

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Rancangan Penelitian**

##### **3.1.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di *Port Healt Care* (PHC) Surabaya. Rumah sakit ini merupakan rumah sakit tipe A yang telah memiliki sistem pengelolaan limbah, cair dan padat. Penelitian ini dilaksanakan 20 November 2017 sampai 4 Desember 2017.

##### **3.1.2. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian ini adalah data yang diambil dari tempat pembuangan akhir (TPA) *Port Healt Care* (PHC) Surabaya. Data yang digunakan adalah data pembakaran yang dilakukan melalui insinerator berupa data berat limbah, lama waktu pembakaran serta biaya yang diperlukan.

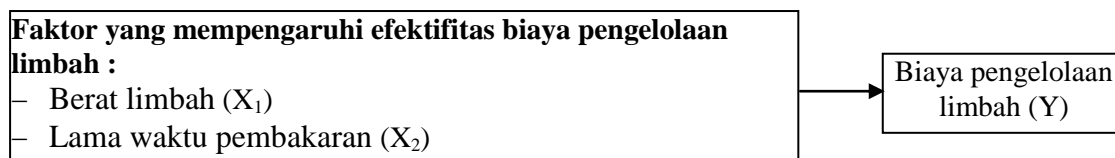
##### **3.1.3. Identifikasi Variabel Penelitian**

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variabel bebas (*Independent Variabel*) yaitu variabel yang mempunyai pengaruh terhadap variabel tergantung. Variabel yang diberi notasi X yaitu faktor yang mempengaruhi volume produksi minyak, yang terdiri dari :
  - a. Berat limbah (kwintal) ( $X_1$ )
  - b. Lama waktu pembakaran (jam) ( $X_2$ )
2. Variabel tergantung (*Dependent Variabel*) yaitu variabel yang besar kecilnya sangat ditentukan oleh variabel bebas. Variabel ini diberi notasi Y yaitu variabel Biaya pengelolaan limbah (Rp).

### 3.1.4. Kerangka Konseptual Variabel

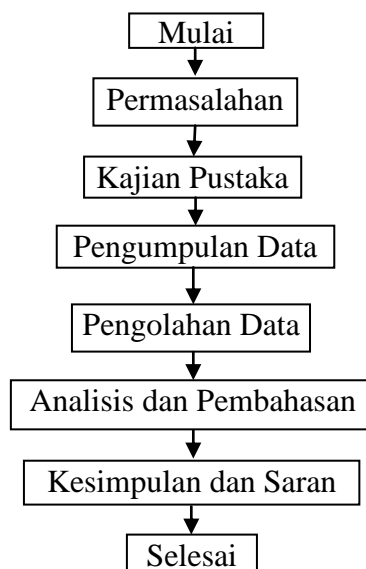
Dari hasil identifikasi variabel tersebut kemudian dapat dirumuskan kerangka konseptual tentang hubungan setiap variabel independen dengan variabel dependen sebagai berikut :



Gambar 3.1. Kerangka Konseptual Variabel

### 3.2. Diagram Alir Penelitian

Diagram Alir Penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian

### 3.3. Perencanaan Penelitian

Jumlah variabel independen dalam penelitian ini lebih dari satu, maka model analisis yang digunakan untuk membuktikan hipotesis penelitian adalah berbentuk regresi linier berganda. Model ini digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen, yaitu faktor Berat limbah dan Lama waktu pembakaran yang mempengaruhi variabel dependen, yaitu Biaya pengelolaan limbah.

Untuk mendapatkan model analisis regresi berganda digunakan bantuan program SPSS. Diharapkan dengan bantuan program SPSS dapat diketahui seberapa besar pengaruh faktor berat limbah dan lama waktu pembakaran terhadap biaya pengelolaan limbah.. Dengan demikian pengujian hipotesisnya dilakukan dengan menggunakan uji statistik.

### 3.3.1. Uji Validitas dan Reliabilitas Data

#### 1. Uji Validitas

Uji validitas yang dilakukan adalah melihat korelasi dari skor setiap variabel bebas, dalam hal ini skor  $X_1$  sampai  $X_n$  terhadap skor jumlah total ( $X_{total}$ ) variabel bebas tersebut. Selanjutnya dilakukan uji korelasi terkoreksi ( $r_c$ ).

Langkah-langkah uji butir adalah sebagai berikut :

- a. Membuat tabel tabulasi skor pernyataan

Tabel 3.1. Tabel Tabulasi Nilai Variabel

Waktu	Variabel					Jumlah
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	...	$X_n$	$X_{total}$
1						
2						
3						
...						
N						

- b. Menentukan uji hipotesis

$H_0$ :  $r_c < 0,3$  : variabel tidak valid

$H_1$ :  $r_c \geq 0,3$  : variabel valid

- c. Statistik uji :

$$r = \frac{n(\sum x \cdot x_{total}) - (\sum x)(\sum x_{total})}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum x_{total}^2 - (\sum x_{total})^2)}} \quad (3.1)$$

$$r_c = \frac{r \cdot S_t - S_b}{\sqrt{[S_t^2 + S_b^2 - 2 \cdot r \cdot S_b \cdot S_t]}} \quad (3.2)$$

di mana :

$x$  : Nilai Variabel X

$x_{total}$  : Nilai Variabel  $X_{total}$

$r$  : koefisien korelasi antara Nilai Variabel X dan Nilai Variabel  $X_{total}$

$r_c$  : koefisien korelasi terkoreksi

$S_b$  : standar deviasi Nilai Variabel X

$S_t$  : standar deviasi Nilai Variabel  $X_{total}$

$n$  : jumlah responden

- d. Jika  $r_c < 0,3$ , maka  $H_0$  diterima, berarti X tidak valid untuk analisis selanjutnya.  
Jika  $r_c \geq 0,3$ , maka  $H_0$  ditolak, berarti X valid untuk analisis selanjutnya.

## 2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas kuesioner yang digunakan adalah uji Cronbach's Alpha. Langkah-langkah uji Cronbach's Alpha, sebagai berikut

- a. Menentukan hipotesis uji reliabilitas

$H_0$ :  $CA \leq 0,6$  : kuesioner tidak reliabel

$H_1$ :  $CA > 0,6$  : kuesioner reliabel

- b. Statistik uji :

$$CA = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (3.3)$$

di mana :

$CA$  : nilai Cronbach's Alpha

$k$  : jumlah variabel pernyataan

$S_i^2$  : nilai varians dari setiap pernyataan variabel

$S_t^2$  : nilai varians dari total pernyataan variabel

- c. Jika  $\alpha \leq 0,6$ , berarti kuesioner tidak reliabel

Jika  $\alpha > 0,6$ , berarti kuesioner reliabel

### 3.3.2. Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi berganda dipergunakan untuk mengukur arah dan kuatnya pengaruh beberapa variabel independen dengan satu variabel dependen (Santoso, 2010).

### 1. Persamaan Model Regresi Berganda

Persamaan dari regresi berganda tersebut adalah sebagai berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + e \quad (3.4)$$

di mana :

Y : kinerja pelaksanaan proyek

a : Prediktor Konstan

$b_1$  : Koefisien regresi parsial yang mengukur besaran perubahan variabel dependen Y sehubungan dengan perubahan variabel independen  $X_1$  (Berat limbah), dengan asumsi variabel  $X_2$  konstan.

$b_2$  : Koefisien regresi parsial yang mengukur besaran perubahan variabel dependen Y sehubungan dengan perubahan variabel independen  $X_2$  (Lama waktu pembakaran), dengan asumsi variabel  $X_1$  konstan.

e : Variabel residual

### 2. Uji Multikolinieritas

Sebelum dilakukan analisis regresi, dilakukan analisis multikolinieritas. Multikolinieritas adalah adanya korelasi linier antara variabel independen. Untuk memeriksa keberadaan multikolinieritas dilakukan analisis *variance inflation factor* (VIF), dimana bila angka VIF pada masing-masing variabel berada di bawah angka 10, maka tidak terjadi gejala multikolinieritas.

### 3. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varians residual dari pengamatan satu ke pengamatan lainnya. Jika varians dari data residual tetap dari pengamatan satu ke pengamatan lain tetap, maka disebut Homoskedastisitas dan variansnya berbeda, maka disebut Heteroskedastisitas. Model yang baik adalah tidak terjadi heteroskedastisitas. Untuk mengetahui ada tidaknya gejala heteroskedastisitas terdapat beberapa metode yang digunakan, antara lain Metode Grafik, *Park*, *Gleyser*, *Bartlett* dan *Rank Spearman*. Untuk penelitian ini digunakan metode Grafik dan *Rank Spearman*, dengan metode ini gejala heteroskedastisitas akan ditunjukkan dengan tingginya koefisien korelasi setiap variabel independen.

#### 4. Uji Autokorelasi (Uji Independen)

Uji autokorelasi dari  $\varepsilon_i$  bertujuan untuk mengetahui korelasi antar nilai pengamatan dalam variabel dependen (autokorelasi). Bila terjadi autokorelasi yang tinggi, maka nilai varians residual tidak minimum. Sebagai indikator adanya autokorelasi antar nilai pengamatan dalam sampel tersebut adalah koefisien korelasi serial. Ada dua metode yang dapat digunakan, yaitu adalah uji t dan uji Durbin Watson. Bila menggunakan data dependen, maka digunakan uji t. Bila menggunakan data residual, maka digunakan uji Durbin Watson. Pada penelitian ini digunakan uji Durbin Watson.

Langkah-langkah uji adalah sebagai berikut :

a. Menentukan hipotesis uji :

$H_0: \rho = 0$ , berarti nilai data pengamatan tidak terjadi autokorelasi (acak)

$H_1: \rho > 0$ , berarti nilai data pengamatan terjadi autokorelasi (tidak acak)

b. Menghitung statistik uji :

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad \text{atau} \quad DW = 2(1 - \rho) \quad (3.5)$$

di mana :

$e_i$  : nilai residual ke  $i$

$e_{i-1}$  : nilai residual sebelum ke  $i$

c. Pedoman pengujiannya adalah (Santoso, 2001) :

1. Angka DW di bawah -2 berarti ada autokorelasi positif
2. Angka DW di antara -2 dan +2 berarti tidak ada autokorelasi
3. Angka DW di atas +2 berarti ada autokorelasi negatif

#### 5. Uji Kualitas Model Regresi

Uji kualitas model regresi dilakukan melalui analisis varians sebagai berikut :

a. Uji Hipotesis :

$H_0$  : variabel berat limbah dan lama waktu pembakaran **tidak berpengaruh** terhadap Biaya pengelolaan limbah

$H_1$ : variabel berat limbah dan lama waktu pembakaran **berpengaruh** terhadap Biaya pengelolaan limbah

b. Menghitung statistik uji

$$F = \frac{JKR / k}{JKK / n - k - 1} \quad (3.6)$$

di mana :

$k$  = Jumlah variabel bebas

$n$  = Jumlah sampel

Batas kesalahan :  $\alpha = 0,05$

Nilai kritis : jika nilai  $F \geq F_{(tabel)}$  atau jika nilai probabilitas  $\leq$  batas kesalahan maka  $H_0$  ditolak

## 6. Koefisien Determinasi

Dalam setiap pengujian yang sifatnya simultan menggunakan regresi linier berganda selalu ingin diketahui apakah variabel independen secara bersama-sama mempengaruhi variabel dependen. Untuk itu langkah pertama yang dilakukan peneliti adalah mencari nilai  $R^2$  dengan rumus sebagai berikut :

$$R^2 = \frac{JKR / k}{S^2} \quad (3.7)$$

di mana :

$JKR$  = Jumlah Kuadrat Regresi

$S^2$  = Varians

Nilai  $R^2$  menunjukkan kontribusi dari variabel-variabel bebas dalam penelitian ini terhadap variabel terikatnya, dibandingkan variabel-variabel lain yang mungkin ada di luar variabel penelitian yang mempengaruhi variabel dependen tersebut.

## 7. Uji Koefisien Regresi Model Regresi Linier Berganda

Tujuan uji koefisien model regresi adalah untuk mengetahui variabel independen yang paling berpengaruh terhadap variabel dependen.

Secara umum model regresi linier ganda ditulis :

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + e_i$$

a. Uji Hipotesis :

$H_0 : b_j = 0$  : tidak ada pengaruh antara variabel berat limbah dan lama waktu pembakaran terhadap biaya pengelolaan limbah

$H_1 : b_j \neq 0$  : ada pengaruh antara variabel berat limbah dan lama waktu pembakaran terhadap biaya pengelolaan limbah

b. Menghitung statistik uji :

$$t = \frac{b_j}{S\sqrt{C_{jj}}} \quad (3.8)$$

$$\text{di mana : } S = \sqrt{\frac{JK - JKR}{n - k - 1}} \quad (3.9)$$

$C_{jj}$  : elemen ke  $jj$  dari  $A^{-1}$

c. Membandingkan hasil perhitungan statistik uji dengan tabel

Untuk  $H_1: b_j \neq 0$ , jika  $|t| > t_{(n-2); \alpha/2}$ , atau nilai probabilitas  $\text{sig.} < \alpha/2$ ,  $H_0$  ditolak

Untuk  $H_1: b_j > 0$ , jika  $t > t_{(n-2); \alpha}$ , atau nilai probabilitas  $\text{sig.} < \alpha$ ,  $H_0$  ditolak

Untuk  $H_1: b_j < 0$ , jika  $t < -t_{(n-2); \alpha}$ , atau nilai probabilitas  $\text{sig.} < \alpha$ ,  $H_0$  ditolak

## 8. Uji Distribusi Normal Data Residual

Untuk menguji, apakah data residual berdistribusi normal atau tidak, dapat dilakukan dengan cara pembuatan grafik plot normal. Bila plot nilai residual mengikuti garis lurus semakin naik, maka dapat disimpulkan bahwa data residual berdistribusi normal. Langkah-langkah pembuatan grafik plot normal adalah sebagai berikut :

- Urutkan nilai residual sampel  $e_i$  dari yang terkecil sampai terbesar.
- Plot nilai frekuensi kumulatif  $(i-0,5)/n$  sebagai sumbu Y, di mana  $i=1,2,\dots,n$
- Plot nilai residual yang sudah diurutkan sebagai sumbu X
- Plot nilai dari sumbu X dan sumbu Y

## 9. Penentuan Faktor yang Paling Berpengaruh

Selanjutnya dicari faktor yang paling mempengaruhi biaya pengelolaan limbah dengan melihat nilai koefisien beta dari setiap variabel. Variabel yang bernilai beta yang terbesar paling berpengaruh terhadap biaya pengelolaan limbah.