

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Bagian ketiga dari laporan ini menguraikan langkah – langkah penelitian, sebagai berikut:

#### **3.1 Pendekatan**

Penelitian ini mencoba untuk memberi usulan perbaikan produktivitas dan kinerja lingkungan terhadap Pabrik bahan baku pupuk dengan obyek penelitian “PT Petro Jordan Abadi, Gresik”. Pendekatan yang digunakan adalah dengan menggunakan pendekatan *Green Productivity* yang menjamin adanya *sustainability* tidak hanya dari aspek *environment* tetapi juga dari aspek *financial*.

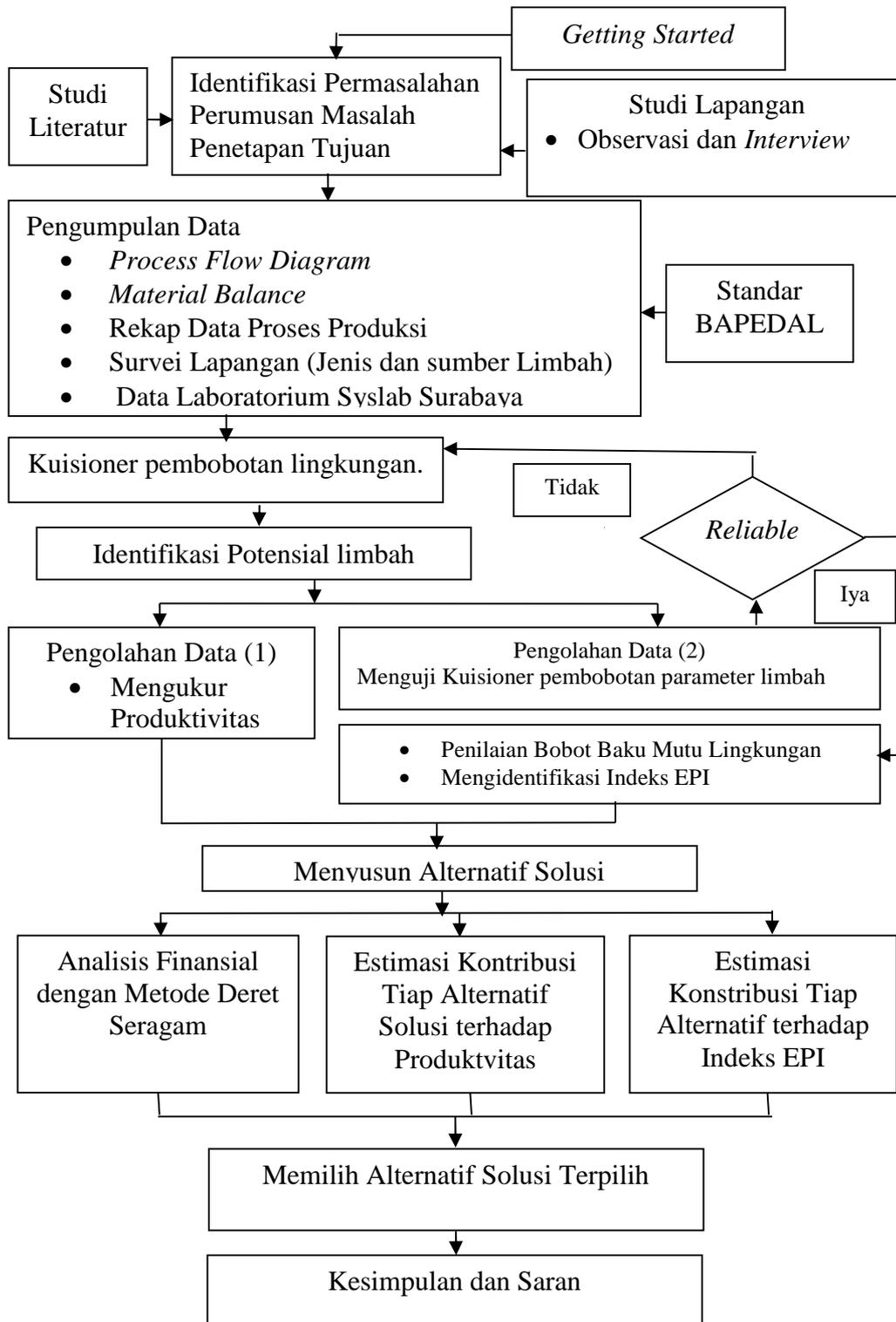
##### **3.1.1 Penentuan Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian dilakukan di “PT Petro Jordan Abadi, Gresik” di Kabupaten Gresik - Jawa Timur yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan bahan baku pupuk yang memproduksi asam fosfat dan produk sampingnya (*purified gypsum*, asam sulfat, dan asam fluorosilika). Pendirian PT. Petro Jordan Abadi sebagai *A Joint Venture Company* menyatakan kepada Anggaran Dasar No. 3 Tanggal 24 September 2010 dan telah disahkan oleh Menteri Kehakiman dan Hak Asasi Manusia pada tanggal 10 Januari 2012, dan sudah mulai beroperasi pada bulan Juli 2014. Di Indonesia, kebutuhan pupuk fosfat sangat tinggi dan untuk menjaga pasokan asam fosfat, Petrokimia Gresik mendirikan pabrik asam fosfat baru dari PT Petro Jordan Abadi dengan proses Hemi-Dihydrate. Perusahaan ini memiliki jumlah karyawan kurang lebih 300 orang, namun dibantu dengan mitra kerja.

Dari observasi ketahui bahwa pada proses produksi asam fosfat di tempat penelitian menghasilkan limbah yang masuk kategori berat. Maka perusahaan perlu melakukan berbagai upaya manajerial yang dapat mengurangi dampak lingkungan tanpa menurunkan aspek finansial perusahaan sebagaimana dalam konsep *Green Productivity*.

#### **3.2. Kerangka Penelitian**

Alur penyelesaian permasalahan dalam bentuk *flow chart* penelitian dapat dilihat di gambar 3.1



Gambar 3.1 *Flow Chart* Pemecahan Permasalahan

### 1.2.1 *Getting Started*

Tahapan awal dimaksudkan untuk mempersiapkan implementasi *Green Productivity*. Observasi dan pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui secara pasti proses produksi asam fosfat yang dilakukan oleh PT Petro Jordan Abadi. Pengambilan data difokuskan pada aspek ekonomi dan pengaruh lingkungan yang mungkin dihasilkan yang diakibatkan oleh proses produksi.

**1.2.1.1 Membentuk Tim GP:** Team berisikan saya sebagai peneliti didampingi atasan dan pembimbing lapangan saya sebagai Supervisor Laboratorium.

#### 3.2.1.2 *Survey Lapangan*

*Tools* yang digunakan observasi dan interview awal, adapun ruang lingkup dari penelitian yang akan dilakukan, sebagai berikut :

- Subyek penelitian =  
*Phosphoric Acid Plant* dan *Waste Water Treatment Unit*.
  - Jenis penelitian = Kualitatif dan Kuantitatif.
  - Jenis Limbah = Cair, Padat, dan Gas
- Macam – macam limbah =
- Cair = *Acid Water* dan *Treat Water*
- Padat = *Phosphogypsum* yang *off spec* dan *Sludge* penetralan.
- Gas = Gas buangan yang mengandung flour dan debu partikel.

Tabel 3.1 Baku Mutu Limbah PT PJA

| No. | Jenis Limbah | Parameter              | Baku Mutu Limbah | Satuan             |
|-----|--------------|------------------------|------------------|--------------------|
| 1.  | Cair         | Fosfat                 | 20               | mg/L (ppm)         |
|     |              | TSS                    | 100              | mg/L (ppm)         |
|     |              | Flour                  | 15               | mg/L (ppm)         |
|     |              | Minyak dan Lemak       | 20               | mg/L (ppm)         |
|     |              | COD                    | 200              | mg/L (ppm)         |
|     |              | BOD                    | 100              | mg/L (ppm)         |
|     |              | pH                     | 6-9              | pH Units           |
| 2.  | Gas          | Flouride               | 30               | mg/Nm <sup>3</sup> |
|     |              | Total Particulate      | 400              | mg/Nm <sup>3</sup> |
|     |              | Opacity                | 35               | %                  |
| 3.  | Padat        | Dilakukan Proses Reuse | -                | -                  |

Sumber:

- Peraturan KEPMEN LH No. 451/2013 (Limbah Cair)
- Pergub Jatim No. 72/2013 (Limbah Cair)
- Pergub Jatim No. 10/2009 (Limbah Gas)
- Akreditasi KAN LP-516-IND (Limbah Gas)

### 3.2.1.3 Studi Literatur

Setelah permasalahan dirumuskan, maka langkah selanjutnya adalah studi literatur untuk mendapatkan pemahaman lebih dalam mengenai teori-teori yang berhubungan dengan *Green Productivity*, misalnya mengenai produktivitas, metodologi GP, dan performansi lingkungan, yang mana *study* literatur tersebut diambil dari buku-buku, penelitian terdahulu yang sejenis dalam jurnal-jurnal maupun bentuk penelitian ilmiah yang lainnya.

### 1.2.2 *Planning*

Tahapan ini terdiri dari identifikasi problem lingkungan dari obyek penelitian serta perumusan masalah berikut dengan penentuan tujuan dan target dari *assesment*.

#### **A. Identifikasi Masalah Penyebab dan Perumusan Masalah**

Melakukan *Brainstorming*, Observasi, dan *Cause effect Diagram*. Dari tahap awal dilakukan telaah awal untuk mengetahui dugaan persoalan lingkungan yang disebabkan oleh proses produksi. Informasi yang diperoleh pada *walk through survey*, digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan produktivitas dan dampak yang ditimbulkan oleh proses tersebut terhadap lingkungan beserta penyebabnya. Selanjutnya penyusunan diagram sebab-akibat untuk mempermudah serta memberikan gambaran yang dapat dipertanggungjawabkan dalam mengidentifikasi adanya masalah dan penyebabnya. Selain itu dapat diketahui melalui *Brainstorming* dengan pihak-pihak yang mengerti mengenai permasalahan dalam bagian produksi yaitu antara lain Kabag PA dan GG *Plant*, sehingga dapat diketahui rumusan masalah dan menghasilkan analisis yang lebih baik. *Design draf Brainstorming* ada dilampiran.

#### **B. Menentukan Tujuan dan Target**

Setelah melakukan *study* literatur tahap yang dilakukan selanjutnya ialah melakukan penetapan terhadap tujuan penelitian dengan adanya tujuan ini harapannya adalah agar tercipta suatu bentuk *direction* (arahan) yang jelas yang berorientasikan pada target dan tujuan yang ingin dicapai sehingga tiap langkah dan tahapan-tahapan yang dilakukan akan semakin jelas, bermakna serta berkontributif dalam penyelesaian permasalahan yang dihadapi. Dimana hal ini masih berkaitan pula dengan tujuan *Green Productivity* yaitu meningkatkan produktivitas dan performansi lingkungan *Phosphoric Acid Plant*.

Secara lebih rinci tahapan ini terdiri dari penetapan tujuan, target yang ingin dicapai serta penentuan kriteria yang digunakan. Target dari

implementasi *Green Produktiviti* adalah untuk mereduksi biaya pengolahan limbah.

### **3.2.3 Pengumpulan Data**

Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data-data yang dibutuhkan terkait dalam metode perbaikan dan teori untuk penyelesaian permasalahan, dimana teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara kuisioner, observasi, dan wawancara mendalam, serta melakukan *survey* lapangan.

Peneliti mendapatkan data dari lokasi dengan melakukan *deep interview* serta pengambilan data laboratorium PT Petro Jordan Abadi dan SysLab Surabaya untuk memperoleh kandungan bahan berbahaya yang dihasilkan oleh proses pembuatan asam fosfat. Hasil ini akan dibandingkan dengan standar minimal kandungan bahan berbahaya yang diperbolehkan oleh BAPEDAL.

#### **A. Studi (*survey*) Lapangan**

Studi lapangan dilakukan dengan *walk through survey* untuk mendapatkan gambaran secara langsung dan lebih jelas mengenai sistem yang diamati. Pada tahap ini juga akan dilakukan pencarian informasi secara lebih mendalam mengenai proses produksi dan proses pengolahan limbah, dimana *tool* yang digunakan dalam tahap ini adalah *Process Flow Diagram* dan *Material Balance*. Selain itu data – data yang dikumpulkan pada tahap ini meliputi data-data input-output produksi, data keseimbangan material, data analisa limbah oleh laboratorium syslab selama 6 bulan januari sampai juni 2017, baku mutu dari BAPEDAL untuk limbah perusahaan, dan data-data yang berkaitan dengan pengolahan limbah. *Process Flow Diagram* digunakan untuk menganalisis proses mana yang menjadi sumber permasalahan penghasil limbah berbahaya. *Material Balance* digunakan sebagai data dalam perhitungan produktivitas.

#### **B. Teknik Pemilihan Responden**

Pembobotan terhadap aspek lingkungan dan *scoring* penilaian aspek dan dampak lingkungan untuk proses pembuatan asam fosfat dapat dilakukan oleh seorang ahli (*expert*) di bidangnya. Menyebarkan kuesioner kepada beberapa responden yang memiliki pengetahuan dan pengalaman

yang mumpuni tentang dampak lingkungan pada proses pembuatan asam fosfat. Kuisisioner dibuat untuk mengetahui tingkat bahaya dari masing-masing bahan kimia yang terkandung dalam limbah yang dihasilkan dari proses produksi terhadap lingkungan. Kuisisioner itu disebarakan kepada para ahli kimia yang ada diperusahaan.

### **3.2.4 Pengolahan Data**

Setelah data-data yang dibutuhkan terkumpul tahap selanjutnya ialah melakukan Pengolahan data yang dilakukan sesuai dengan *metode Green Productivity*, yakni metode yang akan diaplikasikan dalam pemecahan masalah diatas. Dimana dua langkah dalam pengolahan data yaitu dengan mengukur produktivitas dan menentukan indeks EPI.

#### **A. Identifikasi potensial limbah**

Melakukan identifikasi potensial limbah, dengan mengumpulkan informasi perusahaan melalui *brainstorming* untuk menentukan jenis limbah, sumber limbah, volume limbah, cara penanganan saat ini, dan mana yang berpotensi untuk direduksi berdasarkan hasil *brainstorming*.

#### **B. Assesment bobot lingkungan berdasarkan kriteria BAPEDAL**

Pada tahap ini dilakukan *assesment* serta pengolahan data berdasarkan pembobotan aspek dan dampak lingkungan berdasarkan kriteria BAPEDAL. Proses *assesment* dilakukan dengan cara penyebaran kuisisioner pada ahli kimia yang ada diperusahaan, dimana responden memberikan penilaian bobot pada tiap parameter dengan 5 tipe skor yang sudah ditentukan, detailnya sesuai pada lampiran halaman 58. Data tersebut dilakukan perekapan pembobotan parameter limbah, lalu dilakukan uji reliabilitasnya bila reliabel maka dilakukan pengolahan kuisisioner dengan cara jumlah skor perparameter dibagi dengan jumlah responden, maka bobot parameter limbah dapat diketahui, metode ini merujuk metode Borda. Bila tidak reliabel maka akan ditanyakan kembali ke kuisisioner pada waktu yang berbeda.

#### **C. Menguji Kuisisioner**

Setelah terkumpulnya hasil lembar kuisisioner, maka kuisisioner diuji reliabilitasnya dengan menggunakan *software* SPSS. Penelitian ini tidak

dilakukan pengujian validitas karena butir pertanyaan kuisisioner tentang pembobotan parameter limbah sudah banyak dilakukan dari penelitian terdahulu, dan saya mengambilnya karena karakteristik limbahnya hampir sama.

#### **D. Mengukur Produktivitas**

Dengan mengacu pada data input dan output produksi pada periode yang ditentukan, maka dapat diukur produktivitas total dengan membagi output total dengan input total. Output adalah hasil produksi, sedangkan input diperoleh melalui biaya material, tenaga kerja, penggunaan energi, air, dan lain-lain.

#### **E. Menentukan Indeks EPI**

Indeks *Environmental Performance Indicator* (EPI) diperoleh dengan mengalikan bobot yang diperoleh melalui penyebaran kuisisioner dengan prosentase penyimpangan antara standar BAPEDAL dengan hasil analisa limbah perusahaan. Rumus menghitung index EPI ada di landasan teori 2.6.

### **3.2.4 Analisis**

Analisis terhadap proses produksi asam fosfat dengan tujuan menguraikan proses produksi asam fosfat untuk dilakukan identifikasi proses mana yang berpeluang menghasilkan limbah yang membahayakan lingkungan. Pada tahapan ini juga dilakukan uji laboratorium PT Petro Jordan Abadi dan SysLab guna mengetahui kandungan limbah yang dihasilkan oleh dalam proses pembuatan asam fosfat.

Melakukan Analisa indeks EPI saat ini dilihat dari aspek lingkungan, analisis kontribusi tiap alternatif solusi terhadap peningkatan produktifitas, selain itu juga perlu dilakukan analisis financial. Analisis financial bertujuan untuk melihat seberapa besar estimasi kontribusi alternatif solusi terhadap nilai investasi, yaitu solusi terpilih dianalisis berapa biaya yang perlu dikeluarkan dalam alternatif tersebut, dilihat juga estimasi keuntungan yang bisa didapatkan, maka dapat diambil keputusan alternatif tersebut apakah layak dilanjutkan dengan cara membandingkan dengan kondisi sebelumnya

dan alternatif lain. Metode yang digunakan Deret Seragam Netto dan *Cash Flow*.

### **3.2.5 Generation dan Evaluation**

#### **A. Penyusunan alternatif *Green Productivity***

Tahapan sebelumnya memberikan gambaran alternatif-alternatif *Green Productivity* yang dapat dikembangkan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Setelah melalui tahap pengolahan data, maka pada tahap ini dilakukan analisa terhadap hasil yang diperoleh pada tahap sebelumnya, dimana pada ini memberikan pembahasan atau analisis yang lebih mendalam mengenai tingkat produktivitas perusahaan, indeks EPI, serta solusi yang dipilih untuk diimplementasikan, dengan analisis yang lebih jelas. Maka dapat mencapai tujuan yang diinginkan dari penelitian ini. Pada tahap ini dikembangkan beberapa alternatif solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada yang bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya input (energi, bahan baku, air, dan lain-lain). *Tool* yang digunakan dalam tahap ini salah satunya *Brainstorming* untuk mengembangkan ide-ide perbaikan. Selain itu studi literatur dan berkonsultasi dengan pihak-pihak yang lebih ahli akan sangat membantu memberikan alternatif solusi yang sesuai.

#### **B. Screening, Evaluation dan Prioritization**

Alternatif-alternatif yang telah disusun discreening untuk diperoleh salah satu atau beberapa alternatif yang kritis yang memberikan hasil yang lebih optimal dalam implementasi *Green Productivity*. Evaluasi dan Optimalisasi memberikan *justifikasi* terhadap pemilihan alternatif tindakan dalam peningkatan *Green Productivity*. Alternatif tersebut diuji kelayakan baik secara teknis maupun secara finansial. Pada tahap ini juga dilakukan estimasi kontribusi masing-masing alternatif solusi terhadap Analisis *Financial*, Produktifitas, dan Indeks EPI.

Jika beberapa alternatif solusi telah diperoleh, maka masing-masing alternatif dibandingkan dari segi ekonomi. *Tool* yang digunakan dalam pemilihan alternatif solusi adalah Metode Deret Seragam, yaitu

berdasarkan aliran kas yang terjadi. Aliran kas yang masuk diidentifikasi sebagai penghematan (*annual savings*) yang akan dicapai jika mengimplementasikan alternatif tersebut, seperti penghematan penggunaan bahan baku, berakibat pada menurunnya jumlah limbah yang akan diolah. Sedangkan aliran kas keluar diidentifikasi sebagai investasi awal dan pengeluaran-pengeluaran rutin yang dikeluarkan. Nilai deret seragam yang paling besar merupakan solusi terpilih. Serta estimasi kontribusi tiap alternatif terhadap produktivitas.

Peningkatan kinerja lingkungan diestimasi berdasarkan indeks EPI, sehingga dengan parameter tersebut dapat diketahui seberapa besar penurunan dampak lingkungan yang dapat dicapai dengan implementasi GP berdasarkan penurunan kadar bahan kimia dalam limbah cair.

### **3.2.6 Memilih Usulan Implementasi yang Terbaik**

Tahap selanjutnya adalah memilih alternatif solusi terbaik berdasarkan pertimbangan 3 faktor yaitu dari estimasi besaran finansial investasi, estimasi peningkatan produktivitas, dan estimasi penurunan EPI.

### **3.2.7 Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap akhir ini telah diperoleh solusi perbaikan yang terbaik yang dapat memberikan kontribusi bagi perusahaan untuk meningkatkan produktivitas dan kinerja lingkungan secara bersamaan, dimana menjadi poin penting sebagai hasil penelitian yang merupakan solusi untuk penyelesaian masalah, serta kesimpulan pada tahap ini juga akan dilakukan sumbang saran baik untuk obyek penelitian pada umumnya dan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.