

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Objek dan Lokasi Penelitian**

Pada penelitian ini obyek yang dituju adalah *Green Manufacturing* untuk meningkatkan *Sustainability* di PT. Sahabat Unggul International dengan berbasis konsep *green* pada proses produksi di perusahaan. Pada penelitian ini menggunakan responden yaitu kepada pihak yang terkait dan berhubungan dengan proses produksi. Responden tersebut adalah pimpinan perusahaan itu sendiri, karena responden tersebut yang lebih memahami proses produksi yang ada di PT. Sahabat Unggul International sehingga dapat melengkapi hasil dari penelitian ini.

Lokasi PT. Sahabat Unggul International sebagai tempat yang dipilih oleh peneliti berada di Jl. Raya Klepu No. Km 2,5. RT 07/ RW 01, Macan Mati, Klepu, Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Lokasi tersebut dijadikan sebagai penelitian karena sebelumnya belum pernah ada yang mengangkat penelitian tentang tingkat *Green Manufacturing* di perusahaan ini. Selain itu peneliti juga tertarik untuk mengetahui sejauh mana tingkat *green* pada PT. Sahabat Unggul International, serta dengan mengetahui tingkat *green* tersebut dapat melakukan perancangan tentang konsep *Green Manufacturing* pada PT. Sahabat Unggul International. Dengan adanya perancangan tersebut maka perusahaan akan lebih *sustainability*.

#### **3.2 Responden Penelitian**

Responden yang dipilih pada penelitian ini adalah satu orang yaitu pemimpin perusahaan PT. Sahabat Unggul International. Alasan memilih responden tersebut karena berdasarkan keahlian dalam subyek yang diteliti atau diselidiki. Selain itu pada penelitian ini ingin mengetahui lebih dalam mengenai proses produksi dan seluk beluk perusahaan sehingga responden tersebut dapat memberikan jawaban yang benar-benar relevan dengan penelitian ini.

### 3.3 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan untuk penelitian ini yaitu data terbaru dari perusahaan. Sehingga data yang dipilih yaitu periode Januari 2023. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2, yaitu sebagai berikut:

#### 1. Data Primer

Data primer yang dibutuhkan antara lain:

- a. Data penggunaan bahan baku apa saja yang tidak terbarukan.
- b. Data penggunaan bahan atau zat yang berbahaya.
- c. Data bahan daur ulang atau bahan yang dapat digunakan kembali
- d. Data penggunaan energi perusahaan
- e. Data energi yang dapat diperbaharui
- f. Data Intensitas gas rumah kaca
- g. Data hasil limbah yang dikeluarkan dari proses produksi
- h. Data penggunaan yang menimbulkan pencemaran udara
- i. Data penggunaan yang mengakibatkan pencemaran terhadap air
- j. Data hasil produk dari bahan yang didaur ulang atau digunakan kembali
- k. Data hasil produksi yang dapat didaur ulang
- l. Data hasil produksi dari bahan atau material yang dapat diperbaharui
- m. Data hasil produksi bahan/ material yang tidak dapat diperbaharui
- n. Data zat berbahaya yang terkandung dalam produk
- o. Data energi yang dibutuhkan dalam penggunaan produk jadi.
- p. Data tentang emisi gas rumah kaca selama produk digunakan

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh berdasarkan pencatatan yang sudah dimiliki oleh PT. Sahabat Unggul International, yaitu data dari metode dokumentasi sebagai berikut:

- a. Bahan baku seperti apa yang digunakan
- b. Jenis dan jumlah limbah yang dihasilkan dari proses produksi
- c. Ukuran luas lahan perusahaan
- d. Data jumlah produk yang dihasilkan selama satu bulan

- e. Data penggunaan air perusahaan
- f. Data penggunaan listrik perusahaan

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah:

a. Observasi

Pengumpulan data melalui metode observasi digunakan untuk mengumpulkan data primer, seperti data penggunaan bahan baku yang tidak terbarukan, data penggunaan bahan berbahaya, data bahan yang dapat didaur ulang dan lainnya.

b. Dokumentasi

Pengumpulan data dengan metode dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data sekunder seperti halnya data penggunaan listrik, penggunaan air, luas lahan perusahaan, dan lain-lain.

c. Wawancara

Wawancara pada penelitian ini yaitu menanyakan secara langsung terkait dengan operasional *Green Manufacturing* yang dilakukan oleh PT. Sahabat Unggul International. Wawancara dilakukan secara langsung kepada pimpinan perusahaan dengan tujuan untuk memperoleh data primer. Adapun pertanyaan yang diajukan saat wawancara yaitu antara lain:

1. Produk apa saja yang diproduksi oleh PT. Sahabat Unggul International?
2. Bahan baku seperti apa yang digunakan untuk memproduksi produk?
3. Apakah PT. Sahabat Unggul International sebelumnya mengetahui tentang *Green Manufacturing*?
4. Apakah PT. Sahabat Unggul International sudah melakukan beberapa tindakan *green*?
5. Apakah terdapat limbah yang dihasilkan? Jika ada berupa apa dan bagaimana selama ini mengatasi limbah tersebut?
6. Berapa berat bahan baku yang dapat didaur ulang?

7. Apakah dari PT. Sahabat Unggul International sendiri sudah melakukan tindakan seperti *Reduce* (pengurangan), *Reuse* (penggunaan kembali), *Recycle* (mendaur ulang), *Recovery* (pemulihan), *Redesign* (mendesain ulang), dan *Remanufacturing* (pembuatan ulang)?
8. Berapa banyak bahan baku yang digunakan setiap kali memproduksi?
9. Berapa jumlah produk yang dihasilkan selama satu bulan?
10. Penggunaan air di PT. Sahabat Unggul International digunakan untuk apa saja? Dan dari mana sumber airnya?
11. Apakah menggunakan bahan atau zat berbahaya saat produksi?
12. Berapa total penggunaan air dalam satu bulan?
13. Energi apa saja yang dibutuhkan saat proses produksi?
14. Berapa banyak energi tersebut digunakan?
15. Apakah PT. Sahabat Unggul International menggunakan energi yang dapat diperbaharui atau energi alternatif? Jika ada, jelaskan energi apa saja?
16. Apakah saat proses produksi menghasilkan gas rumah kaca?
17. Apakah PT. Sahabat Unggul International menggunakan alat yang hemat energi? misalnya lampu yang hemat energi, dll.
18. Apakah selama proses produksi menghasilkan pencemaran udara?
19. Berapa luas lahan PT. Sahabat Unggul International?
20. Berapa luas lahan yang digunakan sebagai penghijauan di perusahaan?
21. Berapa berat produk dari PT. Sahabat Unggul International?
22. Berapa umur hidup produk?
23. Berapa total penggunaan gas rumah kaca yang dihasilkan dari penggunaan transportasi?
24. Berapa total produk yang dihasilkan setiap bulannya?

### 3.5 Teknik Analisis Data

Model analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis kualitatif deskriptif, yaitu dengan menggunakan perhitungan 18 indikator *Green Manufacturing* yang dikemukakan oleh OECD (2011). Tujuan

dilakukannya penelitian ini menggunakan metode tersebut karena peneliti ingin mendapatkan gambaran tentang tingkat *Green* di PT. Sahabat Unggul International. Dari hasil gambaran tersebut akan memberikan informasi bagi pembaca dan dapat dijadikan sebagai evaluasi bagi perusahaan untuk langkah kedepannya. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data yang diperoleh dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Tahap pertama yang dilakukan peneliti yaitu menyiapkan segala sesuatu dengan menyiapkannya pertanyaan yang berkaitan dengan 18 indikator dan menyiapkan peralatan untuk pelengkap data yaitu dokumentasi.
2. Setelah menyiapkan keperluan apa saja yang dibutuhkan, langkah selanjutnya yaitu melakukan pencarian dan pengumpulan data dengan cara melakukan observasi serta wawancara secara langsung di PT. Sahabat Unggul International. Tujuan dilakukannya observasi yaitu untuk mendokumentasikan pengoperasian input, proses, dan output selama proses produksi dengan mengambil gambar atau foto sebagai bukti nyata yang digunakan dalam penelitian. Untuk melengkapi data observasi dan dokumentasi maka diperlukan metode wawancara langsung kepada pimpinan perusahaan. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui data-data yang mungkin tidak terlihat saat proses observasi, karena metode wawancara ini dilakukan dengan cara tanya jawab terkait 18 indikator *Green Manufacturing* yang dikemukakan oleh OECD (2011).
3. Setelah mendapatkan data dari hasil observasi, dokumentasi dan wawancara maka langkah selanjutnya yaitu melakukan analisis data dengan melihat 18 indikator yang dijelaskan oleh OECD (2011). Dengan melihat data serta mengkaitkan dengan 18 indikator, kemudian peneliti dapat melihat relevansi antara data yang diperoleh dengan teori *Green Manufacturing*. Suatu indikator dapat dianggap relevan jika indikator dapat meminimalkan dampak lingkungan, menghemat sumber daya alam dan energi, aman bagi karyawan, masyarakat lokal dan lingkungan.

Melakukan analisis dengan cara menganalisis hasil temuan dan mengkaitkannya dengan 18 indikator dari OECD (2011). 18 indikator

tersebut terdiri 3 indikator input, 8 indikator proses dan 7 Indikator output. Dari 18 indikator tersebut untuk menentukan apakah sudah *green* atau tidak *green* yang kemudian disertai alasannya. Rumus-rumus yang digunakan untuk menentukan *green* atau tidaknya, sebagai berikut:

1. Intensitas penggunaan bahan baku yang tidak terbarukan di PT. Sahabat Unggul International (*input*)

Intensitas bahan baku yang tidak dapat diperbaharui dapat dihitung menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$I1 = \frac{\text{Total berat bahan baku yang tidak dapat diperbaharui}}{\text{Jumlah produk yang diproduksi dalam satu bulan}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan tidak mencapai 50% (0.5). Jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

2. Intensitas penggunaan bahan/ zat berbahaya (*input*)

Intensitas penggunaan bahan/ zat berbahaya dapat dihitung menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$I2 = \frac{\text{Total berat bahan yang tergolong zat berbahaya}}{\text{Jumlah produk yang diproduksi dalam satu bulan}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan tidak mencapai 50% (0.5). Jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

3. Bahan daur ulang atau bahan yang dapat digunakan kembali (*input*)

Perhitungan bahan daur ulang atau bahan yang dapat digunakan kembali menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$I3 = \frac{\text{Total bahan yang di daur ulang + Total bahan yang dapat digunakan kembali}}{\text{Jumlah semua input material}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat sudah *green* jika hasil perhitungan melebihi 50% (0.5). Jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

4. Intensitas penggunaan air (*proses*)

Intensitas penggunaan air dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$O1 = \frac{\text{Total penggunaan air (m}^3\text{)}}{\text{Jumlah produk yang diproduksi dalam satu bulan}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan tidak melebihi 50% (0.5). Jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

5. Intensitas penggunaan energi (*proses*)

Intensitas penggunaan energi dapat dihitung menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$O2 = \frac{\text{Total energi yang dikonsumsi selama produksi}}{\text{Jumlah produk yang diproduksi dalam satu bulan}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan tidak melebihi 50% (0.5). Jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

6. Proporsi energi yang dapat diperbaharui (*proses*)

Proporsi energi yang dapat diperbaharui dapat dihitung menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$O3 = \frac{\text{Penggunaan energi yang dapat diperbaharui}}{\text{Total energi yang dikonsumsi}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan melebihi 50% (0.5). Jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

7. Intensitas gas rumah kaca (*proses*)

Intensitas gas rumah kaca dapat dihitung menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$O4 = \frac{(\text{GRK yang dihasilkan dari energi saat produksi} + \text{GRK hasil dari overhead} + \text{GRK hasil dari transportasi})}{\text{Jumlah produk yang diproduksi selama satu bulan}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5). Jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

8. Intensitas limbah (*proses*)

Intensitas limbah dapat dihitung menggunakan rumus, sebagai berikut:

(1)

$$O5 = \frac{(\text{Berat semua input} + \text{Berat bahan bakar yang dikonsumsi} - \text{Berat semua produk})}{\text{Jumlah produk yang diproduksi selama satu bulan}}$$

(2)

$$O5 = \frac{\text{Agregasi bobot rilis ke berbagai tujuan}}{\text{Jumlah produk yang diproduksi selama satu bulan}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5). Jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

9. Intensitas pencemaran udara (*proses*)

Intensitas pencemaran udara dapat dihitung menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$O6 = \frac{\text{Berat limbah yang dilepaskan ke udara}}{\text{Jumlah produk yang diproduksi dalam satu bulan}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5). Jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

10. Intensitas pencemaran air (*proses*)

Intensitas pencemaran air dapat dihitung menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$O7 = \frac{\text{Berat limbah yang dilepaskan ke air}}{\text{Jumlah produk yang diproduksi dalam satu bulan}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa suatu perusahaan dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5). Jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5) maka perusahaan dinyatakan belum *green*.

11. Proporsi lahan alami yang tersedia (*proses*)

Proporsi lahan alami dapat dihitung dengan rumus, sebagai berikut:

$$O8 = \frac{\text{Luas lahan alami yang tersedia}}{\text{Luas lahan seluruhnya}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5). Jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

12. Proporsi produk dari bahan yang didaur ulang/ digunakan kembali (*output*)

Untuk menghitung proporsi produk dari bahan yang didaur ulang/ digunakan kembali menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$P1 = \frac{\text{Berat produk yang didaur ulang dan digunakan kembali dalam produk}}{\text{Total berat produk}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5). Jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

13. Proporsi produk yang dapat didaur ulang (*output*)

Rumus perhitungan proporsi produk yang dapat didaur ulang, sebagai berikut:

$$P2 = \frac{\text{Berat produk hasil produksi yang dapat didaur ulang}}{\text{Total berat produk}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5). Jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

14. Bahan/ material yang dapat diperbaharui (*output*)

Rumus perhitungan bahan/ material yang dapat diperbaharui, sebagai berikut:

$$P3 = \frac{\text{Berat bahan terbarukan dalam produk}}{\text{Total berat produk}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5). Jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

15. Intensitas bahan/ material yang tidak terbarukan/ tidak dapat diperbaharui (*output*)

Rumus perhitungan intensitas bahan yang tidak terbarukan/ tidak dapat diperbaharui, sebagai berikut:

$$P4 = \frac{\text{Berat produk yang tidak dapat diperbaharui/ total produk yang dihasilkan selama satu bulan}}{\text{Umur hidup dari produk}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5). Jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

16. Kandungan zat berbahaya dalam produk (*output*)

Kandungan zat berbahaya dalam produk dapat dihitung menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$P5 = \frac{\text{Berat zat terlarang dalam produk}}{\text{Total berat produk}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5). Jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

17. Intensitas energi yang dibutuhkan dalam produk (*output*)

Rumus perhitungan intensitas energi yang dibutuhkan dalam produk, sebagai berikut:

$$P5 = \frac{\text{Rata-rata konsumsi energi per unit x unit yang diproduksi}}{\text{Jumlah produk yang diproduksi selama satu bulan}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5). Jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

18. Emisi gas rumah kaca selama produk digunakan (*output*)

Rumus perhitungan emisi gas rumah kaca selama produk digunakan, sebagai berikut:

$$P5 = \frac{\text{Rata-rata gas rumah kaca per unit produk x unit yang diproduksi}}{\text{Jumlah produk yang diproduksi selama satu bulan}}$$

Hasil perhitungan di atas dapat dinyatakan sudah *green* jika hasil perhitungan kurang dari 50% (0.5). Jika hasil perhitungan lebih dari 50% (0.5) maka dinyatakan belum *green*.

Setelah analisis dengan melakukan perhitungan 18 indikator, selanjutnya masukkan hasilnya kedalam tabel dengan mencentang pada kolom “YA” jika dinyatakan *green* dan mencentang pada kolom “TIDAK” jika hasilnya dinyatakan tidak *green*. Berikut merupakan tabel identifikasi *green* atau tidaknya

**Tabel 3.1 Identifikasi *Green Manufacturing***

NO	INDIKATOR	GREEN	
		YA	TIDAK
1	Intensitas penggunaan bahan baku yang tidak terbarukan di PT. Sahabat Unggul International ( <i>input</i> )		
2	Intensitas penggunaan bahan/ zat berbahaya ( <i>input</i> )		
3	Bahan daur ulang atau bahan yang dapat digunakan kembali ( <i>input</i> )		
4	Intensitas penggunaan air ( <i>proses</i> )		
5	Intensitas penggunaan energi ( <i>proses</i> )		
6	Proporsi energi yang dapat diperbaharui ( <i>proses</i> )		
7	Intensitas gas rumah kaca ( <i>proses</i> )		
8	Intensitas limbah ( <i>proses</i> )		
9	Intensitas pencemaran udara ( <i>proses</i> )		
10	Intensitas pencemaran air ( <i>proses</i> )		
11	Proporsi lahan alami yang tersedia ( <i>proses</i> )		
12	Proporsi produk dari bahan yang didaur ulang/ digunakan kembali ( <i>output</i> )		
13	Proporsi produk yang dapat didaur ulang ( <i>output</i> )		
14	Bahan/ material yang dapat diperbaharui ( <i>output</i> )		
15	Intensitas bahan/ material yang tidak terbarukan/ tidak dapat diperbaharui ( <i>output</i> )		
16	Kandungan zat berbahaya dalam produk ( <i>output</i> )		
17	Intensitas energi yang dibutuhkan dalam produk ( <i>output</i> )		
18	Emisi gas rumah kaca selama produk digunakan ( <i>output</i> )		

4. Setelah melakukan identifikasi terhadap 18 indikator, langkah selanjutnya yaitu menentukan kategori dimanakah letak tingkat *green* perusahaan PT. Sahabat Unggul International. Kategori tersebut terdiri dari *beginner*, *intermediate*, atau *advanced*. Untuk lebih jelasnya dalam memasukkan ke dalam kategori tersebut dapat dilihat dari tabel berikut.

**Tabel 3.2 Sustainability Manufacturing Toolkit**

Tingkat pengalaman	Jumlah Indikator
<i>Beginner</i>	1 – 5

Tingkat pengalaman	Jumlah Indikator
<i>Intermediate</i>	6 – 12
<i>Advance</i>	13 – 18

5. Langkah terakhir dalam penelitian ini yaitu melakukan perancangan *Green Manufacturing* kepada perusahaan PT. Sahabat Unggul International. Perancangan ini bertujuan untuk menjadikan perusahaan yang lebih ramah lingkungan baik dari segi tahapan produksi maupun produk yang dihasilkan. Sehingga perusahaan ini bisa menjadi perusahaan yang *sustainability*, dimana tidak hanya mementingkan keuntungan perusahaan saja tetapi juga berpikiran visioner. Supaya sumber daya yang digunakan saat ini akan masih tetap ada sampai dimasa yang akan datang. Berikut ini merupakan tahap perancangan *green manufacturing* pada perusahaan yang lebih ramah lingkungan, yaitu:

a. *Green Energy*

Melakukan rencana energi yang lebih efisien untuk dijadikan sebagai sumber daya perusahaan yang berkelanjutan dengan cara memanfaatkan energi-energi yang lebih terbarukan sehingga dampaknya akan baik bagi lingkungan.

b. *Green Product*

Melakukan pengembangan produk dari produk yang awalnya belum *green* menjadi *green product*. Untuk melakukan pengembangan tersebut maka perlu dilakukan dengan cara mendaur ulang (*recycle*) atau dengan menggunakan sisa hasil produksi (*reuse*).

c. *Green Process*

Melakukan kegiatan produksi di perusahaan menjadi lebih ramah lingkungan atau menghemat sumber daya yang ada. Untuk itu perlu dilakukan pengurangan atau pemeliharaan pada beberapa aspek proses produksi (*reduce*), seperti halnya penghematan penggunaan air atau lebih hemat penggunaan bahan baku, dan lain-lain.