

# PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN KINERJA LINGKUNGAN PADA INDUSTRI KAYU MENGGUNAKAN METODE *GREEN PRODUCTIVITY*

Herdian Dwimas <sup>1)</sup>, Yasmin Zulfati Yusrina <sup>2)</sup>, Aryati Muhaymin Marali <sup>3)</sup>, dan Arwin <sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Alat Berat, Politeknik Negeri Balikpapan  
<sup>1,2,3,4</sup>Jalan Soekarno-Hatta KM 8, Balikpapan, 75119

E-mail: herdian.dwimas@poltekba.ac.id<sup>1)</sup>, yasmin.zulfati@poltekba.ac.id<sup>2)</sup>, aryati.muhammad@poltekba.ac.id<sup>3)</sup>, arwin@poltekba.ac.id<sup>4)</sup>

## ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masalah lingkungan yang dihadapi PT SLJ Global, Tbk, sebuah perusahaan kayu lapis di Samarinda, Kalimantan Timur, seiring dengan peningkatan volume produksinya untuk memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. Dibutuhkan solusi agar produktivitas dan kinerja lingkungan meningkat secara bersamaan. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi aspek yang berpengaruh terhadap produktivitas dan kinerja lingkungan, mengukur tingkat produktivitas dan kinerja lingkungan, menentukan alternatif perbaikan berdasarkan *Green Productivity Index* (GPI), dan memberikan usulan perbaikan agar dapat meningkatkan produktivitas dan kinerja lingkungan dengan *Green Productivity*. Penelitian ini merupakan penelitian lapangan dengan beberapa tahapan. Termasuk didalamnya yaitu pengukuran produktivitas dan *Environmental Performance Indicator* (EPI) serta perhitungan GPI. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa produktivitas dan kinerja lingkungan PT SLJ Global, Tbk masing-masing sangat dipengaruhi oleh besaran input yang diberikan oleh perusahaan dan utilitas UPL. Produktivitas dan kinerja lingkungan PT SLJ Global, Tbk saat penelitian ini dilakukan sudah cukup baik, namun masih dapat ditingkatkan melalui beberapa perbaikan. Alternatif perbaikan 2 yang memiliki nilai GPI terbesar dipilih. Usulan perbaikan yang dapat dipertimbangkan adalah melakukan penambahan bak filtrasi pada unit kolam aerasi, dengan kecepatan filtrasi 0,2 m<sup>3</sup>/jam atau 144 m<sup>3</sup>/bulan, serta penambahan unit produksi palet dengan kapasitas 268 m<sup>3</sup>/bulan. Estimasi kenaikan produktivitas serta pengurangan limbah padat dan cair apabila ini diterapkan masing-masing adalah sebesar 0,093% dan 47,9%.

**Kata Kunci:** *Peningkatan Produktivitas, Kinerja Lingkungan, Green Productivity, Pengolahan Limbah, Dampak Lingkungan*

## 1. PENDAHULUAN

PT SLJ Global Tbk, sebuah perusahaan industri kayu lapis di Samarinda, Kalimantan Timur, menghadapi tantangan dalam meningkatkan produktivitas. Permintaan produk kayu lapis yang tinggi mendorong perusahaan untuk meningkatkan volume produksi mencapai 9.400 m<sup>3</sup>/bulan, tetapi ini menyebabkan peningkatan limbah padat dan cair. Jumlah limbah padat berupa kayu gelondongan yang tidak terpakai adalah sebesar 461,76 m<sup>3</sup>/bulan dan limbah cair sebesar 103 m<sup>3</sup>/bulan.

Era sekarang ini, keberlangsungan lingkungan telah menjadi fokus utama oleh negara-negara industri. Beberapa perusahaan manufaktur mulai mencari alternatif produk penunjang produksi yang lebih ramah lingkungan untuk meminimalisir dampak terhadap lingkungan (Kumar Gajrani & Ravi Sankar, 2017). Upaya pencapaian produktivitas dan kinerja lingkungan secara bersamaan dapat dilakukan melalui penerapan *Green Productivity* (GP). GP adalah strategi yang mengintegrasikan peningkatan produktivitas bisnis dengan kinerja lingkungan dalam pengembangan sosial ekonomi secara keseluruhan (Liu et al., 2021). Metode ini menerapkan teknik, teknologi, dan sistem manajemen yang ramah lingkungan dalam produksi barang atau jasa.

Tujuan utamanya adalah mencapai keseimbangan antara peningkatan produktivitas dan pembangunan berkelanjutan.

Penerapan GP memiliki beberapa manfaat jangka panjang, antara lain untuk perusahaan dalam hal penurunan limbah, pengurangan biaya operasional dan pengelolaan lingkungan, meningkatkan produktivitas, mendukung regulasi pemerintah, meningkatkan citra perusahaan, dan meningkatkan keuntungan dan pangsa pasar (Xia & Xu, 2020). Bagi karyawan, manfaatnya termasuk partisipasi yang lebih tinggi, peningkatan kesehatan dan keselamatan kerja, serta kualitas kerja yang lebih baik. Sedangkan bagi konsumen, manfaatnya meliputi produk dan jasa berkualitas tinggi, harga yang terjangkau, dan pengiriman tepat waktu.

Menurut proses desain lingkungan dengan GP, terdapat enam strategi yang dapat digunakan. Pertama, pencegahan polusi dengan mencegah polusi pada setiap tahap produksi agar limbah akhir dapat dihindari (Mota et al., 2015). Kedua, meminimalisir limbah dengan efisiensi penggunaan energi untuk mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan. Ketiga, penggunaan kembali material yang mudah digunakan kembali setelah produk mencapai akhir masa pakainya. Keempat, daur ulang produk yang dirancang agar dapat didaur ulang menjadi komponen

baru. Kelima, pembaruan energi dengan menggunakan sumber energi ramah lingkungan seperti tenaga surya, tenaga angin, arus air, proses biologi, dan panas bumi. Terakhir, pembuangan limbah yang didesain dengan pendekatan GP untuk meminimalkan dampak negatif pada lingkungan (Ai et al., 2020).

Hingga saat ini, belum banyak penelitian yang sudah dilakukan mengenai produktivitas dan kinerja lingkungan pada industri kayu menggunakan metode GP (Wulandari, 2022). Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi aspek yang berpengaruh terhadap produktivitas dan kinerja lingkungan, mengukur tingkat produktivitas dan kinerja lingkungan, menentukan alternatif perbaikan berdasarkan *Green Productivity Index* (GPI), dan memberikan usulan perbaikan agar dapat meningkatkan produktivitas dan kinerja lingkungan dengan GP (Hou et al., 2021).

## 2. RUANG LINGKUP

Rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah bagaimana meningkatkan produktivitas dan mereduksi limbah dengan menerapkan GP pada industri kayu lapis. Batasan masalah penelitian ini yaitu pengamatan limbah hanya pada limbah cair dan padat yang dihasilkan pada proses produksi produk kayu lapis. Selain itu, pada penelitian ini harga bahan baku, energi, dan lain-lain menggunakan harga standar pada saat penelitian berlangsung. Penelitian ini juga dibatasi sampai pemberian alternatif solusi tanpa mengimplementasikannya.

## 3. BAHAN DAN METODE

Penelitian yang dilakukan di PT SLJ Global, Tbk. ini merupakan penelitian lapangan yang terbagi menjadi 4 tahapan yaitu tahapan pendahuluan, tahapan identifikasi, tahapan pengukuran dan perumusan alternatif perbaikan, dan tahapan penentuan dan analisis usulan perbaikan. Tahapan penelitian dan pendahuluan mencakup studi literatur dan studi lapangan. Tahapan identifikasi terdiri atas pengumpulan data dan pembuatan diagram alir proses produksi. Tahapan pengukuran dan perumusan alternatif perbaikan terdiri dari pengukuran produktivitas, pengukuran indeks kinerja lingkungan atau *Environmental Performance Indicator* (EPI), merumuskan alternatif perbaikan, estimasi tingkat produktivitas dan EPI tiap alternatif, serta menghitung GPI tiap alternatif perbaikan (Sishekanu & Katati, 2021). Tahapan penentuan dan analisis usulan perbaikan terdiri dari memilih alternatif terbaik dengan analisis inkremental, analisis sensitivitas, membandingkan GPI alternatif terpilih dengan GPI perusahaan sekarang, dan analisis usulan perbaikan.

Ide *green* pada manufaktur adalah segala kegiatan atau proses yang dilakukan berdampak minimal pada lingkungan (Amaranti et al., 2017). Dalam beberapa literatur dikenal juga istilah ekonomi hijau yang mana menjadi bagian penting dalam memandu kebijakan pembangunan berkelanjutan dalam pengembangan

ekonomi sekaligus memenuhi prasyarat ekologis (Anwar, 2022). Produktivitas merupakan faktor penting dalam proses kemajuan dan kemunduran sebuah perusahaan, dan karena alasan inilah perlu dilakukan pengukuran produktivitas (Pardede et al., 2019). Produktivitas merupakan hubungan antara *input* dan *output* suatu sistem produksi. Kinerja dari proses manufaktur secara umum diukur melalui indikator produktivitas (Amrina & Elisa, 2019). Produktivitas merupakan kombinasi antara efektivitas yang berkaitan dengan kinerja dari sistem produksi dan efisiensi (Suparno & Hamidah, 2019). Produktivitas umumnya digunakan sebagai alat untuk mengukur seberapa efektif dan efisien sistem yang sedang berjalan (Hutagalung, 2020). Indeks produktivitas hijau atau *Green Productivity Index* (GPI) diartikan sebagai rasio perbandingan tingkat produktivitas dengan dampak lingkungan atau *Environmental Impact* (EI) yang dihasilkan dari proses produksi yang dilakukan (Marimin et al., 2013). Prinsip produktivitas dalam manajemen produktivitas terdiri dari 3 (tiga) unsur yaitu efisiensi, efektivitas, dan kualitas. Kualitas adalah ukuran untuk pemenuhan syarat, spesifikasi, dan harapan konsumen, dan untuk mencapai itu dibutuhkan sebuah tolak ukur performansi dari efisiensi aktivitas perusahaan terhadap lingkungan (Parwati et al., n.d.). Indeks produktivitas hijau didefinisikan sebagai rasio produktivitas terhadap dampak lingkungan (Bahara et al., 2015).

Konsep dari *Green Productivity* merupakan penggabungan dari dua hal penting dalam strategi pembangunan, yaitu produktivitas (*productivity*) dan dampak lingkungan (*environmental impact*) (Mukti & Lukmandono, 2021). Produktivitas dan GPI masing-masing dapat dihitung menggunakan Persamaan (1) dan Persamaan (2).

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (1)$$

$$\text{GPI} = \frac{\text{Tingkat produktivitas}}{\text{Dampak Lingkungan}} \quad (2)$$

Menurut beberapa literatur *Green Productivity* hampir sama dengan *eco-cost* yaitu perhitungan rasio antara *net value* dan biaya lingkungan untuk mendapatkan perhitungan *eco-eficiency index* (Susanto & Putranto, 2022). Namun yang membedakan dengan GP secara umum adalah EEI hanya mempertimbangkan *cost* atau biaya yang berkaitan dengan lingkungan, sedangkan GP tidak. Meminimisasi aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (*non-value added activities*) adalah salah satu upaya dalam mengeliminasi limbah (*waste*) (Budihardjo & Hadipuro, 2022).

### 3.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data proses, rencana, *input*, dan *output* produksi, serta estimasi limbah padat dan cair di PT SLJ Global, Tbk. *Input* produksi meliputi biaya bahan baku langsung,

biaya bahan baku tidak langsung, biaya tenaga kerja, biaya konsumsi energi, dan biaya pengolahan limbah. Biaya investasi digunakan dalam penentuan alternatif. *Output* produksi mencakup data penjualan produk selama satu tahun. Estimasi limbah padat dan cair digunakan dalam perhitungan EPI.

### 3.2 Pengolahan Data

Urutan pengolahan data penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi aspek yang berpengaruh terhadap produktivitas dan kinerja lingkungan. Informasi yang diperoleh melalui *walkthrough survey*, digunakan untuk mengidentifikasi aspek yang berkaitan dengan produktivitas dan dampak yang ditimbulkan oleh proses tersebut terhadap lingkungan beserta penyebabnya.
2. Pengukuran tingkat produktivitas dan kinerja lingkungan. Mengacu kepada data input dan output produksi pada periode yang telah ditentukan, maka dapat diukur produktivitas total dengan membagi output total dengan input total. Output adalah hasil produksi, sedangkan input diperoleh dari biaya material yang dikeluarkan, biaya tenaga kerja, dan lain sebagainya.
3. Penentuan alternatif perbaikan. Mengacu kepada akar penyebab utama dari munculnya permasalahan lingkungan yaitu volume limbah cair dan pada yang cukup tinggi, maka pada tahap ini dikembangkan beberapa alternatif solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada yang bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya.
4. Pemberian usulan perbaikan. Jika beberapa alternatif perbaikan telah disusun, maka masing-masing alternatif dibandingkan dari segi ekonomi. Dasar pertimbangan yang digunakan dalam pemilihan alternatif solusi dengan pendekatan *Green Productivity* terdapat 3 tahapan yaitu menganalisis aspek ekonomis, kontribusinya terhadap peningkatan produktivitas, dan signifikansi kenaikan indeks lingkungan.

#### 3.2.1 Mengidentifikasi Aspek yang Berpengaruh terhadap Produktivitas dan Kinerja Lingkungan

Sebelum mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas, penting untuk memahami definisi produktivitas. Seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 1, produktivitas dapat dihitung dengan membagi total input dengan total *output*. Total input mencakup semua biaya yang dikeluarkan selama proses produksi, sedangkan total *output* adalah semua produk yang dihasilkan oleh perusahaan, baik dalam bentuk produk jadi maupun produk setengah jadi.

Sementara itu, untuk kinerja lingkungan, faktor-faktor yang mempengaruhinya adalah kandungan dan volume limbah. Kandungan limbah harus memenuhi

standar yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan serta peraturan daerah setempat.

#### 3.2.2 Pengukuran Tingkat Produktivitas dan Kinerja Lingkungan

Produktivitas adalah rasio antara *output* dan input perusahaan, oleh karena itu pada perhitungan produktivitas dibutuhkan rincian biaya input dan total *output* perusahaan. Input perusahaan pada PT SLJ Global, Tbk. terbagi menjadi 9 elemen biaya yaitu biaya bahan baku langsung, bahan baku tidak langsung, tenaga kerja, perawatan, pengolahan limbah, konsumsi energi, kantor dan mes, asuransi, serta biaya depresiasi. Sementara itu total *output* produksi dari PT SLJ Global, Tbk. berasal dari penjualan produk *plywood* ekspor dan lokal.

Pengukuran EPI bertujuan untuk mengevaluasi kinerja lingkungan perusahaan. Perhitungan EPI melibatkan data komponen seperti parameter limbah cair, Standar Baku Mutu Limbah Air (BMAL) berdasarkan regulasi daerah, dan hasil analisis laboratorium PT SLJ Global, Tbk. Indeks EPI mencakup indikator seperti BOD, COD, *Total Suspended Solid*(TSS), fenol, formaldehida, PH, dan NH<sub>3</sub>, yang mewakili berbagai aspek lingkungan. Bobot kriteria diperoleh melalui wawancara dengan Kepala Unit Pengolahan Limbah (UPL) dan dihitung menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*(AHP). Standar BMAL berdasarkan Peraturan Daerah Kalimantan Timur No.2 Tahun 2011, sedangkan penyimpangan dihitung dengan membandingkan hasil analisis dengan standar. EPI dihitung sebagai hasil perkalian bobot dan penyimpangan.

#### 3.2.3 Penentuan Alternatif Perbaikan

Berdasarkan studi lapangan, PT SLJ Global, Tbk. memiliki masalah penumpukan limbah yang disebabkan oleh kurangnya kapasitas instalasi pengolahan limbah. Jumlah limbah padat dan cair yang dihasilkan melampaui kemampuan pengolahan sehingga perlu dikurangi. Dua alternatif yang diusulkan adalah penambahan bak filtrasi pada unit kolam aerasi dan penambahan unit produksi palet. Proses filtrasi bertujuan menghilangkan zat padat tersuspensi dalam air. Limbah PT SLJ Global, Tbk. berdampak negatif pada lingkungan dan keuangan perusahaan. Reduksi limbah diperlukan untuk mengurangi biaya pengolahan dan meningkatkan keuntungan.

#### 3.2.4 Pemberian Usulan Perbaikan

Satu dari dua alternatif perbaikan yang ada akan dipilih sebagai usulan perbaikan. Pemilihan didasarkan pada analisis finansial, kontribusi terhadap produktivitas, EPI, dan GPI.

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1 Identifikasi Aspek yang Berpengaruh terhadap Peningkatan Produktivitas dan Kinerja Lingkungan

PT SLJ GLOBAL, TBK memiliki produktivitas dan kinerja lingkungan yang baik, namun masalah antara peningkatan produktivitas dan kinerja lingkungan masih perlu diatasi agar peningkatan dapat dilakukan secara berkelanjutan. Dalam penelitian ini, GP diterapkan untuk mengurangi biaya input melalui alternatif yang telah disusun. Tabel 1 menunjukkan beberapa aspek yang mempengaruhi kedua hal tersebut.

**Tabel 1. Aspek-Aspek yang Berpengaruh terhadap Produktivitas dan Kinerja Lingkungan**

Produktivitas	Kinerja Lingkungan
1. Biaya input	1. Laporan swapantau limbah (uji lab)
a. Biaya bahan baku langsung	2. Standar BMAL Perda Kaltim No. 2 Tahun 2011
b. Biaya bahan baku tidak langsung	3. Standar BMAL (Permen LH)
c. Biaya tenaga kerja	
d. Biaya perawatan	
e. Biaya pengolahan limbah	
f. Biaya konsumsi energi	
g. Biaya kantor dan mes	
h. Biaya asuransi	
i. Biaya depresiasi	
2. Total <i>output</i> produksi	

Diantara biaya-biaya yang termasuk dalam total input, potensi biaya yang dapat direduksi adalah biaya pengolahan limbah. Faktor utama yang mempengaruhi produktivitas dan kinerja lingkungan adalah biaya pengolahan limbah. Ini sejalan dengan prinsip GP yang meningkatkan produktivitas dan kinerja lingkungan secara simultan dengan teknik, teknologi, dan sistem manajemen yang ramah lingkungan.

### 4.2 Analisis Pengukuran Produktivitas dan Kinerja Lingkungan

#### 4.2.1 Analisis Pengukuran Produktivitas

**Tabel 2. Perhitungan Input dan Output**

Jenis	Biaya (Rp)
Biaya bahan baku langsung	362.800.856.388
Biaya bahan baku tidak langsung	107.287.412.784
Biaya tenaga kerja	85.657.236.072
Konsumsi energi	19.763.470.776
Biaya perawatan	21.175.147.260
Biaya pengolahan limbah	51.278.448
Biaya air dan listrik	43.357.032.000
Biaya kantor dan mes	8.515.314.000
Biaya asuransi	4.330.950.000
Biaya depresiasi	23.027.328.000

Total input	675.958.349.952
Total penjualan	845.732.804.316
Total <i>output</i>	845.732.804.316

$$\text{Produktivitas total} = \frac{\text{Total output}}{\text{Total input}} = \frac{\text{Rp } 845.732.804.316}{\text{Rp } 675.958.349.952} = 125,116\%$$

Berdasarkan perhitungan dari data pada Tabel 2, produktivitas PT SLJ GLOBAL, TBK selama tahun 2016 mencapai 125,116%. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas perusahaan sudah sangat baik. Keberhasilan ini dapat diatribusikan kepada ekspansi pasar perusahaan ke Amerika Serikat, Korea Selatan, dan negara maju lainnya. Dengan memasarkan produk kayu lapis mereka secara internasional, PT SLJ GLOBAL, TBK dapat menetapkan harga jual berdasarkan harga pasar internasional. Hal ini berbeda jika perusahaan hanya fokus pada pasar domestik, di mana pendapatan penjualan kemungkinan tidak sebesar dalam ekspor karena daya beli konsumen lokal biasanya lebih rendah dibandingkan dengan luar negeri.

#### 4.2.2 Analisis Kinerja Lingkungan

Pembobotan dilakukan melalui wawancara dengan Kepala UPL PT SLJ Global Tbk untuk menentukan tingkat bahaya dari parameter limbah terhadap manusia dan lingkungan. Hasil wawancara tersebut digunakan dalam perhitungan AHP dengan skala penilaian 1-5. Parameter terdiri dari 7 zat kimia pada limbah cair dan limbah padat. Standar BMAL dari Peraturan Daerah Kalimantan Timur No.2 Tahun 2011 digunakan sebagai acuan. Indeks EPI dihitung dengan mengalikan bobot dengan penyimpangan standar hasil analisis (Tabel 3). Dari perhitungan tersebut, seperti ditunjukkan pada Tabel 4, diperoleh total indeks kinerja lingkungan sebesar 0,8402516.

**Tabel 3. Perbandingan Hasil Analisis dengan Standar Data Januari-Maret 2016**

Parameter	Standar BMAL	Hasil Analisis
BOD	100 mg/l	2,99 mg/l
COD	125 mg/l	19 mg/l
TSS	150 mg/l	22 mg/l
Fenol	0,25 mg/l	0,019 mg/l
Formaldehida	10 mg/l	0,623 mg/l
PH	6 – 9 Ph	6,56 ph
NH <sub>3</sub>	4 mg/l	0,71mg/l
	0,3 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,0125 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Volume	produk jadi	produk jadi

**Tabel 4. Perhitungan EPI Data Januari-Maret 2016**

Parameter	Bobot (Wi)	Penyimpangan (Pi)	Indeks EPI (Wi×Pi)
BOD	0,2498	0,9700733	0,2423473
COD	0,19641	0,848	0,1665554
TSS	0,14732	0,8533333	0,1257174
Fenol	0,12283	0,9222666	0,1132849
Formaldehida	0,09714	0,9376666	0,091083
PH	0,08377	0,1257777	0,010536
NH <sub>3</sub>	0,05617	0,8229166	0,0462201
Volume	0,0466	0,958	0,044593138
Indeks EPI Total			0,8402516

Nilai EPI menyimpang positif menunjukkan bahwa limbah tidak melebihi standar yang diperbolehkan. Meskipun limbah cair masih terkendali, terdapat potensi untuk mengurangi limbah, terutama TSS yang masih tinggi. Limbah padat dalam bentuk log belum memiliki standar BMAL, tetapi jumlahnya cukup signifikan. Meskipun limbah padat telah digunakan sebagai bahan bakar dan bahan baku, masih diperlukan upaya untuk mengurangi volume limbah tersebut. Potensi pengurangan limbah-limbah ini ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Potensi Pengurangan Limbah**

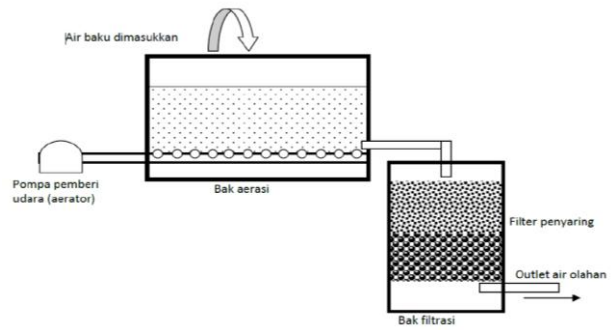
Jenis	Sumber	Vol (m <sup>3</sup> )	Penanganan Saat Ini	Potensi Reduksi
Cair	Pencucian mesin <i>glue spreader</i> , oli, dll	113	Dimurnikan dalam kolam aerasi	Penambahan kolam aerasi yang saat ini tidak memadai
Log	Kayu yang sudah tidak dapat diproses mesin	683	Ditumpuk di gudang dan lahan terbuka	Penambahan unit pengolahan limbah log menjadi palet

#### 4.3 Alternatif Perbaikan

Untuk meningkatkan produktivitas dan kinerja lingkungan di PT SLJ Global, Tbk., disusun dua alternatif dalam metode GP:

1. Mengurangi volume limbah cair dengan melakukan penambahan bak filtrasi pada unit kolam aerasi, dengan kecepatan filtrasi 0,2 m<sup>3</sup>/jam atau 144 m<sup>3</sup>/bulan serta mengurangi limbah log dengan melakukan penambahan unit produksi palet dengan kapasitas 134 m<sup>3</sup>/bulan.
2. Mengurangi volume limbah cair dengan melakukan penambahan bak filtrasi pada unit kolam aerasi, dengan kecepatan filtrasi 0,2 m<sup>3</sup>/jam atau 144 m<sup>3</sup>/bulan serta mengurangi limbah log dengan melakukan penambahan unit produksi palet dengan kapasitas 268 m<sup>3</sup>/bulan.

Gambar 1 menunjukkan desain bak filtrasi yang akan diintegrasikan dengan kolam aerasi.



**Gambar 1. Desain Bak Filtrasi**

GPI dihitung untuk kedua alternatif tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan yang ditunjukkan pada Tabel 6, alternatif kedua (2,403) mempunyai GPI yang lebih besar dibanding alternatif pertama 1,816 sehingga dipilih sebagai usulan perbaikan.

**Tabel 6. Perbandingan Alternatif Perbaikan**

Parameter	Alternatif 1	Alternatif 2
<i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	1,05	1,276
Produktivitas (%)	125,165	125,209
Persentase Pengurangan Limbah (%)	31,1	47,9
GPI	1,816	2,403

#### 4.4 Usulan Perbaikan

Penerapan alternatif 2 akan menghasilkan peningkatan produktivitas sebesar 0,093% dan pengurangan limbah sebesar 47,9%, lebih baik dibanding alternatif 1. Oleh karena itu, direkomendasikan pada PT SLJ GLOBAL, Tbk untuk menambah bak filtrasi pada unit kolam aerasi dengan kecepatan filtrasi 0,2 m<sup>3</sup>/jam atau 144 m<sup>3</sup>/bulan, serta menambah unit produksi palet dengan kapasitas 268 m<sup>3</sup>/bulan. Implementasi alternatif 2 diharapkan dapat menghemat biaya sebesar Rp 894.844.079.

Sesuai dengan penentuan alternatif terpilih pada poin 3, maka usulan perbaikan yang dapat dipertimbangkan adalah melakukan penambahan bak filtrasi pada unit kolam aerasi, dengan kecepatan filtrasi 0,2 m<sup>3</sup>/jam atau setara dengan 144 m<sup>3</sup>/bulan, serta menambahkan unit produksi *pallet* dengan kapasitas 268 m<sup>3</sup>/bulan.

#### 5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa produktivitas dan kinerja lingkungan PT SLJ Global Tbk, masing-masing sangat dipengaruhi oleh besaran input yang diberikan oleh perusahaan dan utilitas UPL. Oleh sebab itu perusahaan perlu menekan input agar menjadi lebih optimal sehingga produktivitas terus meningkat. Sedangkan kinerja lingkungan sangat dipengaruhi oleh utilitas Unit Pengolahan Limbah (UPL), apabila UPL tidak mampu mengolah semua limbah yang dihasilkan maka biaya pengolahan limbah akan semakin besar dan produktivitas juga akan semakin menurun.

Dari hasil perhitungan dalam pengolahan data didapatkan bahwa produktivitas PT SLJ GLOBAL, TBK saat penelitian dilakukan adalah sebesar 125,116% dan kinerja lingkungan atau EPI (*Environmental Performance Indicator*) adalah sebesar 0,8402516. Dapat disimpulkan bahwa kondisi produktivitas dan kinerja lingkungan perusahaan saat ini sudah cukup baik, namun upaya peningkatan masih dapat dilakukan melihat angka indeks EPI masih kurang dari 1.

Dalam rangka meningkatkan produktivitas sekaligus meningkatkan kinerja lingkungan dengan menerapkan metode GP, maka penentuan alternatif terpilih didasarkan pada alternatif dengan nilai GPI terbesar diantara kedua alternatif. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa alternatif 2 memiliki nilai GPI lebih besar dibandingkan alternatif 1. Nilai GPI alternatif 2 adalah sebesar 2,403 sedangkan GPI alternatif 1 adalah 1,816.

Produktivitas dan kinerja lingkungan PT SLJ Global, Tbk. saat penelitian ini dilakukan sudah cukup baik, namun masih dapat ditingkatkan melalui beberapa perbaikan. Alternatif perbaikan 2 yang memiliki nilai GPI terbesar dipilih. Usulan perbaikan yang dapat dipertimbangkan adalah melakukan penambahan bak filtrasi pada unit kolam aerasi, dengan kecepatan filtrasi 0,2 m<sup>3</sup>/jam atau 144 m<sup>3</sup>/bulan, serta penambahan unit produksi palet dengan kapasitas 268 m<sup>3</sup>/bulan. Estimasi kenaikan produktivitas serta pengurangan limbah padat dan cair apabila ini diterapkan masing-masing adalah sebesar 0,093% dan 47,9%.

## 6. SARAN

Penelitian lanjutan diharapkan melibatkan lebih banyak pemangku kebijakan sehingga komprehensif. Perlu juga dilakukan penelitian layanan secara periodik dan terus menerus agar pengaruh kinerja lingkungan terhadap produktivitas perusahaan selalu dapat dilihat.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Ai, H., Xiong, S., Li, K., & Jia, P. (2020). Electricity price and industrial green productivity: Does the “low-electricity price trap” exist? *Energy*, 207. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118239>
- Amaranti, R., Irianto, D., Govindaraju, R., Magister, S., Doktor, D., Dan, T., Industri, M., & Industri, F. T. (2017). Green Manufacturing: Kajian Literatur. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 171–181.
- Amrina, U., & Elisa, N. (2019). Application Of Sustainable Productivity Management In Footwear Companies By Green Manufacturing Approach. *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, 29(2), 37–42. <https://doi.org/10.37277/stch.v29i2.336>
- Anwar, M. (2022). Green Economy Sebagai Strategi Dalam Menangani Masalah Ekonomi Dan Multilateral. *Jurnal Pajak Dan Keuangan Negara (PKN)*, 4(1S), 343–356. <https://doi.org/10.31092/jpkn.v4i1s.1905>
- Bahara, R., Marimin, M., & Arkeman, Y. (2015). Perbaikan Produktivitas Hijau Pada Proses Produksi Susu Bubuk Dewasa. *Jurnal Aplikasi Bisnis Dan Manajemen*, 1(2), 65–74. <https://doi.org/10.17358/jabm.1.2.65>
- Budihardjo, R., & Hadipuro, W. (2022). Green Value Stream Mapping: A Tool For Increasing Green Productivity (The Case of PT NIC). *Journal of Management and Business Environment (JMBE)*, 4(1), 1–19. <https://doi.org/10.24167/jmbe.v4i1.4620>
- Hou, C., Chen, H., Long, R., Zhang, L., Yang, M., & Wang, Y. (2021). Construction and empirical research on evaluation system of green productivity indicators: Analysis based on the correlation-fuzzy rough set method. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123638. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123638>
- Hutagalung, I. G. V. (2020). Perbaikan Produktivitas melalui Green Productivity. *Journal of Industrial View*, 2(1), 27–32. <https://doi.org/10.26905/jiv.v2i1.4210>
- Kumar Gajrani, K., & Ravi Sankar, M. (2017). Past and Current Status of Eco-Friendly Vegetable Oil Based Metal Cutting Fluids. *Materials Today: Proceedings*, 4(2), 3786–3795. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.02.275>
- Liu, H., Yang, R., Wu, D., & Zhou, Z. (2021). Green productivity growth and competition analysis of road transportation at the provincial level employing Global Malmquist-Luenberger Index approach. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123677. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123677>
- Marimin, Arif Darmawan, M., Machfud, & Panji Islam Fajar Putra, M. (2013). The Increase of Natural Rubber Plantations Productivity with Green Productivity Approach: A Case Study at PT SLJ GLOBAL, TBKYZ. *Agritech*, 33(4), 433–441.
- Mota, S., Hernandis, B., Mazarelo, K., Batalha, V., & Vergara, L. (2015). Ecoefficiency and Environment Ergonomics to the Production of Ceramic Bricks in the Brazilian Amazon. *Procedia Manufacturing*, 3(Ahfe), 5579–5586. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.741>
- Mukti, A. R., & Lukmandono, L. (2021). Upaya Peningkatan Produktivitas Melalui Waste Reduction Dengan Pendekatan Lean dan Green Productivity. ... *Nasional Sains Dan Teknologi ...*, 107–112. <https://ejournal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/2203>
- Pardede, A., Teknik, F., & Teknik, F. (2019). Analisis Alternatif Peningkatan Produktivitas Pengolahan Kelapa. 1(2), 619–626.
- Parwati, C. I., Monica, S., & Industri, J. T. (n.d.). *Perspektif Green Productivity Investment*



- Assessment Of Waste Utilization Based On Green.* 35–42.
- Sishekanu, M., & Katati, M. (2021). Subjectivity in the logic of Zambia's environmental impact assessments (EIA) process: The bedrock of controversial EIA approvals. *Law, Environment and Development Journal*, 17(1), 40–54.
- Suparno, S., & Hamidah, N. (2019). Analisis Pengukuran Produktivitas Menggunakan Metode Marvin E. Mundel. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 8(2), 121–131.  
<https://doi.org/10.26593/jrsi.v8i2.3345.121-131>
- Susanto, N., & Putranto, T. T. (2022). Pengukuran Tingkat Eko-Efisiensi Batik Cap Menggunakan Metode Life Cycle Analysis (Studi Kasus: Batik Encim pada Kampoeng Batik Kauman Pekalongan). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(3), 654–664. <https://doi.org/10.14710/jil.20.3.654-664>
- Wulandari, I. A. S. (2022). *Environment Performance Index Assessment Production: A Case Study in Indonesia on Food*. 23(2), 93–104.
- Xia, F., & Xu, J. (2020). Green total factor productivity: A re-examination of quality of growth for provinces in China. *China Economic Review*, 62, 101454.  
<https://doi.org/10.1016/j.chieco.2020.101454>