

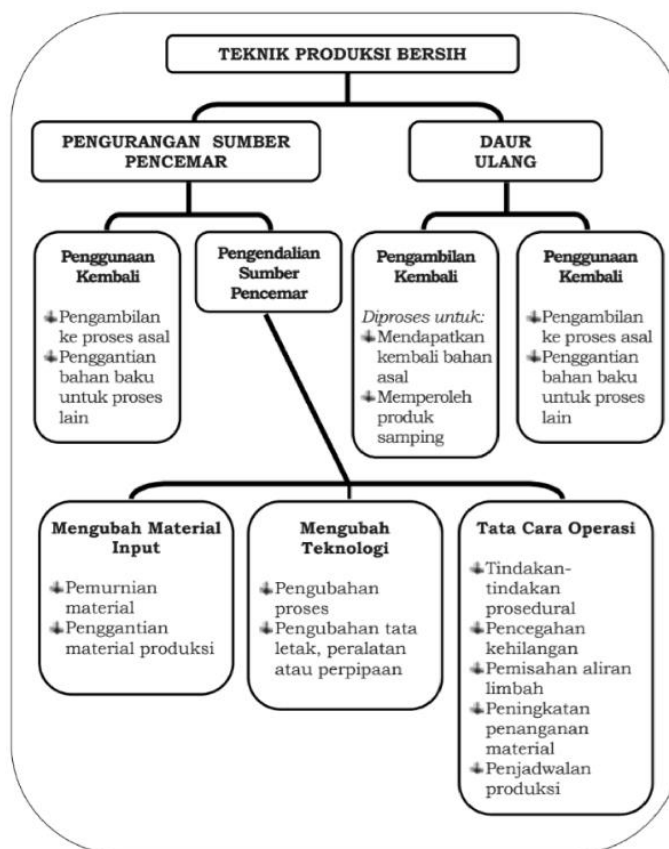
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Produksi Bersih

Produksi bersih merupakan strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif dan terpadu yang perlu diterapkan secara terus menerus pada proses produksi dan daur hidup produk dengan tujuan mengurangi resiko terhadap manusia dan lingkungan. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (2018), produksi bersih adalah strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu dan diterapkan secara terus menerus pada setiap kegiatan mulai dari hulu ke hilir yang terkait dengan proses produksi, produk dan jasa untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumberdaya alam, mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dan mengurangi terbentuknya limbah pada sumbernya sehingga dapat meminimasi resiko terhadap kesehatan dan keselamatan manusia serta kerusakan lingkungan.

Tujuan dari produksi bersih ialah untuk meningkatkan produktivitas dengan memberikan tingkat efisiensi yang lebih baik pada penggunaan bahan mentah, energi, dan air; mendorong performansi lingkungan yang lebih baik melalui pengurangan sumber-sumber pembangkit limbah dan emisi ; serta mereduksi dampak produk terhadap lingkungan dari siklus hidup produk dengan rancangan yang ramah lingkungan, namun efektif dari segi biaya. Berikut adalah teknik produksi bersih:



Gambar 2.1 Teknik-teknik Produksi Bersih (USAID,1997)

Diagram di atas menunjukkan bahwa hal yang sangat penting dalam proses produksi bersih ialah pengurangan sumber pencemar dan melakukan daur ulang. Selain itu, dalam penerapan produksi bersih pada industri mencakup peningkatan efisiensi dan efektivitas dalam pemakaian bahan baku, energi, dan sumber daya lainnya.

2.2 Life Cycle Assessment

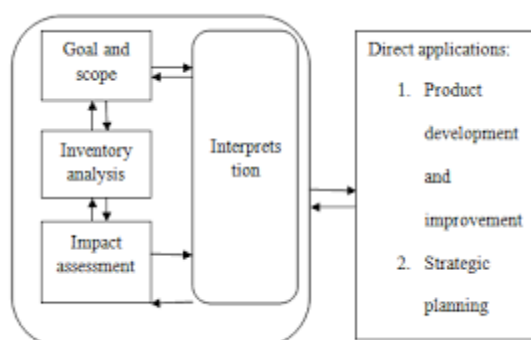
Menurut ISO 14040, LCA adalah sebuah teknik yang digunakan untuk melakukan *assessment* terhadap dampak lingkungan yang berhubungan dengan suatu produk (Hermawan, Marzuki, Abduh, & Driejana, 2013). *Life Cycle Assessment* merupakan sebuah metode berbasis *cradle to grave* (analisis keseluruhan siklus dari proses produksi hingga pengolahan limbah) yang digunakan untuk mengetahui jumlah energi, biaya, dan dampak lingkungan yang disebabkan oleh tahapan daur hidup produk

dimulai dari pengambilan bahan baku sampai dengan produk itu selesai digunakan oleh konsumen (Harjanto, 2012).

Ada empat pilihan utama untuk menentukan batas-batas sistem yang digunakan berdasarkan standard ISO 14044 didalam sebuah studi LCA:

- a. *Cradle to grave*: termasuk bahan dan rantai produksi energi semua proses dari ekstraksi bahan baku melalui tahap produksi, transportasi dan penggunaan hingga produk akhir dalam siklus hidupnya.
- b. *Cradle to gate*: meliputi semua proses dari ekstraksi bahan baku melalui tahap produksi (proses dalam pabrik), digunakan untuk menentukan dampak lingkungan dari suatu produksi sebuah produk.
- c. *Gate to grave*: meliputi proses dari penggunaan pasca produksi sampai pada akhir-fase kehidupan siklus hidupnya, digunakan untuk menentukan dampak lingkungan dari produk tersebut setelah meninggalkan pabrik.
- d. *Gate to gate*: meliputi proses dari tahap produksi saja, digunakan untuk menentukan dampak lingkungan dari langkah produksi atau proses (GaBi, 2011).

Metodologi *Life Cycle Assesment* (LCA) terisi atas empat fase, yaitu:



Gambar 2.2 Metodologi LCA

a. *Goal and Scope Definition*

Fase untuk menentukan sebuah rencana kerja dari keseluruhan

Life Cycle Assessment (LCA) disebut pendefinisian tujuan dan lingkup. Tahapan pada fase ini adalah tahap pendefinisian tujuan, tahap pendefinisian lingkup, dan tahap pendefinisian fungsi, unit fungsional, alternative, aliran referensi. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memformulasikan dan mendeskripsikan tujuan, system yang akan dievaluasi, batasan-batasan dan asumsi-asumsi yang berhubungan dengan dampak di sepanjang siklus hidup dari system (Azis, 2020). Dengan batasan sistem yang digunakan ada 4: 1) *Cradle to grave*; 2) *Cradle to gate*; 3) *Gate to grave* dan; 4) *Gate to gate*.

b. *Life Cycle Inventory* (LCI)

Yaitu proses kuantifikasi kebutuhan energy dan material, emisi udara, limbah padat dan semua keluaran yang dibuang ke lingkungan selama daur hidup produk (Windrianto, 2016). Analisis ini bertujuan untuk menunjukkan pengaruh lingkungan per bagian *life cycle*.

c. *Life Cycle Impact Assessment* (LCIA)

Evaluasi potensi dampak terhadap lingkungan dengan menggunakan hasil dari cycle inventrory dan menyediakan informasi untuk menginterpretasikan pada fase terakhir (Hermawan dkk, 2013)

d. Tahap Interpretasi (*Life Cycle Interpretation*)

Tahap akhir analisis daur hidup memberikan simpulan, rekomendasi, dan pengambilan keputusan (Putri, 2017)

2.3 SimaPro

SimaPro adalah *software* dari interpretasi penggunaan metode *life cycle assessment*. Dimana tujuan *software* ini adalah untuk menganalisa dan membandingkan aspek aspek lingkungan dari suatu produk. Hasilnya akan mengkalkulasi inputan seperti kuantitas dan kualitas bahan baku dan menghasilkan output suatu nilai grafik.