

## II. LANDASAN TEORI

Dalam bab ini akan didiskusikan definisi–definisi, istilah–istilah dan teorema–teorema yang berhubungan dengan penelitian ini.

### 2.1 Analitik Geometri

#### Definisi 2.1.1

Titik adalah unsur yang tidak memiliki panjang, lebar maupun ketebalan (Barneth Rich, 2005).

#### Definisi 2.1.2

Pengertian sudut menyangkut berbagai konsep yaitu :

1. Sebuah gambar yang terdiri atas dua garis,
2. Daerah pada bidang yang dibatasi oleh dua garis yang berpotongan,
3. Sebuah ukuran yang dinyatakan dengan bilangan real yang menggambarkan selisih arah dua garis yang berpotongan (Rawuh, 2009).

#### Teorema 2.1.1

Dua titik yang berbeda terletak pada sisi garis  $g$  yang sama jika dan hanya jika:

1. Kedua titik itu sebidang dengan  $g$ ,
  2. Tidak terletak pada  $g$ ,
  3. Ruas garis yang menghubungkan kedua titik itu tidak memotong  $g$
- (Rawuh,2009).

**Teorema 2.1.2**

Dua titik yang berbeda terletak pada dua sisi garis  $g$  yang berhadapan jika dan hanya jika dua titik itu terletak pada  $g$  dan ruas kedua titik tersebut memotong  $g$  (Rawuh, 2009).

**Teorema 2.1.3**

Setiap sudut pada sebuah bidang memisah bidang menjadi daerah dalam dan daerah luar (Rawuh, 2009).

**Definisi 2.1.4**

Misalkan  $C$  adalah kurva dengan persamaan parameter  $x = f(t)$  dan  $y = g(t)$ . Jika suatu partikel bergerak sepanjang  $C$  sehingga posisinya pada setiap saat  $t$  satuan adalah titik  $(x,y)$ , maka kecepatan sesaat partikel pada  $t$  satuan waktu ditentukan oleh vektor kecepatan:

$$v(t) = f'(x)\mathbf{i} + g'(x)\mathbf{j}$$

Bilamana  $f'(x)$  dan  $g'(x)$  ada ( Leithold, 1986).

**2.2 Hubungan dengan Trigonometri Sudut**

Sudut biasanya diukur dalam derajat atau dalam radian. Sudut yang berpadanan terhadap satu putaran penuh berukuran  $360^0$ , tetapi hanya  $2\pi$  radian. Demikian pula, sudut lurus berukuran  $180^0$  atau  $\pi$  radian,

$$180^{\circ} = \pi \text{ radian} \approx 3,1415927 \text{ radian}$$

$$1 \text{ radian} \approx 57,29578^{\circ}$$

$$1^{\circ} \approx 0,0174533 \text{ radian. (Purcell, 1987)}$$

### 2.3 Ringkasan Kesamaan-kesamaan Penting

Kesamaan ganjil-genap

$$\sin(-x) = -\sin x$$

$$\cos(-x) = \cos x$$

$$\tan(-x) = -\tan x$$

Kesamaan penambahan

$$\sin(x + y) = \sin x \cos y + \cos x \sin y$$

$$\cos(x + y) = \cos x \cos y - \sin x \sin y$$

$$\tan(x + y) = \frac{\tan x + \tan y}{1 - \tan x \tan y}$$

Kesamaan hasil kali

$$\sin x \sin y = -\frac{1}{2} [\cos(x + y) - \cos(x - y)]$$

$$\cos x \cos y = \frac{1}{2} [\cos(x + y) + \cos(x - y)]$$

$$\sin x \cos y = \frac{1}{2} [\sin(x + y) + \sin(x - y)] \text{ (Purcell, 1987).}$$

### 2.4 Turunan

#### Definisi 2.4.1

Misalkan  $y = f(x)$  mendefinisikan sebuah fungsi  $x$ . Jika limit

$$\frac{dy}{dx} = f'(c) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

ada dan berhingga, limit ini disebut turunan dari  $f$  di  $x$  dan mengatakan bahwa  $f$  turunan pada  $x$  (George dan Ross, 1993).

## 2.5 Integral

### Definisi 2.5.1

Jika  $f$  fungsi yang didefinisikan pada interval tertutup  $[a, b]$ , maka  $f$  tersebut integral Riemann pada  $[a, b]$  atau yang lebih sederhana integral pada  $[a, b]$  jika  $\lim_{\max \Delta x_k} \sum_{k=1}^n f(x_k^*) \Delta x_k$  ada. Jika  $f$  integral pada  $[a, b]$ ,

maka didefinisikan integral tentu  $f$  dari  $a$  sampai  $b$  adalah:

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{\max \Delta x_k} \sum_{k=1}^n f(x_k^*) \Delta x_k$$

### Definisi 2.5.2

a. Jika  $a$  adalah domain dari  $f$ , maka didefinisikan:

$$\int_a^a f(x) dx = 0$$

b. Jika  $f$  terintegral pada  $[a, b]$ , maka didefinisikan:

$$\int_b^a f(x) dx = - \int_a^b f(x) dx$$

### Teorema 2.5.1

Jika  $f$  dan  $g$  terintegral pada  $[a, b]$  dan jika  $c$  konstanta, maka  $cf, f + g$ , dan  $f - g$  terintegral pada  $[a, b]$  maka:

$$\int_a^b cf(x)dx = c \int_a^b f(x)dx$$

$$\int_a^b [f(x) + g(x)]dx = \int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx$$

$$\int_a^b [f(x) - g(x)]dx = \int_a^b f(x)dx - \int_a^b g(x)dx$$

### **Teorema 2.5.2**

Jika  $f$  integral pada interval tertutup yang terdiri dari tiga titik  $a, b$  dan  $c$  maka:

$$\int_a^b [f(x) + g(x)]dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b g(x)dx$$

(Anton, 1995).

## **2.6 Massa Benda**

Massa benda adalah ukuran atau kelembamannya, sedangkan kelembaman (*inertia*) adalah kecenderungan benda yang mula-mula diam untuk tetap diam dan benda yang mula-mula bergerak tetap melanjutkan gerakannya tanpa mengalami perubahan vektor kecepatan (Bueche, 1989).

## **2.7 Konstruksi Generator Sinkron**

Generator sinkron mengkonversi energi mekanik menjadi energi listrik bolak-balik secara elektromagnetik. Energi mekanik berasal dari penggerak

mula yang memutar rotor, sedangkan energi listrik dihasilkan dari proses induksi elektromagnetik yang terjadi pada kumparan-kumparan stator.

Bagian-bagian generator antara lain:

a. Stator

Stator (*armature*) adalah bagian yang berfungsi sebagai tempat untuk menerima induksi magnet dari rotor. Arus AC yang menuju ke beban disalurkan melalui stator. Komponen ini berbentuk sebuah rangka silinder dengan lilitan kawat konduktor yang sangat banyak.

b. Rotor

Rotor pada generator sinkron pada dasarnya adalah sebuah elektromagnet yang besar. Kutub medan magnet rotor dapat berupa *silent pole* (kutub menonjol) dan *non silent pole* (kutub silinder).

## 2.8 Dinamo

Dinamo menggunakan prinsip elektromagnetisme untuk mengubah putaran mekanik menjadi listrik arus bolak – balik. Alat ini menggunakan magnet permanen yang diputar oleh sebuah “*crank*”. Magnet yang diputar diletakkan sedemikian rupa sehingga kutub utara dan selatannya melewati sebungkah besi yang dibungkus dengan kawat.

## 2.9 Sumber Energi

Seperti yang diketahui dari ilmu fisika, setiap benda dan juga air, yang ada dipermukaan bumi memiliki energi potensial yang berbentuk rumus berikut:

$$E = m \cdot g \cdot h$$

Dimana:

$E$  = energi potensial

$m$  = massa

$g$  = percepatan gravitasi

$h$  = tinggi relatif terhadap permukaan bumi (Abdul Kadir, 1996).