

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini akan dijelaskan latar belakang, permasalahan, tujuan dan batasan permasalahan dan manfaat penelitian yang akan dilakukan. Selanjutnya akan disusun sistematika penulisan tugas akhir ini.

1.1 Latar Belakang

Produk plastik telah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari karena berbagai pengaplikasinya dan karena biaya rendah, daya tahan, ringan, dan fleksibel. Secara global, konsumsi plastik adalah 279 juta ton pada tahun 2011, yang telah meningkat menjadi 322 juta ton pada tahun 2015 (*Plastics Europe*, 2016). Di India, konsumsi plastik telah meningkat dari 5 juta ton/tahun pada 2005 menjadi 8 juta ton/tahun pada 2008 dan diperkirakan akan meningkat hingga 24 juta ton pada 2020 (Singh dan Ruj, 2015). Tingkat pertumbuhan konsumsi plastik meningkat 2,5 kali dari tingkat pertumbuhan produk domestik bruto (PDB) di India (PDB India meningkat dari 6,7% menjadi 7,2% antara 2017-2018) (CPCB, 2015). Dari total limbah plastik yang dihasilkan, 94% adalah plastik yang dapat didaur ulang dan 6% adalah plastik termoset yang tidak dapat didaur ulang (CPCB, 2015). Termoplastik meliputi *Low Density Polyethylene* (LDPE), *Polyvinyl Chloride* (PVC), *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Polypropylene* (PP), *High Density Polyethylene* (HDPE), *Polystyrene* (PS), *Polycarbonate* (PC) dll. Peningkatan pesat dalam konsumsi plastik menghasilkan limbah plastik dalam jumlah besar. Menurut survei yang dilakukan di 60 kota di India, kuantum timbulan sampah plastik telah diperkirakan menjadi 15.342 ton per hari, dari jumlah ini, sampah plastik daur ulang diperkirakan 9205 ton per hari (60% dari total sampah), tetapi 6137 ton tetap tidak terkumpul (CPCB, 2015). Maksud dari tidak terkumpul adalah jumlah limbah plastik ini tidak dikumpulkan dan tidak ditimbun, karenanya tidak didaur ulang. Permasalahan lingkungan hidup pada masa sekarang

semakin mendapat perhatian walaupun pada penanganannya masih kurang konsisten. Kepedulian terhadap lingkungan hidup saat ini menjadi tantangan global bagi semua pihak terutama pada sector industry karena mereka memberi dampak langsung pada lingkungan sekitarnya yang membuat perubahan dalam lingkungan

Perkembangan teknologi industry saat ini memungkinkan transformasi lingkungan seperti misalnya perubahan alam dan meluasnya dampak lingkungan dari aktivitas industry. Penipisan sumber daya alam seperti udara, air, dan kerusakan tanah merupakan contoh dari permasalahan lingkungan yang telah muncul sebagai hasil dari intervensi intensif aktivitas industri terhadap lingkungan. Banyak produsen tidak peduli dengan aspek keberlanjutan dari produk mereka, terutama dampak lingkungan yang meningkat akibat kegiatan industri. Menurut Jaafar (2007) Sebanyak 75% dari sumber daya material yang digunakan dalam produk dan proses pembuatannya dibuang ke lingkungan sebagai limbah dalam waktu satu tahun. Selain itu, pengembangan kegiatan industri mengakibatkan peningkatan emisi gas rumah kaca global (GRK). Menurut referensi dari jurnal yang berjudul *Mitigation of Climate Change Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change 2014*, 65% dari emisi gas rumah kaca (GRK) disebabkan oleh proses industri dan penggunaan bahan bakar fosil. Angka ini akan terus meningkat seiring dengan produktivitas manusia dan inovasi teknologi.

Sampah plastik di Indonesia mencapai 5,4 juta ton per tahun. *Indonesia Solid Waste Association* (InSWA) mengajak masyarakat untuk menggunakan plastik ramah lingkungan karena keberadaan plastik saat ini sangat mengkhawatirkan. Ketua umum InSWA Sri Bebasari mengatakan dari waktu ke waktu, penggunaan plastik meningkat secara signifikan melampaui penggunaan bungkus berbahan kertas. Saat ini berdasarkan data statistik persampahan domestik Indonesia, jenis sampah plastik menduduki peringkat kedua yaitu sebesar 5,4 juta ton per tahun atau 14% dari total produksi sampah. Sementara data dari Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) Jakarta, tumpukan sampah di wilayah DKI Jakarta mencapai lebih dari 6.000 ton per hari dan sekitar 13% dari jumlah tersebut berupa sampah plastik. Dari data survei salah satu akun “*greenliving*” yang diterbitkan di media massa online, jika dalam satu hari saja jumlah sampah yang dihasilkan

per individu sebanyak 9 plastik, 3 styrofoam dan 1 kemasan botol sekali pakai dengan asumsi sekitar 228 juta penduduk di Indonesia. Maka dalam sehari Indonesia menghasilkan 2.052.000.000 kantong plastik, 684 juta styrofoam dan 228 kemasan botol sekali pakai. (Sumber: member detikforum.com / greenliving).

Bumi tercemar secara berlebihan dan ribuan hektar tanah yang berharga ditutupi oleh limbah, sementara bahkan lautan memiliki pulau-pulau yang sebenarnya berisi botol-botol plastik dan bahan-bahan berbahaya lainnya. "Great Garbage Patch" di Pasifik dua kali lebih besar dari *Texas State* (Alleyne, 2011). Dampak plastik pada ekosistem darat adalah topik dari penelitian ini.

Pemenuhan kebutuhan manusia meningkatkan daya konsumsi masyarakat terhadap berbagai macam produk. Hampir semua produk yang kita konsumsi dibungkus oleh kemasan khususnya kemasan plastik. Masyarakat cenderung memiliki pemahaman negatif yang menganggap bahwa kemasan dari suatu produk tidak berguna bila dibandingkan dengan produk yang dikemas. Fungsi dasar dari plastik kemasan yaitu memberikan perlindungan dan kemudahan dalam menggunakan produk. Namun kemudahan yang dihasilkan tidak sebanding dengan dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan. Salah satu produk kemasan sekali pakai dari plastik adalah cup-cup minuman. Produk ini mempunyai berbagai komponen sebagai pembungkusnya. Misalnya yaitu produk cup minuman, dimana produk ini terdiri dari *cup* itu sendiri dan juga tutup *cup* (*lids*). Hal ini tentu akan sangat memberikan dampak yang serius terhadap lingkungan terlebih karena *cup* ini merupakan kemasan sekali pakai. Penggunaan cup sekali pakai yang terbuang untuk jenis *non-biodegradable* sangat sulit terurai secara alami dan membutuhkan waktu yang lama. Tas plastik sering terjebak di pagar, pohon atau di saluran air, di mana mereka dapat mengancam kehidupan air, dan mengganggu estetika visual lingkungan alam" (Horne et al. 2009, hal.67).

Pada masa kini plastik merupakan salah satu kemasan yang paling banyak digunakan karena plastik memudahkan hidup manusia. Hal ini disebabkan oleh kelebihan dari plastik itu sendiri yaitu karena keelastisannya yang membuat plastik itu mudah untuk dibuat dalam berbagai bentuk dan ukuran, mampu bertahan dalam jangka waktu yang lama,

serta harganya yang relatif murah. Harga plastik yang murah inilah yang membuat orang dengan mudah membuang sehingga menjadi tumpukan sampah yang sulit dihancurkan oleh alam. Besarnya penggunaan plastik yang kita gunakan menyebabkan terjadinya penumpukan limbah sehingga mengakibatkan pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Plastik tidak dapat dihancurkan oleh mikroba penghancur dalam tanah. Selain itu, plastik dapat menjadi penghalang bagi sistem drainase dan saluran air, yang dapat merusak ekosistem alami. Hal ini pula yang menjadikan plastik sebagai salah satu polutan yang memiliki pengaruh sangat besar. Minyak bumi merupakan bahan baku utama dalam pembuatan plastik yang tidak dapat diperbaharui dan mulai menipis jumlahnya. Jika penggunaan kemasan plastik dalam skala besar dibiarkan begitu saja maka akan menambah permasalahan lingkungan dan kesehatan di masa mendatang.

Banyak penelitian telah dilakukan pada pertanyaan mengenai dampak lingkungan dari tas jinjing ringan yang terbuat dari plastik di negara-negara maju seperti Swedia, Amerika Serikat, Inggris, Australia, Jerman dll. Perbandingan kertas, plastik dan tas belacu telah dipelajari untuk temukan opsi ramah lingkungan terbaik untuk pelanggan dan produsen. Selain itu, "kesadaran dan minat para pembuat keputusan di banyak negara telah tumbuh dan berbagai instrumen kebijakan sedang diterapkan di berbagai tempat untuk mengurangi skala masalah" (Ayalon et., 2009, p. 2025). Sayangnya, di negara-negara berkembang masalah kantong plastik bukan merupakan topik diskusi publik atau penelitian ilmiah, karena ketidakstabilan politik dan ekonomi dan pendidikan lingkungan yang rendah dari populasi.

Permasalahan mengenai limbah terutama sampah plastik di Indonesia kian kompleks hingga menyentuh air, laut, dan samudera. Setiap tahunnya banjir yang terjadi di Jakarta disebabkan oleh sampah yang menumpuk terutama sampah plastic khususnya sampah botol dalam kemasan. Masyarakat di Indonesia merasa bahwa membeli air minum dalam kemasan botol lebih praktis namun mereka tidak memikirkan dampak jangka panjang yang akan terjadi. Untuk mengurangi dampak lingkungan akan lebih baik jika ketika membeli air minum kita membawa botol minum sendiri yang dapat digunakan kembali atau botol yang *reuseable*. Salah satu metode yang digunakan untuk menganalisa dampak lingkungan dari produk cup ini adalah metode *Life Cycle Assessments* (LCA). LCA

merupakan suatu mekanisme untuk menganalisa dan memperhitungkan dampak lingkungan total dari suatu produk dengan memperhatikan *life cycle* mulai dari penggunaan *raw material*, proses pengolahannya sampai *end of life* (EOL) produk.

LCA adalah *tool* yang berguna untuk memperkenalkan produk yang sadar lingkungan. LCA merupakan metode yang dapat digunakan untuk menghitung besar dampak lingkungan dan evaluasi terhadap pilihan-pilihan yang dikembangkan disepanjang siklus daur hidup dari proses, produk, dan aktivitas. Dari hasil LCA, banyak pemangku kepentingan akan dapat mengidentifikasi peluang untuk perbaikan dan menentukan strategi berkelanjutan yang tepat. LCA menekankan penilaian dampak lingkungan yang terjadi pada semua tahap siklus hidup produk. LCA digunakan secara luas sebagai alat pengambilan keputusan. Namun, metodologi ini masih berkembang dan ada sejumlah permasalahan yang harus di *review* dan didiskusikan. Ada banyak metode yang dapat digunakan untuk menilai dampak lingkungan dari bahan dan komponen dalam sektor bangunan. Meskipun memadai untuk suatu tujuan tertentu, mereka memiliki kelemahan. Menurut Sonnemann (2003) LCA adalah metodologi untuk mengevaluasi beban lingkungan dari proses dan seluruh siklus hidupnya. Penilaian mencakup seluruh siklus hidup suatu produk, proses, atau sistem yang mencakup ekstraksi dan pemrosesan bahan baku, manufaktur, transportasi, perawatan, daur ulang, dan pembuangan akhir.

LCA telah menjadi metodologi yang banyak digunakan, karena cara yang terintegrasi untuk menilai kerangka kerja, penilaian dampak dan kualitas data. Wei Chena, Yong Genga, Jinglan Hong, Donglu Yang, Xiaotian Ma (2018) membahas tentang penilaian siklus hidup dari produksi pupuk kalium di Cina. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dampak lingkungan yang dihasilkan dari produksi pupuk kalium klorida berbasis air garam. Karena dari siklus hidup penggunaan pupuk kalium dapat terlihat dampak lingkungan yang dihasilkan serta dapat mempersiapkan kebijakan mitigasi secara tepat. Pada masa sekarang banyak sekali *café* dan *coffee shop* yang menjual produk mereka khususnya produk minuman menggunakan cup-cup dari plastik berjenis *polystyrene* (PS). Banyaknya permintaan untuk membuat cup plastik membuat industry manufaktur sekarang berlomba-lomba dalam memproduksi cup plastic berjenis (PS). Namun sangat disayangkan, kebanyakan produk yang diproduksi tidak memenuhi persyaratan

sustainability. Setelah sudah tidak dapat digunakan, produk kemudian dibuang di tempat pembuangan sampah tanpa pertimbangan untuk perbaikan, penggunaan ulang, ataupun daur ulang. Hal ini tentu akan berdampak pada lingkungan. Dampak dari proses pembuatan cup plastik ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan seperti terjadinya pengasaman, pemanasan global, gangguan kesehatan, polusi pada tanah dan kontaminasi di air dan lain sebagainya. Setiap proses pembuatan menimbulkan masing-masing dampak dengan presentase yang berbeda-beda.

Pembuatan produk cup seharusnya memperhatikan aspek *sustainability* untuk meminimalisir dampak lingkungan. Di Yogyakarta terdapat perusahaan plastik PT. Supratik Suryamas. Perusahaan yang berdiri pada tahun 1992 ini merupakan perusahaan *plastic blow & injection molding*. Pada proses pembuatannya perusahaan menggunakan mesin-mesin dan juga energi listrik. Perusahaan ini memang belum pernah memiliki masalah terkait pencemaran lingkungan, namun produsen seharusnya dapat memperhatikan semua proses siklus hidupnya mulai dari ekstraksi bahan baku, manufaktur, distribusi, *consumer use*, sampai *end of life* produk melalui pendekatan LCA. Teknik LCA biasanya dianggap sebagai salah satu yang terbaik dan banyak digunakan alat manajemen lingkungan untuk membandingkan kinerja lingkungan alternatif dari proses daur ulang atau sistem pembuangan (Perugini et al. 2005). Sampah plastik adalah salah satu masalah paling mengkhawatirkan di seluruh dunia termasuk Indonesia. Di Indonesia, pengelolaan dan penanganan limbah plastik belum terdapat aturan yang pasti mengenai presentase maksimal dampak terhadap lingkungan, tetapi pengelolaan limbah plastik yang efektif masih menjadi perhatian utama. Studi LCA tentang pengelolaan limbah plastik ini akan memberikan dasar bagi para pembuat kebijakan dan departemen pengelolaan limbah plastik terkait untuk merumuskan keputusan untuk pengelolaan limbah plastik yang lebih baik. Selain itu, jika perusahaan menerapkan LCA perusahaan dapat melakukan pengembangan strategis, penentuan prioritas, desain dan pemasaran produk. Karena dengan melakukan LCA maka perusahaan sudah menunjukkan bahwa produk yang dibuat memperhatikan aspek lingkungan.

Oleh karena itu, melihat permasalahan yang terjadi sekaligus potensi yang ada terkait dengan limbah plastik, penulis ingin melakukan penelitian mengenai *life cycle*

assessment cup polystyrene untuk meminimalisir dampak terhadap lingkungan menggunakan *software GaBi Education*. Terdapat beberapa *software* untuk melakukan LCA ini seperti misalnya OpenLCA, SimaPro, Umberto namun pada penelitian ini menggunakan *GaBi Education* karena untuk mendapatkan lisensi agar bisa digunakan mengolah terbilang mudah dan tidak rumit, selain itu, ke-*available* an data yang terdapat pada *software* juga terbilang lengkap

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan di atas maka dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana dampak lingkungan *polystyrene* dievaluasi?
2. Dapatkah dinilai presentase proses pembuatan cup *polystyrene* yang memberikan dampak pada lingkungan?
3. Berapa besar dampak *polystyrene* terhadap kategori terbesar?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi kategori dampak lingkungan yang ditimbulkan pada proses pembuatan cup *polystyrene*
2. Menilai presentase proses pembuatan cup *polystyrene* yang memberikan dampak pada lingkungan?
3. Mengevaluasi dampak *polystyrene* terhadap kategori terbesar?

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini mempunyai batasan penelitian sehingga penelitian ini bisa lebih spesifik terhadap permasalahan yang akan diselesaikan. Berikut merupakan batasan dari penelitian ini:

1. Penelitian ini berfokus pada industry plastic *polystyrene* yang diolah menjadi produk cup
2. Penelitian ini terfokus pada aspek lingkungan yang ditimbulkan dari produk
3. Penelitian ini tidak membahas aspek finansial dan tidak melakukan analisis kelayakan
4. Penelitian ini berdasarkan proses produksi di PT. Supratik Suryamas
5. Alat analisis yang digunakan adalah *software GaBi Education*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat mengetahui dampak lingkungan dari produk cup *polystyrene*. Penelitian ini juga dapat dijadikan dasar sebagai pengambil keputusan untuk pengembangan keberlanjutan. Disamping itu penelitian ini dapat menjadi sumber referensi dan informasi untuk memungkinkan penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan tentang metode LCA dan meningkatkan manfaat keilmuan Teknik industri dalam menganalisa lingkungan hidup.

1.6 Sistematika Penelitian

Penulisan laporan hasil penelitian sebagai Tugas Akhir disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan dipaparkan kajian literatur induktif dan deduktif sebagai pendukung dalam melaksanakan penelitian. Kajian induktif adalah kajian yang

diperoleh melalui telaah jurnal yang terindeks scopus serta diterbitkan dalam kurun waktu 5 tahun. Di dalam kajian induktif akan diketahui perkembangan dari penelitian serta kekurangan atau dari penelitian sebelumnya serta peluang untuk melakukan penelitian selanjutnya. Sementara kajian deduktif dapat bersumber dari buku, jurnal ataupun artikel dan lain sebagainya yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian. Dimana kajian deduktif adalah landasan teori yang digunakan sebagai dasar acuan untuk pemecahan permasalahan di dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan dipaparkan metodologi penelitian untuk memberikan penyelesaian dari *novelty* yang akan dilakukan dan masalah yang dihadapi. Adapun sub bab dari bab ini terdiri dari fokus dan tempat penelitian, alur penelitian, studi pendahuluan, studi literatur, identifikasi masalah, perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, analisis, kesimpulan dan saran.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini dipaparkan proses pengumpulan dan pengolahan data yang digunakan dalam penelitian. Analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan software GaBi Education.

BAB V PEMBAHASAN

Bab ini akan dilakukan pembahasan berdasarkan hasil yang diperoleh pada bab pengolahan data. Berdasarkan output dari pengolahan data menggunakan *software GaBi Education* didapatkan hasil dari *Life Cycle Impact Assessment (LCIA)*.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas hasil penelitian yang akan menjawab tujuan-tujuan penelitian dan memberikan saran untuk penelitian yang akan datang. Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

Sumber-sumber atau referensi penelitian yang didapat dari buku maupun jurnal dari akan dicantumkan pada bagian ini.

LAMPIRAN

