

# Valuasi Nilai Ekonomi Total dari Pemanfaatan Limbah B3 Slag Baja sebagai Bahan Pengerasan Jalan

LYDIA SUWARGANA PUTRI<sup>1</sup>, IWAN JUWANA<sup>2</sup>

1. Institut Teknik Nasional (Itenas), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Bandung
2. Institut Teknik Nasional (Itenas), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Bandung  
Email : lydiasuwargana48@gmail.com

## ABSTRAK

*Isu yang sering terjadi yaitu limbah B3 slag baja yang dihasilkan industri peleburan besi dan baja sering dibuang ke lingkungan dan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Pengelolaan limbah B3 yang dapat dilakukan yaitu pemanfaatan limbah B3 slag baja sebagai bahan pengerasan jalan. Metode analisis penelitian ini dilakukan berdasarkan Nilai Ekonomi Total kemudian dilakukan analisis kelayakan finansial menggunakan konsep Konsep Analisis Manfaat Biaya (AMB). Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi dan mengklasifikasikan DUV, IUV, melakukan valuasi Nilai Ekonomi Total, dan analisis manfaat biaya. Hasil pengklasifikasian analisis nilai ekonomi total penelitian ini yaitu nilai guna langsung diperoleh sebesar Rp 2.504.943.750.000, nilai guna tidak langsung sebesar Rp 11.285.686.875.000, dan nilai ekonomi total sebesar Rp 13.790.630.625.000. Analisis Manfaat Biaya (AMB) yang dilakukan dalam penelitian ini layak secara finansial, karena telah memenuhi standar kelayakan finansial suatu proyek, yaitu memiliki nilai NPV sebesar Rp 4.827.270.437.317, nilai Net BCR sebesar 7,78 dan nilai Gross BCR sebesar 2,02, IRR sebesar 154,2 %, dan Payback Perode yaitu 4 bulan 3 hari.*

**Kata kunci:** Limbah B3, Pemanfaatan Limbah B3 Slag Baja sebagai Bahan Pengerasan Jalan, Analisis Nilai Ekonomi Total, Analisis Manfaat Biaya (AMB).

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia akan barang-barang seperti produk besi dan baja, maka dampaknya penggunaan sumber daya alam bijih besi dari hasil tambang akan semakin meningkat. Setiap tahunnya kebutuhan baja dalam negeri terus mengalami kenaikan. Meningkatnya kebutuhan baja tersebut, dapat menyebabkan timbulan limbah B3 berupa *slag* baja yang dihasilkan dari industri peleburan besi dan baja, akan semakin meningkat (Akriana, 2014).

Salah satu isu yang sering terjadi adalah ditemukan adanya pembuangan limbah B3 *slag* baja ke media lingkungan (*dumping*). Berdasarkan permasalahan-permasalahan di atas, maka perlu dilakukan analisis nilai ekonomi total dari pemanfaatan limbah B3 *slag* baja sebagai bahan pengerasan jalan dan Analisis Manfaat Biaya (AMB) untuk analisis kelayakan finansialnya.

Tujuan penelitian ini antara lain melakukan identifikasi dan klasifikasi Nilai Guna Langsung dari Pemanfaatan Limbah B3 Slag Baja sebagai Bahan Pengerasan Jalan, melakukan identifikasi dan

klasifikasi Nilai Guna Tidak Langsung dari Pemanfaatan Limbah B3 Slag Baja sebagai Bahan Pengerasan Jalan, melakukan valuasi Nilai Ekonomi Total pada Nilai Guna dari Pemanfaatan Limbah B3 Slag Baja sebagai Bahan Pengerasan Jalan, dan melakukan Analisis Manfaat Biaya (AMB) dari Pemanfaatan Limbah B3 Slag Baja sebagai Bahan Pengerasan Jalan.

## 2. METODOLOGI

Metodologi penelitian ini yaitu pertama melakukan studi literatur yang bersumber dari jurnal, peraturan, dan didukung oleh penelitian yang sudah ada. Kedua, melakukan persiapan pengumpulan data yang meliputi survey awal, mempersiapkan surat-surat izin untuk wawancara, dan mempersiapkan panduan wawancara (kuesioner). Ketiga, melakukan pengumpulan data yaitu data primer dan data sekunder. Keempat, melakukan pengolahan data menggunakan beberapa persamaan yang sistematis. Kelima, hasil data yang sudah diolah, dilakukan pengklasifikasian data berdasarkan analisis Nilai Ekonomi Total dibatasi pada Nilai Guna (*Use Value*)-nya saja yang terdiri dari Nilai Guna Langsung (*Direct Use Value*) dan Nilai Guna Tidak Langsungnya (*Indirect Use Value*). Keenam, hasil klasifikasi tersebut dilakukan Valuasi Nilai Ekonomi Totalnya. Terakhir, melakukan Analisis Manfaat Biaya (AMB) untuk analisis kelayakan finansialnya yang ditentukan dengan 4 indikator yaitu metode *Net Present Value* (NPV), metode *Benefit-Cost Ratio* (BCR), metode *Internal Rate of Return* (IRR), dan metode *Payback Periode* (PP).

## 3. ISI (HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS/PEMBAHASAN)

### 3.1 Analisis Nilai Ekonomi Total

Nilai ekonomi total merupakan penjumlahan seluruh nilai guna langsung, nilai guna tak langsung, nilai pilihan dan nilai keberadaan (Ariftia, 2014). Analisis Nilai Ekonomi Total ini berfungsi untuk memperluas manfaat yang dapat diperoleh dari suatu sumberdaya, dengan melakukan studi literatur (Juwana, 2019). Nilai ekonomi total pada penelitian ini dibatasi pada nilai guna langsung dan nilai guna tidak langsung saja.

#### 3.1.1 Nilai Guna Langsung

Nilai guna langsung adalah manfaat yang dapat langsung dirasakan manfaatnya bagi masyarakat (Mulyadin, 2018). Hasil klasifikasi data yang termasuk Nilai Guna Langsung dari pemanfaatan limbah B3 *slag* baja sebagai bahan pengerasan jalan antara lain rencana pembangunan infrastruktur jalan, jumlah limbah B3 *slag* baja yang dihasilkan oleh industri peleburan besi dan baja, kebutuhan limbah B3 *slag* baja untuk dimanfaatkan sebagai bahan pengerasan jalan, biaya pengelolaan limbah B3 *slag* baja yang dikeluarkan oleh penghasil limbah B3 apabila diserahkan ke kontraktor jalan, dan biaya pembelian bahan pengerasan jalan yang dikeluarkan oleh kontraktor jalan apabila menggunakan limbah B3. Uraian perhitungan dapat dilihat pada **Persamaan 1**.

$$\begin{aligned} &\text{Nilai Guna langsung (DUV)} \\ &= DUV_1 + DUV_2 \\ &= \text{Rp } 0 + \text{Rp } 2.504.943.750.000 \\ &= \text{Rp } 2.504.943.750.000 \end{aligned}$$

(**Persamaan 1**)

Keterangan:

DUV<sub>1</sub> : Nilai Guna Langsung Limbah B3 Diserahkan ke Kontraktor Jalan

DUV<sub>2</sub> : Nilai Guna Langsung Kontraktor Jalan menggunakan Limbah B3 sebagai Bahan Pengerasan Jalan.

### 3.1.2 Nilai Guna Tidak Langsung

Nilai guna tidak langsung adalah nilai yang secara tidak langsung dirasakan manfaatnya bagi masyarakat (Mulyadin, 2018). Hasil klasifikasi data yang termasuk Nilai Guna Tidak Langsung dari pemanfaatan limbah B3 *slag* baja sebagai bahan pengerasan jalan antara lain rencana pembangunan infrastruktur jalan dan kebutuhan bahan alam untuk digunakan sebagai bahan pengerasan jalan, biaya pembelian bahan pengerasan jalan yang dikeluarkan oleh kontraktor jalan apabila menggunakan bahan alam, dan biaya pengelolaan limbah B3 *slag* baja yang dikeluarkan oleh penghasil limbah B3 *slag* kepada pengelola-pengelola limbah B3. Uraian perhitungan dapat dilihat pada **Persamaan 2**.

Nilai Guna Tidak Langsung (IUV)

$$= IUV_1 + IUV_2 + IUV_3$$

(Persamaan 2)

$$= \text{Rp } 11.272.246.875.000 + \text{Rp } 4.800.000.000 + \text{Rp } 8.640.000.000$$

$$= \text{Rp } 11.285.686.875.000.$$

Keterangan:

IUV<sub>1</sub> : Nilai Guna Tidak Langsung Kontraktor Jalan menggunakan Bahan Alam sebagai Bahan Pengerasan Jalan

IUV<sub>2</sub> : Nilai Guna Tidak Langsung Limbah B3 Diserahkan ke Pemanfaat Limbah B3 menjadi Batako

IUV<sub>3</sub> : Nilai Guna Tidak Langsung Limbah B3 Diserahkan ke Pemanfaat Limbah B3 menjadi Semen.

### 3.2 Valuasi Nilai Ekonomi Total

Hubungan antara Nilai Guna Langsung dan Nilai Guna Tidak Langsung yaitu menggambarkan perbandingan besar manfaat yang diperoleh hasil klasifikasi Nilai Guna Langsung yang lebih kecil daripada Nilai Guna Tidak Langsung dapat dikatakan untuk menunjukkan manfaat yang didapatkan oleh penghasil limbah B3 *slag* baja, kontraktor jalan, dan pemerintah akan sangat menguntungkan ketiga pihak tersebut serta keuntungannya juga dapat dirasakan oleh masyarakat, apabila melakukan hal-hal yang termasuk Nilai Guna Langsung. Berdasarkan perhitungan di atas, Nilai Ekonomi Total dari Pemanfaatan Limbah B3 sebagai Bahan Pengerasan Jalan yaitu sebesar Rp 13.790.630.625.000. Uraian perhitungan dapat dilihat pada **Persamaan 3**.

Nilai Ekonomi Total/NET (TEV)

$$= (DUV_1 + DUV_2 + DUV_3) + (IUV_1 + IUV_2 + IUV_3)$$

(Persamaan 3)

$$= (\text{Rp } 0 + \text{Rp } 2.504.943.750.000) + (\text{Rp } 11.272.246.875.000 + \text{Rp } 4.800.000.000 + \text{Rp } 8.640.000.000)$$

$$= \text{Rp } 2.504.943.750.000 + \text{Rp } 11.285.686.875.000$$

$$= \text{Rp } 13.790.630.625.000.$$

### 3.3 Analisis Manfaat Biaya (AMB)

Analisis Manfaat Biaya (AMB) adalah suatu sistem evaluasi manfaat dan biaya dari suatu investasi (Akriana, 2014). Analisis kelayakan finansial dapat ditentukan dengan 4 indikator metode, yang terdiri dari metode *Net Present Value* (NPV), metode *Benefit-Cost Ratio* (BCR), metode *Internal Rate of Return* (IRR), dan metode *Payback Periode* (PP). Suatu pembangunan proyek dapat dikatakan layak apabila nilai  $NPV > 0$ , nilai  $BCR > 1$ ,  $IRR > Discount Rate$ , dan  $Payback Periode < \text{lama proyek}$  (Sari, 2019).

#### 3.3.1 Net Present Value (NPV)

*Net Present Value* (NPV) merupakan manfaat (*benefit*) yang diperoleh dari pembangunan proyek dikurangi dengan biaya (*cost*) yang dikeluarkan untuk pembangunan proyek dan dihitung berdasarkan nilai sekarang (*present value*) (Hermawati, 2011). Proyek dikatakan layak dilaksanakan/dilanjutkan berjalan, bila nilai NPV positif atau  $> 0$  (Sari, 2019). Salah 1 contoh perhitungan metode *Net Present Value* (NPV) ini adalah:

$$\begin{aligned}
 & \text{Net Present Value (NPV) DR 10\% pada tahun ke-0} \\
 & = (\text{Manfaat} - \text{Biaya}) \times \text{Discount Rate} \quad \text{(Persamaan 4)} \\
 & = (\text{Rp } 0 - \text{Rp } 985.095.100.000) \times \left(\frac{1}{1+0,1}\right)^0 \\
 & = - \text{Rp } 985.095.100.000 \times 1 \\
 & = - \text{Rp } 985.095.100.000.
 \end{aligned}$$

Total hasil perhitungan *Net Present Value* (NPV) tahun ke-0 sampai tahun ke-5 adalah:

$$\begin{aligned}
 & \text{Net Present Value (NPV)} \\
 & = \text{NPV DR 10\% tahun ke-0} + \text{NPV DR 10\% tahun ke-1} + \text{NPV DR 10\% tahun ke-2} + \text{NPV DR} \\
 & \text{10\% pada tahun ke-3} + \text{NPV DR 10\% pada tahun ke-4} + \text{NPV DR 10\% pada tahun ke-5} \\
 & \quad \text{(Persamaan 5)} \\
 & = (- \text{Rp } 985.096.100.000) + \text{Rp } 1.393.897.863.636 + \text{Rp } 1.267.179.876.033 + \text{Rp } \\
 & 1.151.981.705.485 + \text{Rp } 1.047.256.095.895 + \text{Rp } 952.050.996.268 \\
 & = \text{Rp } 4.827.270.437.317.
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan **Persamaan 4 dan 5**, proyek pemanfaatan limbah B3 *slag* baja sebagai bahan pengerasan jalan ini, dikatakan "**LAYAK**" dilaksanakan.

#### 3.3.2 Benefit-Cost Ratio (BCR)

*Benefit-Cost Ratio* (BCR) adalah nilai perbandingan antara total nilai manfaat dengan total nilai biaya yang dikeluarkan (Hermawati, 2011). Proyek dikatakan layak dilaksanakan/dilanjutkan berjalan, bila nilai  $BCR > 1$  (Sari, 2019). Metode *Benefit-Cost Ratio* (BCR) ini mencari nilai *Net BCR* dan *Gross BCR*.

$$\begin{aligned}
 & \text{Net BCR} \\
 & = \frac{\sum_{t=0/1}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0/1}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t}} \quad \text{untuk } Bt - Ct > 0 \quad \text{atau} \quad \frac{NPV+}{NPV-} \quad \text{(Persamaan 6)} \\
 & = \left| \frac{7.666.440.000.000}{-985.096.000.000} \right| \\
 & = \left| -7,78 \right| = 7,78
 \end{aligned}$$

Gross BCR

$$= \frac{\sum_{t=0/1}^n \frac{Bt}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0/1}^n \frac{Ct}{(1+i)^t}} \text{ atau } \frac{\sum PV \text{ Benefit}}{\sum PV \text{ Cost}} \quad (\text{Persamaan 7})$$

$$= \frac{9.546.660.000.000}{4.719.390.000.000}$$

$$= 2,02.$$

Berdasarkan hasil perhitungan **Persamaan 6 dan 7**, proyek pemanfaatan limbah B3 *slag* baja sebagai bahan pengerasan jalan ini, dikatakan "**LAYAK**" dilaksanakan.

### 3.3.3 Internal Rate of Return (IRR)

*Internal Rate of Return* (IRR) merupakan metode yang mengukur tingkat pengembalian proyek hasil internal perusahaan (Naryoto, 2018). Proyek dikatakan layak dilaksanakan/dilanjutkan berjalan, bila  $IRR > Discount \text{ Rate}$  (Sari, 2019). Perhitungan metode *Internal Rate of Return* (IRR) ini adalah:

$$\text{Internal Rate of Return (IRR)}$$

$$= i_1 + \frac{NPV1}{NPV1 - NPV2} \times (i_2 - i_1) \quad (\text{Persamaan 8})$$

$$= 154 \% + \frac{Rp \ 1.127.759.254}{Rp \ 1.127.759.254 - (-Rp \ 114.448.457)} \times (154,2 \% - 154 \%)$$

$$= 154,2 \%$$

Berdasarkan hasil perhitungan **Persamaan 8**, proyek pemanfaatan limbah B3 *slag* baja sebagai bahan pengerasan jalan ini, dikatakan "**LAYAK**" dilaksanakan.

### 3.3.4 Payback Periode (PP)

*Payback Period* (PP) adalah berapa lama jangka waktu pengembalian biaya investasi terhadap suatu proyek (Sari, 2019). Proyek dikatakan layak dilaksanakan/dilanjutkan berjalan, bila  $Payback \ Periode < \text{lama proyek}$  (Sari, 2019). Perhitungan metode *Payback Period* (PP) ini adalah:

$$\text{Payback Period (PP)}$$

$$= \frac{I}{Ab}$$

$$= \frac{Rp \ 548.191.550.000}{Rp \ 1.533.287.650.000}$$

$$= 0,36. \quad (\text{Persamaan 9})$$

Jadi, *Payback Period* (PP)

$$= 0,36 \times 12 \text{ bulan}$$

$$= 4,3 \text{ bulan}$$

atau

$$= 4 \text{ bulan } 3 \text{ hari.}$$

Berdasarkan hasil perhitungan **Persamaan 9**, proyek pemanfaatan limbah B3 *slag* baja sebagai bahan pengerasan jalan ini, dikatakan "**LAYAK**" dilaksanakan.

#### 4. KESIMPULAN

Nilai Guna Langsung Total dari Pemanfaatan Limbah B3 *Slag* Baja diperoleh nilai sebesar Rp 2.504.943.750.000, dengan pengklasifikasian Nilai Guna Langsung yang terdiri dari biaya-biaya yang dikeluarkan apabila limbah B3 diserahkan ke kontraktor jalan dan biaya pembelian bahan pengerasan jalan bersumber dari limbah B3. Nilai Guna Tidak Langsung Total diperoleh nilai sebesar Rp 11.285.686.875.000, dengan pengklasifikasian Nilai Guna Tidak Langsung yang terdiri dari biaya pembelian bahan pengerasan jalan bersumber dari bahan alam dan biaya-biaya yang dikeluarkan oleh penghasil limbah B3 *slag* baja kepada pengelola-pengelola limbah B3 *slag* baja. Nilai Ekonomi Total-nya yaitu sebesar Rp 13.790.630.625.000. Pemanfaatan Limbah B3 *Slag* Baja sebagai Bahan Pengerasan Jalan ini layak secara finansial untuk dilaksanakan, karena hasil Analisis Manfaat Biaya (AMB) pada penelitian ini telah memenuhi standar kelayakan finansial suatu proyek, yaitu memiliki nilai  $NPV > 0$ , nilai  $BCR > 1$ ,  $IRR > Discount Rate$ , dan  $Payback Periode < lama$  proyek.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak Puslitbang PU Bandung, KLHK Jakarta, PT. Master *Steel Manufactory*, dan PT. Holcim Indonesia yang telah banyak membantu dalam memperoleh data yang saya perlukan.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Akriana, FO., Hamzah, A., dan Nsir, M. (2014). Analisis Manfaat dan Biaya Sosial terhadap Pengelolaan Hasil Hutan Di Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmu Ekonomi*. Vol. 2(4): 37-44.
- Ariftia, R.I., Qurniati, R., & Herwanti, S. (2014). Nilai Ekonomi Total Hutan Mangrove Desa Margasari kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 2(3): 19-28.
- Basid, A., dan Yusuf, W. (2014). Pengaruh Variasi Gradasi Agregat (*Slag*) terhadap Kuat Tekan, Porositas dan Kuat Tarik Belah Beton. *Media Teknik Sipil*. Vol. 12(1).
- Gunawan, G., dan Oetoyo, I. P. D. (2011). *Pemanfaatan Slag Baja untuk Teknologi Jalan yang Ramah Lingkungan*. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan.
- Hermawati. (2011). Analisis Kelayakan Finansial dan Ekonomi terhadap Pelabuhan Sumba Tengah. *Jurnal Konstruksi*. Vol. 3(1): 27-33.
- Juwana, I., & Albar, M. S. (2019). *The improvement of solidwaste management in Cibodas Botanical Garden through environmental economic valuation using the travel cost method*. Paper presented at the E3S Web of Conferences.
- Mulyadin, RM., dan Surati. (2018). Nilai Ekonomi Total Hutan Kota PT. Holcim Indonesia Tbk Di Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. Vol. 15(2): 93-106.
- Naryoto, P., dan Raharjo, B. (2018). Analisis Studi Kelayakan Pendirian Usaha "Minuman Segar Jus Buah dan Pop Ice" Di Ciledug Ditinjau dari *Capital Budgeting* Periode 2014-2018.
- Sari, NFA., dan Widyastuti, H. (2019). Analisis Kelayakan Ekonomi dan Finansial Pembangunan Jalan Tol Pandaan – Malang. *Jurnal Teknik ITS*. Vol. 8(1): 13-19.
- Zulhan, Z. (2013). Aspek Teknologi dan Ekonomi Pembangunan Pabrik Pengolahan Bijih Besi menjadi Produk Baja di Indonesia. *Metalurgi*. Vol. 28(2): 105-120.