

## I. PENDAHULUAN

### 1. LATAR BELAKANG

Dalam era pembangunan dewasa ini kebutuhan akan gedung-gedung bertingkat di kota - kota besar semakin meningkat. Hal ini dikarenakan semakin menyempitnya lahan yang dipergunakan. Seiring dengan pesatnya pertumbuhan gedung-gedung bertingkat maka diperlukan suatu mesin atau alat pengangkat yang dapat dipergunakan terutama untuk pekerjaan membersihkan atau memperbaiki dinding gedung sebelah luar, dan lain sebagainya. Untuk merencanakan alat ini dibutuhkan suatu desain konstruksi alat pengangkat dan mesin pengangkat yang sesuai dengan kebutuhannya.

Sebenarnya alat pembersih gedung atau gondola ini mempunyai beberapa jenis, yang dapat dibedakan dari bentuk konstruksinya yaitu seperti berikut :

#### a. Mobile Roof Beam

Tiang penyangga sangkar yang dapat bergerak secara horisontal, dimana bisa bergerak pada rel maupun tidak pada rel serta bisa dilengkapi motor penggerak ataupun tidak.

#### b. Roof Hook

Ini adalah penyangga gondola yang paling sederhana. Tetapi konstruksi ini memerlukan parapet yang kuat untuk menahan beban.

c. Davit Socket & Arm

Penyangga jenis ini digunakan bila di atas gedung spacenya terbatas (jalur gangnya sempit)

d. T-Jack Roof Beam

Jenis penyangga ini mempunyai kegunaan : beam yang dapat diatur, disediakan roda untuk dapat dipindah-pindah, mudah dan cepat dalam pemasangan ataupun pelepasan guna dipasang di tempat lain.

Karena semakin meningkatnya kebutuhan alat pengangkat ini maka penulis mencoba untuk merencanakan atau mendesain suatu alat pengangkat yang dapat bergerak vertikal dan dipergunakan diluar gedung bertingkat. Alat ini disebut gondola atau tangga gantung yang dapat bergerak vertikal dengan ketinggian sesuai dengan tinggi gedung.

Secara umum prinsip kerja gondola atau tangga gantung hampir sama dengan cara kerja crane , tetapi perbedaannya terletak pada kontruksi dan penggunaanya. Crane adalah gabungan mekanisme pengangkat secara terpisah dengan rangka yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan muatan barang yang dapat digantungkan secara bebas atau diikatkan pada crane dengan menggunakan hook atau kait, sedangkan gondola atau tangga gantung adalah alat pengangkat dimana mekanisme pengangkatnya dapat terpisah atau bersatu pada kontruksi rangka dan diberi tambahan platform atau sangkar untuk mengangkat sekaligus memindahkan barang atau orang secara vertikal.

## 2. BAGIAN UTAMA KONSTRUKSI GONDOLA

Bagian utama dari konstruksi gondola yang akan direncanakan terdiri dari :

- Sangkar gondola : merupakan konstruksi yang tergantung pada steel wire rope (SWR) terdiri dari elemen-elemen profil yang mana membentuk suatu rangka batang yang berguna untuk mengangkut orang dan barang. Dimana pada konstruksi sangkar tersebut juga terdapat dua motor penggerak sangkar supaya dapat bergerak naik atau turun (vertikal).
- Tiang penyangga sangkar : merupakan konstruksi yang berfungsi menahan sangkar yang tergantung pada swr tersebut, dan tiang penyangga sangkar bersifat mobile (dapat bergerak) secara horizontal karena dilengkapi motor penggerak searah horizontal.

## 3. TUJUAN DAN MANFAAT

Adapun tujuan dan manfaat perencanaan ini adalah :

- Perencanaan ini dimaksudkan tidak hanya teori saja tetapi dapat juga dirakit dan dibuat dalam bentuk sebenarnya.
- Merencanakan ukuran-ukuran dari konstruksi gondola dan membuat model dari gondola tersebut.
- Manfaat yang dapat diambil pada perencanaan ini adalah untuk membantu bagi mereka yang bekerja pada gedung-gedung atau bangunan yang tinggi terutama untuk pekerjaan pemeliharaan membersihkan atau memperbaiki dinding sebelah luar..

#### 4. PERMASALAHAN

Pada tugas akhir ini penulis merencanakan sebuah gondola yang digunakan untuk gedung-gedung bertingkat berbentuk flat atau datar berdasarkan beberapa data antara lain :

- Tinggi gedung yang akan direncanakan  $\pm 40$  m.
- Tinggi maksimum yang dapat dicapai oleh sangkar atau platform sebesar 40 m.
- Total beban yang akan diangkat 500 kg berupa 2 orang pekerja, peralatan pembersih gedung, 2 hoist, 2 safety locks, 50 m trailing supply cable, 4 x 50 m steel rope dan controlbox.

Kekakuan konstruksi gondola yang merupakan tuntutan untuk operasi seluruh mekanisme kerja yang dapat diandalkan. Kerangka gondola harus dapat menjamin kekuatan dan stabilitas konstruksi secara keseluruhan. Hal ini berarti tegangan pada elemennya tidak boleh melebihi batas amannya. Dalam penulisan akan dibahas apakah material masih dalam batas aman pada kondisi operasi tersebut dengan analisa gaya-gaya yang terjadi pada konstruksi gondola selama operasi. Dengan demikian diketahui batas kemampuan peralatan dimana masih dalam batas aman pada kondisi operasi.

#### 5. BATASAN MASALAH

Dalam perencanaan ini dititik-beratkan pada perhitungan sejauh mana konstruksi tersebut dapat menahan beban yang telah ditentukan sebelumnya supaya

konstruksi tersebut tetap stabil dan aman untuk dioperasikan. Disini penulis mengambil asumsi sebagai berikut :

- sambungan antar elemen adalah sambungan kaku
- pengaruh temperatur diabaikan
- beban yang berupa beban dinamis tidak dihitung
- beban dinamis akibat gempa, tali putus tiba-tiba dan fluktuasi beban angin tidak diperhitungkan (beban angin adalah beban statis)
- tidak membahas mesin penggerak dan transmisinya

## 6. METODOLOGI

Dalam tugas akhir ini akan dibahas tentang tegangan-tegangan yang timbul pada elemen frame yang menyusun konstruksi gondola selama peralatan tersebut beroperasi dengan pembebanan. Dari sekian banyak elemen hanya yang berada pada kondisi kritis yang mendapat perhatian, yaitu elemen yang mengalami tegangan terbesar. Selanjutnya dari tegangan tersebut dihitung tegangan ekuivalennya dengan menggunakan salah satu teori kegagalan kemudian dibandingkan dengan tegangan ijin materialnya.

Karena konstruksi terdiri dari elemen-elemen yang membentuk susunan kolom maka digunakan metode elemen hingga untuk mendapatkan tegangan yang timbul. Dalam metode ini suatu struktur dibagi-bagi menjadi sejumlah substruktur yang disebut elemen (proses diskritisasi). Elemen-elemen tersebut dihubungkan satu sama lain dengan titik simpul (nodal).

Dalam melakukan perhitungan analisa struktur tersebut akan dibantu oleh paket program SAP90 yang akan menghasilkan output berupa gaya-gaya dan momen yang bekerja pada tiap-tiap elemen.