mengaku tidak dapat mengekspornya. Pengetahuan dan kualitas yang rendah menjadi penyebabnya. Ternyata setiap pabrik menghasilkan limbah kayu yang ukurannya tidak standar selain ribuan lembar kayu irisan dengan ukuran standar. Ada berbagai jenis limbah kayu, termasuk yang besar, kecil, lebar, sempit, panjang, dan pendek, yang berasal dari sisa gergajian kayu yang diproses yang dimasukkan ke dalam mesin gergajian otomatis yang terkenal di beberapa lokasi di Pontianak, Kalimantan Barat. Limbah ini hanya dibuang ketika diolah di pabrik, dan terkadang sangat berbahaya karena tidak berguna dan bertumpuk di tempat pembuangan limbah di sekitar pabrik atau di tempat pembuangan limbah yang semakin dekat dengan limbah yang sama. dengan sentuhan inovasi, seperti yang dibuat oleh pengrajin Bali atau divariasikan daerah, mungkin dapat mengubah limbah kayu menjadi produk yang menguntungkan.

2.8. Pengukuran Dan Evaluasi Produktivitas

Pengukuran merupakan kegiatan membandingkan parameter pada objek yang diukur dengan besaran yang selesai distandardkan. Standar atau pengukuran mencakup alat ukur, bahan ukur, bahan acuan, atau sistem pengukuran yang bertujuan untuk mendefinisikan, menciptakan, mempertahankan, atau mereplikasi satuan atau nilai besaran untuk acuan (November et al., 2023).

Evaluasi merupakan suatu bahan atau berupa langkah-langkah yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur didalam suasana dengan aturan yang sudah sistematis tentang suatu yang berharga dan bermakna untuk suatu objek (Muryadi, 2017).

Untuk mengevaluasi hasil pengukuran produktivitas tersebut, satu hal yang sering dilakukan ialah membuat scatter diagram atau trend yang baik untuk produktivitas total. Dengan membuat scatter diagram, Anda dapat dengan mudah menunjukkan tren dan perubahan pencapaian produktivitas dari periode ke periode.

2.9. Green Productivity

Sebagai bagian dari program untuk meningkatkan produktivitas yang ramah lingkungan, *Green Productivity* adalah jawaban atas masalah pembangunan berkelanjutan di seluruh dunia. Salah satu ide untuk meningkatkan produktivitas yang berfokus pada perlindungan lingkungan adalah *green productivity*, yang menggabungkan peningkatan produktivitas dengan pembangunan yang berkelanjutan. Konsep produktif hijau diciptakan dengan menggabungkan dua komponen penting dari strategi pembangunan, yaitu:

1. Perlindungan Lingkungan
2. Peningkatan Produktivitas

Untuk meningkatkan kualitas, *Green Productivity* mencapai empat tujuan umum untuk lingkungan dan ekonomi produksi ketika diterapkan di rantai produksi, hal-hal berikut adalah:

1. Pengurangan Limbah
2. Manajemen Material
3. Pencegahan Polusi
4. Peningkata Nilai Produk

Penerapan *Green Productivity* (GP) pertama kali di Indonesia pada tahun 2004. GP adalah pendekatan yang menggabungkan praktik-praktik produksi yang

ramah lingkungan dengan peningkatan produktivitas bisnis. Konsep ini dikembangkan oleh lembaga produktivitas Nasional Singapura (*Singapore National Productivity Board*) dan dipromosikan oleh *Asian Productivity Organization* (APO) sebagai bagian dari upaya untuk mencapai pembangunan berkelanjutan. Di Indonesia, penerapan GP pertama kali dilakukan melalui proyek yang melibatkan BPPT dan APO (Limbah et al., 2022).

Green Productivity juga merupakan pendekatan yang menggabungkan praktik-praktik produktivitas dengan aspek-aspek lingkungan untuk mencapai efisiensi yang lebih tinggi dan dampak lingkungan yang lebih rendah. Kekurangan *Green Productivity* ada pada biaya awal yang cukup tinggi, perubahan budaya organisasi, dan tentang teknis. Kelebihan nya adalah efisiensi sumber daya, keunggulan kompetitif, kepatuhan regulasi, inovasi dan diversifikasi, dan peningkatan kualitas hidup.

2.10. Penelitian Terdahulu

Dalam peneliti guna mencari perbandingan dan untuk menemukan atau menentukan inspirari yang baru dalam peneliti selanjutnya, disamping itu kajian terdahulu membantu peneliti dapat mengedepankan serta menunjukkan keaslian akan penelitian. Dan penelitian sejenis yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya dapat ditunjukkan pada Tabel 2.1 dibawah ini. Yang mana pada Tabel 2.1 yang dimana berisi penelitian sebelumnya yang serupa dengan judul yang di gunakan peneliti untuk digunakan sebagai perbandingan dan referensi bagi penulis untuk memulai penelitian mereka sendiri guna untuk menghindari tindakan plagiarism pada penulisan skripsi yang dilakukan.

Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu

No	Penelitian	Judul	Kesimpulan
1	(Sofyan, 2023)	Pemanfaatan Limbah Kayu Dengan Menggunakan Metode <i>Green Productivity</i> Pada UD. Dongan Sahuta Medan	Pemilihan solusi penyelesaian permasalahan dengan pemanfaatan limbah kayu untuk dijadikan kemasan sarung ditunjukkan <i>Green Productivity Index</i> (GPI) untuk manusia sebesar 0,14 yang menunjukkan adanya perubahan berarti dengan implementasi alternatif tersebut pada tenaga kerja, <i>GPI</i> Material sebesar 0,82 menunjukkan adanya perbaikan produktivitas dalam penggunaan bahan, <i>GPI</i> Modal sebesar 1,5 juga menunjukkan adanya perbaikan produktivitas yang dapat diperoleh dari segi modal, <i>GPI</i> Energi sebesar 2,98 yang menunjukkan penggunaan energi yang lebih produktif.
2	(Limbah et al., 2022)	Pemanfaatan Limbah Kayu Dengan Pendekatan <i>Green Engineering</i> Pada UD Andika, Sidotani	Alternatif terpilih untuk mengurangi jumlah limbah mebel ialah alternatif digunakan sebagai bahan baku pembuatan gan tungan kunci. Yang dimana pada alternatif ini menunjukkan bahwa <i>Green Productivity</i> untuk Human sebesar 6,65 % yang menunjukkan adanya perubahan berarti dengan implementasi alternatif tersebut pada tenaga kerja, <i>GP</i> Material sebesar 7,00% menunjukkan adanya perbaikan produktivitas dalam penggunaan bahan, menunjukkan adanya perbaikan produktivitas yang dapat diperoleh dari segi modal, dan <i>GP</i> Waste mendekati 0 yang menunjukkan bahwa waste yang dihasilkan berkurang.

3	(Silalahi, 2023)	Analisis Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Dengan Pendekatan <i>Green Productivity</i> Dalam Meningkatkan Kinerja Lingkungan Dan Produktivitas	Perhitungan produktivitas total pada kondisi sekarang 1,1 alternatif solusi I 1,64 dan alternatif solusi II 1,5. Maka dari itu pada alternatif solusi I terjadi peningkatan produktivitas terbesar 1,64 yaitu sebesar 0,53. Alternatif solusi I yang terpilih dengan pengolahan limbah cair menjadi pupuk organik cair ini
---	------------------	---	--



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian yang dilakukan pada UD. Sembiring Jln. Besar Deli Tua No. 66 Deli Tau Timur, Kec. Deli Tua Kab Deli Serdang, Sumatra Utara. Yang dilaksanakan pada akhir bulan agustus 2023.

3.2. Objek Penelitian

Objek yang ada pada penelitian di UD. Sembiring ialah limbah sisa pada hasil produksi pada mebel yang dibuat.

3.3. Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono dalam (Arulampalam Kunaraj, P.Chelvanathan, Ahmad AA Bakar 2023). Variabel penelitian adalah semua hal yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari untuk mendapatkan informasi tentangnya, kemudian menentukan pengertiannya.

3.3.1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Salah satu variabel yang mempengaruhi variabel bebas adalah *variable independent*. Dengan kata lain, variabel bebas dapat didefinisikan sebagai kondisi atau nilai yang memiliki kemampuan untuk mengubah kondisi yang lain jika muncul. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variabel bebas, atau variabel independen, adalah variabel yang bertanggung jawab atau memiliki kemungkinan teoritis untuk mempengaruhi variabel yang lain (Purwanto, 2019). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas adalah jumlah limbah kayu.

3.3.2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Dalam perspektif keilmuan, variabel terikat (*Variable dependent*) adalah variabel yang berubah karena perubahan dari variabel lainnya. Variabel *dependent* ialah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi dampak karena adanya variabel bebas (Purwanto, 2019). Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah pemanfaatan limbah kayu dengan metode *Green Productivity*.

3.4. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir menunjukkan hubungan antara gagasan tentang masalah yang akan diteliti. Adapun kerangka berpikir didalam penelitian ini dapat terlihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 1. Kerangka Berpikir

Pada langkah berikutnya hal yang dilakukan adalah mengubah limbah kayu dengan cara *Green Productivity*.

Prinsip produktivitas hijau berfokus pada perlindungan lingkungan dan meningkatkan produktivitas dengan menyeimbangkan peningkatan produktivitas dengan pembangunan berkelanjutan. Target *Green Productivity* adalah untuk mengurangi limbah mebel, pencemaran, manajemen material, dan peningkatan produktivitas.

Peroses pengolahan data pada *Green Productivity* dari masing-masing alternatif yang dimana antaranya ada 2 alternatif yang diusulkan yakni hiasan lampu dan asbak rokok.

Jika GP alternatif ditemukan, kandidat yang kontribusi GPnya lebih besar dari kandidat lainnya akan dipilih untuk menyelesaikan masalah pada UD Sembiring Deli Tua.

3.5. Pengumpulan Data

Sumber-sumber data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Data Primer

Menurut Sujarweni (2019:89): “Data primer dapat berasal dari wawancara dengan nara sumber atau dari peserta melalui panel, kelompok fokus, atau kuesioner”. Data primer yang diperoleh dalam penelitian ini adalah:

- a) Wawancara
- b) Jenis kayu

2. Data Skunder

Menurut Sujarweni (2019:89): “Data sekunder adalah data yang diperoleh dari buku, catatan, laporan keuangan perusahaan, laporan pemerintah, artikel, buku teori, majalah, dll”. Data produk mebel yang dihasilkan

- a) Data produk mebel yang dihasilkan
- b) Data proses pembuatan pintu dan jendela
- c) Data Jumlah limbah kayu

3.6. Metode Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menerapkan strategi produktivitas hijau, yaitu:

1. *Getting Started*

Pengumpulan informasi awal yang mengenai proses produksi, membuat

process chart untuk mengetahui jalan proses pembuatan produk, dan *material balace* untuk menunjukkan analisis dari *material input, output*, dan limbah dilakukan setiap hari.

2. *Planning*

Pada Persiapan ini ada 2 langkah mengidentifikasi masalah yaitu dengan cara membuat table identifikasi penyebab masalah, dan membuat diagram *fishbone*.

Lima faktor utama yang harus diperhatikan saat mencari penyebab penyimpangan kualitas kerja adalah:

1. Manusia
2. Metode Kerja
3. Mesin atau peralatan lainnya
4. Bahan baku
5. Lingkungan kerja

Langkah untuk membuat diagram sebab akibat, yaitu:

- a. Mengetahui masalah utama.
- b. Meletakkan masalah utama tersebut di sebelah kanan diagram.
- c. Menyimpulkan penyebab besar dan meletakkannya pada diagram utama
- d. Menyimpulkan penyebab kecil dan meletakkannya pada penyebab mayor.

Diagram sebab akibat yang selesai, kemudian dilakukan peninjauan kembali untuk menentukan penyebab yang sesungguhnya.

3. *Generation and Evaluation*

Berikut ini adalah tahapan utama dari proses pemilihan alternatif yang dimana masing masing alternatif dihitung produktivitas nya dengan

menggunakan kalkulasi produktivitas hijau untuk manusia, material, modal, dan energi meliputi:

$$GPR_{Human} = \frac{OUTPUT}{INPUT\ human} \dots\dots\dots 3.1$$

$$GPR_{Material} = \frac{OUTPUT}{INPUT\ material} \dots\dots\dots 3.2$$

$$GPR_{Modal} = \frac{OUTPUT}{INPUT\ modal} \dots\dots\dots 3.3$$

$$GPR_{Energy} = \frac{OUTPUT}{INPUT\ enery} \dots\dots\dots 3.4$$

Rasio untuk *waste* dihitung sebagai berikut dengan persamaan

$$GPR_{Waste} = \frac{Kg\ Waste}{Kg\ Material\ Input} \dots\dots\dots 3.5$$

Dengan konsep *green productivity ratio* yang dimana semakin tinggi nilai produktivitasnya maka semakin efisien penggunaan sumber daya dan semakin rendah dampak negatifnya.

4. *Implementation of Green Productivity Options*

Salah satu cara untuk mencapai *Green Productivity* adalah dengan membuat rencana pelaksanaan. Rencana ini harus menjelaskan bagaimana kegiatan akan dilakukan, siapa yang akan membantu, dan berapa lama pekerjaan harus diselesaikan. Untuk memastikan pelaksanaan *Green Productivity*, pelatihan diperlukan untuk memahami tanggung jawab yang harus dilakukan oleh setiap individu.

5. *Monitoring and Review*

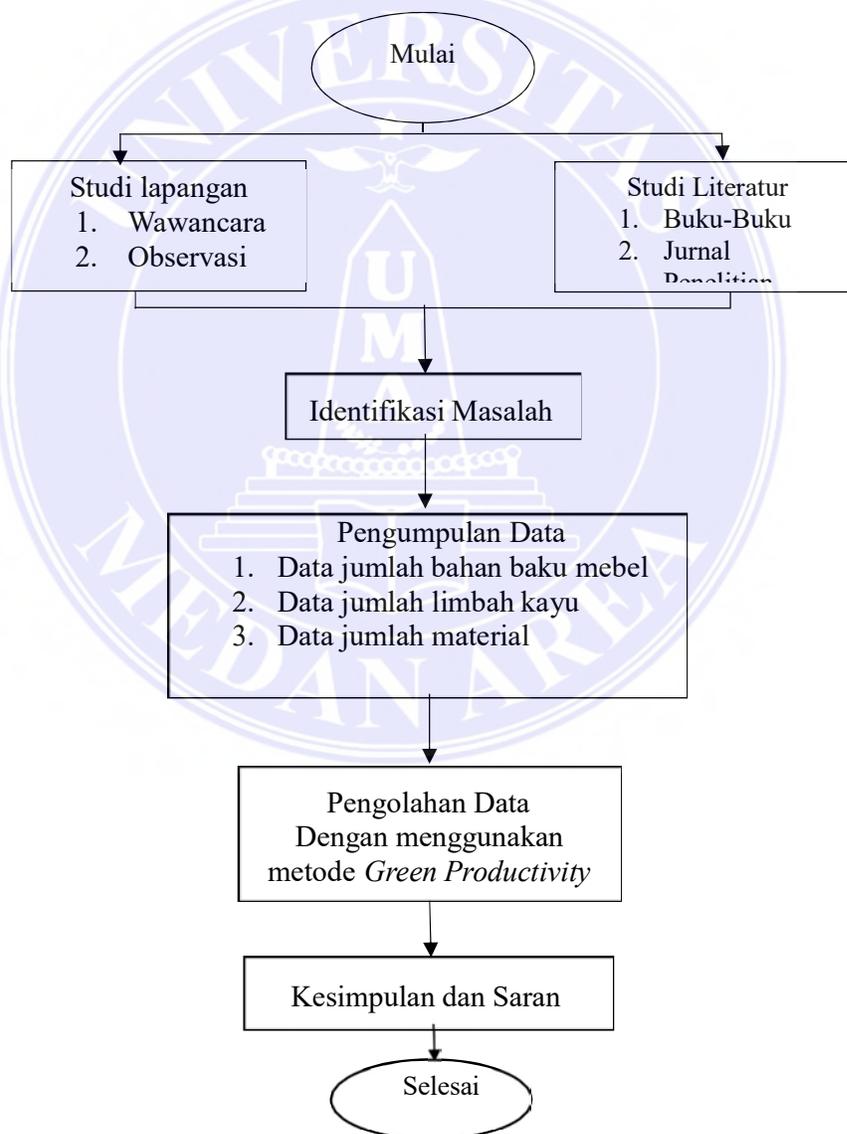
Dilakukan untuk mengevaluasi metode *Green Productivity*, yang mencakup keuntungan dan penghematan yang diperoleh, tantangan yang dihadapi saat menerapkannya, dan kebutuhan akan perbaikan.

6. *Sustaining Green Productivity*

Langkah terakhir dari pendekatan *Green Productivity* ialah untuk menyusun sistem terorganisir untuk menjamin perbaikan produktivitas dan kinerja lingkungan secara terus-menerus dan upaya pemantauan lingkungan dalam *Green Productivity* (Limbah et al., 2022).

3.7. Diagram Penelitian

Diagram penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. 3. Diagram Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah menyelesaikan seluruh proses penelitian dengan *Green Productivity*, beberapa kesimpulan dapat dibuat sebagai berikut:

1. Alternatif yang bisa dimanfaatkan dari limbah kayu dengan menggunakan metode *Green Productivity* adalah pemanfaatan limbah kayu kembali dengan *scrap* menjadi hiasan lampu dan pemanfaatan kembali *scrap* kayu menjadi asbak rokok.
2. Dengan cara pemilihan alternatif 1 sebagai solusi penyelesaian masalah dengan memanfaatkan limbah kayu untuk dijadikan hiasan lampu guna untuk mengurangi limbah kayu dan bernilai ekonomis hal ini menunjukkan bahwa *Green Productivity Ratio* untuk Material sebesar 0,63 yang menunjukkan adanya perubahan berarti dengan implementasi alternatif tersebut pada material, *GPR Humanl* sebesar 0,4 menunjukkan adanya perbaikan produktivitas dalam kinerja karyawan, *GPR Energy* sebesar 4,19 juga menunjukkan adanya perbaikan produktivitas yang dapat diperoleh dari segi energi, *GPR Modal* sebesar 1,74 yang menunjukkan penggunaan modal yang lebih produktif.

5.2. Saran

1. Mengimplementasikan *Green Productivity* pada limbah hasil kayu produksi.
2. Mengimplementasikan alternatif solusi pembuatan hiasan lampu dan juga di masa yang akan datang dapat menciptakan alternatif solusi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriana, A. d., & Muhammad. (2014). Upaya Peningkatan Produktivitas Kinerja Lingkungan dengan Pendekatan Green Productivity pada Pabrik Kelapa Sawit PT. Monopoli Raya. *Malikussaleh Industrial Engineering*, 10-15.
- Fajriani, E. (2022). *Mengenal Kayu Kalo Belum Kenal, Yuk Kenalan*. Yogyakarta: CV BUDI UTAMA.
- Haygreen, J., & Bowyer, J. (1989). *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu : Suatu Pengantar*. Yogyakarta: Gajah Mada University Pres.
- Komarayati, S., Gusmailina, & Pari, G. (2003). Aplikasi arang kompos pada anakan tusam (Pinus merkusii). *Buletin Penelitian Hasil Hutan*, 21 (1) : 15 – 21.
- Malik, U. (2013). Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu Sebagai Arang Briket. *JURNAL APTEK*, Vol. 5.
- Muryadi, A. D. (2017). Model Evaluasi Program Dalam Penelitian Evaluasi. *Ilmiah PENJAS*, 1-16.
- Panshin, I. K., & Ramdan, H. (2002). *Anatomi Kayu : Pengantar Sifat Kayu Sebagai Bahan Bangunan*. Bogor: Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan IPB.
- Silviana, N. A., Matondang, A. R., & Hidayati, J. (2017, Januari). Pemanfaatan Gas Flare Dengan Pendekatan Green Productivity. *Sistem Teknik Industri*, 12-17.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B*. Bandung: Alfabeta.
- Sumanth, D. J. (1985). *Productivity Engineering and Management*. New York: Mc Graw - Hill Book Company.
- Sutarman, W. (2016). Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu Di Kota Denpasar (Studi Kasus Pada CV Aditya). *PASTI*, 15-22.
- Sylvia, N., & B, D. M. (2020). Tinjauan Material Kayu Untuk Drawer (Meja Nakes). *A*, 7, 45-60.
- Tsoumis, G. (1991). *Science and Technology of Wood: Structure, Properties, Utilization*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Widiastuti, M. M., & Lantang, B. (2017). Pelatihan Pembuatan Biochar dari

Limbah Sekam Padi Menggunakan Metode Retort Kiln . *Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 129-135.

Yunianti, A. D., Syahidah, Agussalim, & Suhasman. (2019). *Buku Ajar Ilmu Kayu*. Makasar: Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Agphin Ramadhan, M. (2019). *Struktur Kayu Jilid 1*.

Komarayati, S., Gusmailina, & Pari, G. (2003). Aplikasi arang kompos pada anakan tusam (Pinus merkusii). *Buletin Penelitian Hasil Hutan*, 21 (1) : 15 – 21.

Arulampalam Kunaraj, P.Chelvanathan, Ahmad AA Bakar, I. Y. (2023). Analisis Kepuasan Pelanggan Pada Divisi Service Dan Spare Part Yamaha Motor Sintang. *Journal of Engineering Research*.

Faizah, M., Rizky, A., Zamroni, A., & Khasan, U. (2022). Pembuatan Briket sebagai Salah Satu Upaya Pemanfaatan Limbah Pertanian Bonggol Jagung di Desa Tampingmojo. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 65–68. <https://doi.org/10.32764/abdimasper.v3i2.2863>

Limbah, P., Dengan, K., Engineering, G., Ud, P., Nanda, P., Zebua, A., Studi, P., Industri, T., Teknik, F., & Area, U. M. (2022). *Green Engineering Pada Ud Andika , Sidotani Skripsi Oleh : Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan*.

Maulidina, H. (2019). *Pengaruh Literasi Keuangan dan Lingkungan Industri Terhadap Peningkatan Kinerja UKM Di Jawa Tengah*. 2, 1–13.

Name, C., Name, T., Revd, R. T., Lungile, L., World Economic Forum, Fitzpatrick, T., Modeling, L. M., Measurement, F., Snowrift, O. N., Environmental, A. R., Regional, S. S., Power, E., Limited, G. C., Influence, T. H. E., Snow, O. F., On, F., Around, S., Embankment, Wind, I. N., ... End, F. Y. (2021). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kurangnya Minat Warga dalam Mengelola Limbah Kayu untuk di Jadikan Kerajinan yang Bernilai Jual di Desa Leilem Dua Kecamatan Sonder. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 3(2), 6.

November, N., Tangerang, S., Teknik, F., Studi, P., Mesin, T., Pamulang, U., Selatan, (2023). *Cakrawala : Jurnal Pengabdian Masyarakat Global Pelatihan Pengukuran Teknik Bagi Siswa SMA Islam Assa ' adah Puri*

Serpong Tangerang Selatan Technical Measurement Training for Assa ' adah Islamic High School Students , Puri Pengabdian Kepada Masyarakat (P. 2(4), 429–439.

- Purwanto, N. (2019). Variabel Dalam Penelitian Pendidikan. *Jurnal Teknodik*, 6115, 196–215. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i0.554>
- Sallaby, A. F., & Kanedi, I. (2020). Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework Codeigniter. *Jurnal Media Infotama*, 16(1), 48–53. <https://doi.org/10.37676/jmi.v16i1.1121>
- Saputro, H. D., & Dwiprigitaningtias, I. (2022). Penanganan Pada Limbah Infeksius (Sampah Medis) Akibat Covid 19 Untuk Kelestarian Lingkungan Hidup. *Jurnal Dialektika Hukum*, 4(1), 1–18. <https://doi.org/10.36859/jdh.v4i1.1068>
- Silalahi, I. R. (2023). Pendekatan *Green Productivity* Dalam Skripsi Oleh : Prodi Teknik Industri Universitas Medan Area Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memeroleh Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik Prodi Teknik Industri Universitas Medan Area.
- Sofyan, A. (2023). *Pemanfaatan Limbah Kayu Dengan Menggunakan Metode Green Productivity Pada Ud. Dongan Sahuta Medan.*

LAMPIRAN

A. Surat Pembimbing



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PPSI Nomor 1 ☎ (061) 7366778, 7360168, 7364348, 7366781, Fax (061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Sellabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.fakult.teknik.uma.ac.id E-mail: untk_medan@uma.ac.id

Nomor : 280/FT.5/01.10/IX/2023 25 September 2023
Lamp : -
Hal : Pembimbing Tugas Akhir

Yth. Pembimbing Tugas Akhir
Ir. Hj. Ninny Siregar, MT
di
Tempat

Dengan hormat, sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Tugas Akhir dari mahasiswa atas :

Nama : Ariel Yosafat Sembiring
NPM : 208150010
Jurusan : Teknik Industri

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

Ir. Hj. Ninny Siregar, MT (Sebagai Pembimbing I)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul :

“Pemanfaatan Sisa Limbah Produksi Kayu dengan Menggunakan Metode *Green Productivity* pada UD Sembiring Delitua”.

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.



Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom

B. Surat Selesai Riset

UD SEMBIRING

Jln. Besar Deli Tua No. 66 Deli Tua Timur, Kecamatan Deli Tua, Kabupaten
Deli Serdang

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN PENGAMBILAN DATA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hotmaida Manik

Jabatan : Pemilik UD Sembiring

Menyatakan bahwa yang beridentitas dibawah ini:

No	Nama	Npm	Jurusan	Institusi
1	Ariel Yosafat Sembiring	208150010	Teknik Industri	Kampus Universitas Medan Area

Telah selesai melaksanakan kegiatan Riset Pengambilan Tugas Akhir di UD Sembiring dari tanggal 21 November 2023- 27 Desember 2023 sesuai dengan permohonan dari Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area dengan nomor surat 293/FT.5/01/10/XI/2023 tanggal 20 November.

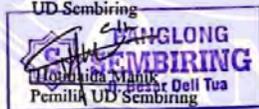
Selama melaksanakan kegiatan riset pengambilan data tugas akhir atas nama yang bersangkutan dapat melaksanakan kegiatan dengan baik dan bertanggung jawab dengan aturan yang ada.

Demikian surat keterangan selesai riset ini kami perbuat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Demikianlah surat riset ini kami sampaikan kepada bapak/ibu, agar dapat dilaksanakan dengan baik.

Deli tua, 27 Desember 2023

UD Sembiring



Cc. File

C. Gambar Produk



D. Gambar Mesin Di UD Sembiring

