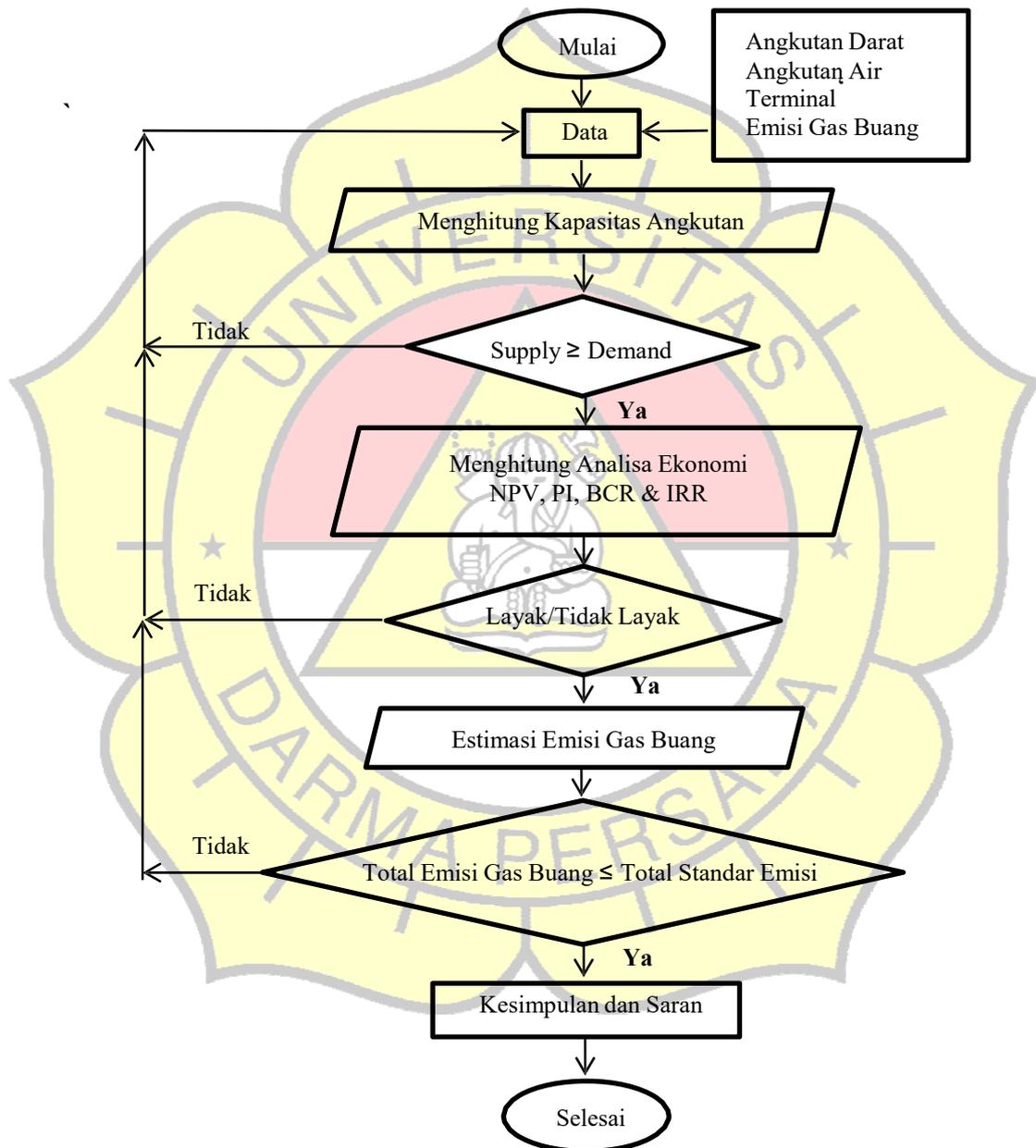


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 ALUR PIKIR PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan alur pikir yang akan dijelaskan melalui bagan diagram alir di bawah ini :



Sumber :Analisa data

Gambar 3.1 Diagram alir alur pikir penelitian

3.2 ANALISA KAPASITAS ANGKUTAN BATUBARA

Analisa kapasitas angkutan batubara dilakukan dengan membandingkan kapasitas angkutan yang digunakan, kemudian dari perbandingan tersebut dipilih untuk menjadi angkutan batubara di sungai muning. Berikut rumus-rumus yang dipakai dalam perhitungan menentukan waktu tempuh, total trip per hari, total muatan per hari, total muatan per tahun, dan jumlah kendaraan yang digunakan.

Untuk menghitung waktu tempuh angkutan batubara menggunakan rumus berikut ini :

$$t = \frac{s}{v} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

- t = waktu tempuh (jam)
- s = jarak yang ditempuh (km)
- v = kecepatan (km/jam)

Dari perhitungan diatas kemudian dilanjutkan menghitung total trip per hari (n_h), dimana rumus yang dipakai adalah sebagai berikut :

$$n_h = \frac{\text{Waktu kerja sehari}}{\text{Total waktu (tw)}} \dots \dots \dots (2)$$

Untuk Perhitungan kapasitas muatan per hari perhitungannya harus memenuhi persamaan (2), kapasitas angkutan yang digunakan (W_o) dan total trip per hari (n_h) harus sama dengan persyaratan (W).

$$W = W_o \times n_h \dots \dots \dots (3)$$

Sedangkan untuk menentukan kapasitas angkutan batubara selama satu tahun menggunakan rumus sebagai berikut :

$$W_x = W_{\text{total}} \times n \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

- W_x = jumlah muatan 1 tahun (ton)
- W_{total} = total muatan per hari (ton)
- n = waktu efektif kerja 1 tahun

Setelah mengetahui muatan total pertahun kemudian dilakukan pembagian antara total produksi tahun kemarin dengan total muatan per tahun, formula yang dipakai adalah sebagai berikut :

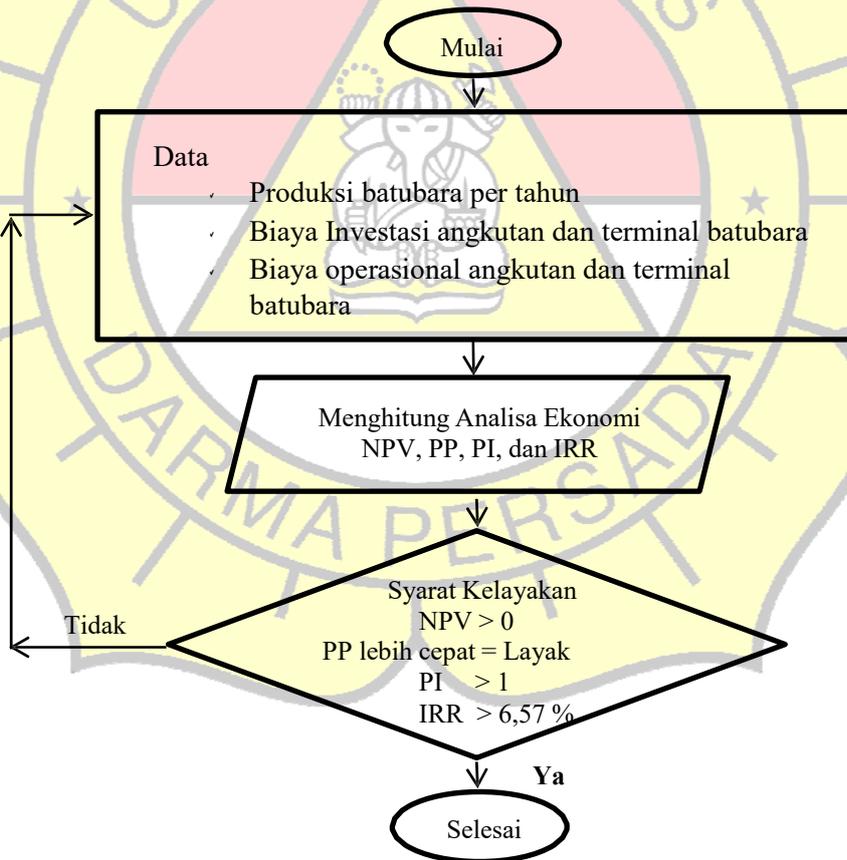
$$Na = \frac{W_{\text{tahun}}}{W_x} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

- Na = Jumlah truk yang dipakai
- W_{tahun} = Total produksi tahun kemarin
- W_x = Total muatan setahun

3.3 ANALISA KELAYAKAN EKONOMI

Analisa kelayakan ekonomi dari transportasi batubara ini bertujuan untuk mengetahui layak atau tidaknya usaha batubara tersebut. Perhitungan kelayakan ekonomi akan memakai metode *Net Present Value* (NPV), *Profitability Index* (PI), dan *Internal Rate of Return* (IRR).



Sumber : Analisa data

Gambar 3.2 Diagram alir perhitungan kelayakan ekonomi

3.3.1 *Net Present Value (NPV)*

Net Present Value (NPV) dapat diartikan sebagai nilai sekarang dari arus pendapatan yang ditimbulkan oleh penanaman investasi. Secara matematis, perhitungan NPV dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$NPV = TPV - \text{Investasi} \dots \dots \dots (6)$$

Dimana:

NPV = keuntungan bersih berdasarkan jumlah *Present Value (PV)*

PVP = jumlah keseluruhan *cash flow* setelah dikalikan (x) tingkat suku bunga

Investasi = jumlah seluruh investasi awal usaha

Kriteria penilaian dengan metode NPV adalah apabila NPV (+) berarti investasi diterima, sedangkan jika NPV (-) berarti investasi ditolak.

3.3.2 *Payback Period (PP)*

Payback Period (PP) adalah periode atau jumlah tahun yang diperlukan untuk mengembalikan nilai investasi yang telah dikeluarkan.

Berikut rumusan yang dipakai untuk menghitung PP.

$$PP = \frac{\text{Investasi}}{\text{Nilai rata-rata } \textit{cas flow}} \dots \dots \dots (7)$$

3.3.3 *Profitability Index (PI)*

Metode ini menghitung perbandingan antara penerimaan kas bersih pada tahun yang akan datang dengan nilai investasi sekarang. Jika *Profitability Index (PI)* >1, proyek tersebut dikatakan menguntungkan. Sedangkan jika <1 proyek tersebut tidak menguntungkan.

$$PI = \frac{PV(A)}{\text{investasi}} \dots \dots \dots (8)$$

Dimana

PI = *Profitability index*

PV (A) = total *present value of cash flow*

Investasi = investasi usaha

3.3.4 IRR (*Internal Rate Of Return*)

Internal Rate of Return (IRR) adalah tingkat suku bunga maksimum yang dapat dibayar oleh bisnis untuk sumber daya yang digunakan karena bisnis kembali membutuhkan dana untuk pembiayaan operasi dan investasi. Apabila IRR sama dengan $r\%$ (*discount rate*), usaha tidak mendapatkan untung atau rugi, dan jika nilai $IRR < r\%$ (*discount rate*) usaha tidak layak untuk dijalankan. Usaha yang layak dijalankan apabila $IRR > r\%$. Nilai *discount rate* ($r\%$) sudah ditentukan oleh pihak perusahaan. Secara sistematis, perhitungan IRR dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$IRR = i_1 + \frac{NPV}{PV(B) - PV(C)} (i_2 - i_1) \dots \dots \dots (9)$$

Dimana:

- IRR = *internal rate of return*
- i_1 = suku bunga yang ke-1
- i_2 = suku bunga yang ke-2
- ★ NPV = Nilai NPV
- PV (B) = Total *present value discount rate 1*
- PC (C) = Total *present value discount rate 2*

3.4 ESTIMASI EMISI GAS BUANG

Perhitungan estimasi emisi dihitung berdasarkan standar metodologi eropa (MEET), dimana perhitungan ini telah diterapkan oleh Trozzi. Trozzi dalam penelitiannya menggunakan konsumsi bahan bakar mesin sehari-hari dan emisi dihitung dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti daya mesin dan jenis bahan bakar yang digunakan.

Emisi gas buang yang dihasilkan dari angkutan darat adalah berasal dari mesin truk, sedangkan emisi gas buang yang dihasilkan oleh angkutan air berasal dari mesin *tugboat*. Untuk mengetahui data yang digunakan dalam menghitung emisi gas buang, dan standar perhitungan, serta hasil setelah dilakukan perhitungan dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah.

Untuk mencari Emisi gas buang setiap *stage* dapat digunakan rumusan sebagai

berikut :

$$E_i \text{ (hulu)} : t \times k \times d \dots\dots\dots(10)$$

$$E_i \text{ (hilir)} : t \times k \times d \dots\dots\dots(11)$$

$$E_i \text{ (perjalanan)} : t \times k \times d \dots\dots\dots(12)$$

Dimana :

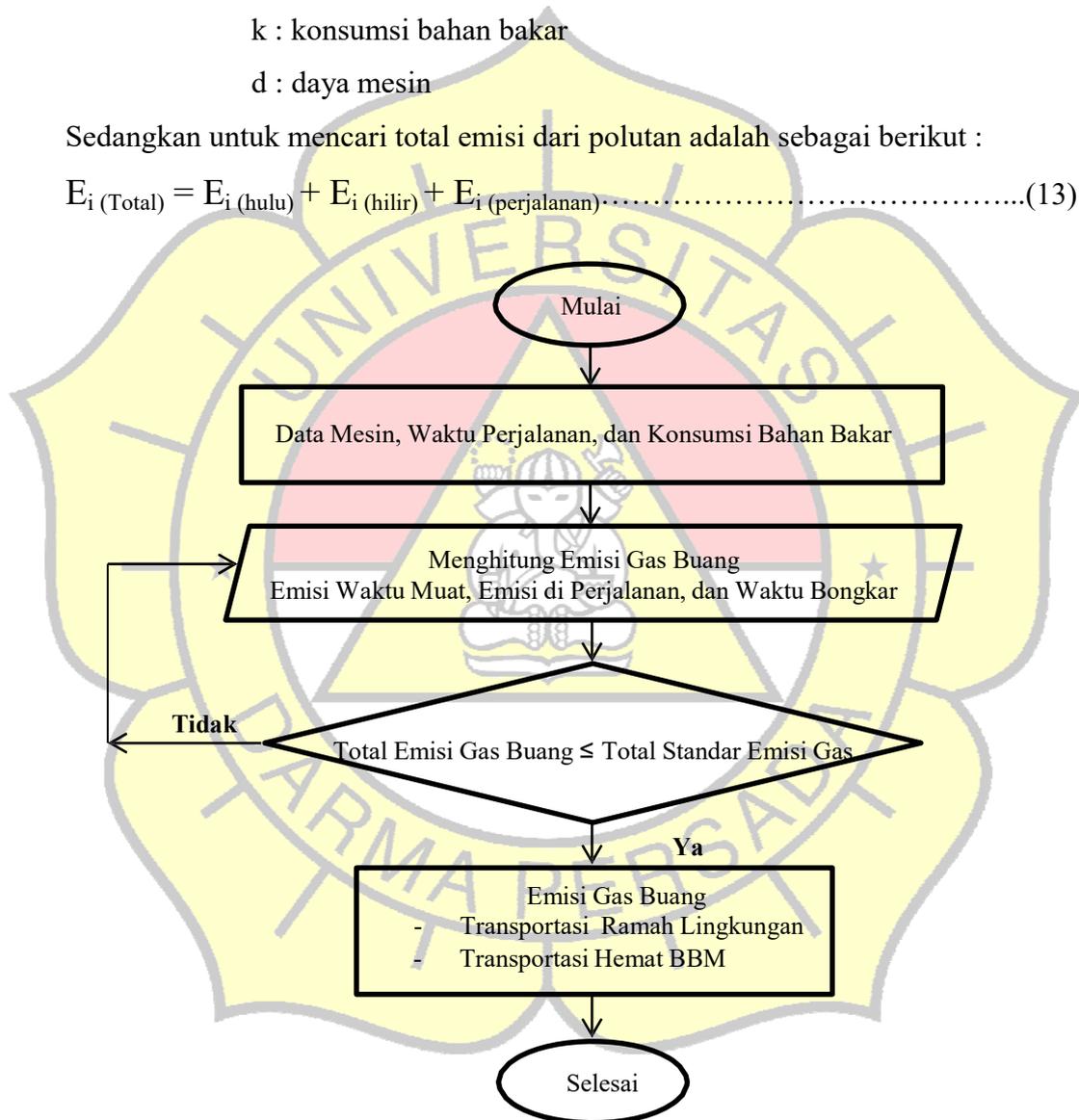
t : waktu

k : konsumsi bahan bakar

d : daya mesin

Sedangkan untuk mencari total emisi dari polutan adalah sebagai berikut :

$$E_i \text{ (Total)} = E_i \text{ (hulu)} + E_i \text{ (hilir)} + E_i \text{ (perjalanan)} \dots\dots\dots(13)$$



Sumber : Analisa data

Gambar 3.3 Diagram alir emisi gas buang