

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan zaman di era modern yang ditandai dengan perkembangan teknologi yang pesat, teknologi rekayasa pelapisan listrik (elektroplating) telah memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan industri, baik dalam skala besar maupun kecil. Salah satu upaya untuk mengurangi risiko korosi adalah melalui pelapisan logam (Nurhasni et al., 2013). Permintaan yang terus meningkat terhadap produk yang melibatkan proses elektroplating telah mendorong pertumbuhan industri ini di Indonesia. Di samping manfaatnya, industri ini juga menghasilkan limbah berbahaya seperti limbah logam berat, yang termasuk dalam kategori bahan beracun dan berbahaya (B3) menurut (Huda, 2005). Elektroplating atau lapis listrik merupakan salah satu proses pelapisan bahan padat dengan lapisan logam menggunakan bantuan arus listrik melalui suatu elektrolit. Benda yang dilakukan pelapisan harus merupakan konduktor atau dapat menghantarkan arus listrik. Proses elektroplating menggunakan arus listrik searah atau *direct current* (DC) melalui proses elektrolisis untuk melapisi logam dengan bahan seperti tembaga, nikel, dan seng. Pelapisan ini bertujuan untuk melindungi logam dari korosi, memberikan tampilan estetik, serta meningkatkan kekerasan benda kerja (Purwanto, 2021).

PT XYZ, salah satu perusahaan elektroplating di Indonesia, menggunakan bahan kimia berbahaya seperti hidrogen klorida (HCl), seng klorida (ZnCl₂), borid acid (H₃BO₃), nitrit acid (HNO₃) dan kromium trivalent (Cr³⁺) dalam proses produksinya. Tahapan proses yang melibatkan pembilasan asam, pelapisan nikel, dan pewarnaan menghasilkan limbah cair yang berpotensi mencemari air, tanah, dan udara. Untuk mengatasi dampak lingkungan ini, dapat diterapkan pendekatan *Life Cycle Assessment* (LCA). LCA adalah metode evaluasi yang mengidentifikasi dan menganalisis beban lingkungan dari suatu produk, proses, atau aktivitas, termasuk penggunaan energi, material, dan pembuangan limbahnya (Prabani, 2020). Tujuannya adalah untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dari aktivitas industri dengan memahami siklus hidup produk secara menyeluruh.

(USEPA, 2006). Potensi dampak lingkungan dari seluruh siklus hidup suatu produk dapat diidentifikasi dan dianalisis secara komprehensif melalui penerapan metode LCA. Metode ini membantu dalam memahami dan mengurangi efek negatif terhadap lingkungan yang ditimbulkan oleh aktivitas industri.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak lingkungan dari kegiatan elektroplating di PT. XYZ menggunakan metode LCA dengan metode penilaian dampak ReCiPe 2016 V1.1.

1.2 Identifikasi Masalah

Kegiatan elektroplating memerlukan banyak bahan kimia, energi, dan sejumlah besar air bersih. Limbah cair yang dihasilkan dari proses elektroplating mengandung banyak logam berat dan zat-zat asam. Jika limbah ini tidak diolah dengan benar dan dibuang langsung ke lingkungan, akan memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan. Identifikasi masalah yang penulis temukan dalam proses kegiatan elektroplating ini adalah sebagai berikut:

- A. PT XYZ, salah satu perusahaan elektroplating di Indonesia, menggunakan bahan kimia berbahaya seperti hidrogen klorida (HCl), seng klorida ($ZnCl_2$), asam borat (H_3BO_3), asam nitrat (HNO_3), dan kromium trivalen (Cr^{3+}) serta penggunaan sumber daya air dalam proses produksinya. Tahapan proses yang melibatkan pemakaian kimia dan sumber daya air meliputi pembersihan minyak pada logam, pembilasan minyak pada logam, pencucian asam, pembilasan asam, pelapisan zinc, aktivasi zinc, pewarnaan, dan pembilasan pewarnaan, yang menghasilkan limbah cair berpotensi mencemari air, tanah, dan udara.
- B. Penggunaan bahan kimia berbahaya seperti hidrogen klorida (HCl), seng klorida ($ZnCl_2$), borid acid (H_3BO_3), nitrit acid (HNO_3) dan kromiun trivalent (Cr^{3+}) dalam jumlah besar.
- C. Tingginya konsumsi energi dan air bersih.

1.3 Rumusan Masalah

Proses elektroplating di PT XYZ menggunakan sejumlah besar bahan kimia, energi, dan air bersih. Saat ini, sebagian besar industri elektroplating belum melakukan pengolahan atau pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan dari proses ini. Limbah tersebut mengandung logam berat dan zat asam yang, jika dibuang

secara langsung, dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang signifikan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menganalisis dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan elektroplating serta meminimalkan limbah cair yang dihasilkannya.

Penelitian ini sangat penting karena akan membantu dalam mengidentifikasi potensi bahaya lingkungan yang dihasilkan oleh limbah elektroplating, serta dalam menemukan metode yang tepat dan efektif untuk mengurangi dampak negatifnya. Dengan mempertimbangkan risiko lingkungan yang terlibat, upaya ini juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan tanggung jawab sosial perusahaan dalam menjaga kelestarian lingkungan di sekitarnya.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti membatasi ruang lingkup pembahasan pada analisis dampak lingkungan yang dihasilkan oleh PT XYZ, sebuah perusahaan elektroplating di Indonesia. Fokus penelitian adalah pada tahapan proses elektroplating *dipping* dan *barrel* yang menghasilkan limbah cair berbahaya yang berpotensi mencemari air, tanah, dan udara. Pengambilan data dilakukan selama 5 hari kerja, yaitu dari tanggal 20 Februari 2023 sampai dengan 24 Februari 2023. Data yang dianalisis meliputi data produksi, pemakaian air, dan pemakaian energi listrik. Pendekatan yang digunakan untuk mengatasi dampak lingkungan adalah metode *Life Cycle Assessment* (LCA), dengan menggunakan metode penilaian dampak ReCiPe V1.1.

1.5 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas didapat rumusan masalah mengenai serangkaian proses produksi elektroplating yang berpotensi mencemari lingkungan. Dari serangkaian produksi perlu diketahui terlebih dahulu:

- A. Apa saja dampak lingkungan yang dihasilkan oleh proses produksi elektroplating di PT XYZ ?
- B. Bagaimana cara mengukur dampak lingkungan dari produk yang dihasilkan dari kegiatan elektroplating menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) dengan metode penilaian dampak ReCiPe 2016 V1.1 ?
- C. Apa yang menyebabkan dampak negatif dari penggunaan bahan kimia beracun dalam proses produksi elektroplating di PT XYZ?

1.6 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- A. Menganalisis dampak lingkungan yang dihasilkan oleh proses produksi elektroplating di PT XYZ.
- B. Mengestimasi dampak lingkungan dari 1 kg produk yang dihasilkan melalui kegiatan elektroplating menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) dengan metode penilaian dampak ReCiPe 2016 V1.1.
- C. Menganalisis penyebab dampak lingkungan dari proses produksi elektroplating.

1.7 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi bagi industri elektroplating untuk mengetahui dampak dari kegiatannya serta dapat mengelola lingkungannya sehingga dapat meminimal terbentuknya limbah cair dan menjadi suatu industri yang ramah lingkungan.

1.8 Lokasi dan Waktu Penelitian

Industri elektroplating yang digunakan sebagai lokasi penelitian PT. XYZ berada dilokasi Kecamatan Cikarang Barat Kabupaten Bekasi. Penelitian dimulai pada tanggal 1 November 2022 s/d 1 Mei 2023.

1.9 Metode Penelitian

Penulis menggunakan jenis penelitian observasional dengan pendekatan deskriptif. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif untuk pengambilan data melalui observasi dan wawancara, dengan penilaian dampak menggunakan metode LCA ReCiPe 2016 V1.1. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis serta mengidentifikasi dampak yang dihasilkan dari setiap tahapan proses elektroplating, serta menawarkan alternatif minimisasi limbah dengan konsep industri pembangunan berkelanjutan.

1.10 Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah yang muncul dari proses kegiatan elektroplating yang dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dampak lingkungan yang dihasilkan oleh proses produksi elektroplating di PT, XYZ dan mengestimasi

dampak lingkungan dari jumlah produk yang dihasilkan melalui kegiatan elektroplating menggunakan metode Life Cycle Assessment (LCA) dengan metode penilaian dampak ReCiPe 2016 V1.1.

Bab II Landasan Teori

Pada bab ini dijelaskan dasar-dasar teori yang berhubungan dengan judul penelitian yang diambil, serta landasan teori yang digunakan sebagai acuan pemecahan masalah dari berbagai sumber. Beberapa teori yang diangkat meliputi proses kerja elektroplating, jenis dan bahan kimia yang digunakan, Manajemen Lingkungan SNI ISO 14040-14044, dan metode penilaian *Life Cycle Assesment* (LCA).

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini mendeskripsikan metode penelitian yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Dimulai dari pemilihan lokasi penelitian di PT. XYZ, metode perhitungan dampak lingkungan menggunakan metode LCA dengan metode penilaian dampak menggunakan ReCiPe 2016 V1.1.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan mengenai *Life Cycle Assesment* (LCA) dari produksi elektroplating di PT. XYZ, dari tahap definisi, tujuan dan ruang lingkup, tahap analisis inventori, tahap penilaian dampak dan tahap interpretasi.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan berdasarkan hasil penelitian dan saran-saran.