



ANALISIS MOMEN REL GONDOLA MENGGUNAKAN APLIKASI SAP2000

Radja¹, Dian Pratiwi², Vanita Kesumawati Yacub³

Teknik Sipil Universitas Teknokrat Indonesia¹

Teknik Sipil Universitas Teknokrat Indonesia²

Teknik Sipil Universitas Teknokrat Indonesia³

Corresponding email: Radja@teknokrat.ac.id

Received: 10 Juni 2022

Accepted: 12 Juni 2022

Published : 29 Juni 2022

Abstract

Gondola serves as an aid for workers in cleaning tall buildings, building repairs, painting, and other tasks related to high-altitude work. Careful selection of materials and loading is a key element in the planning of successful gondola rail construction. By considering these factors carefully, structural engineers can help ensure that the cable car or gondola system operates safely and efficiently. The planning of gondola rail construction involves a series of important stages, including the selection of appropriate materials and loading. The specifications of the gondola at Lampung City Superblock use a permanent system with a motorized mobile slewing single-arm rotator crossbar on a double rail. This moment analysis is conducted on the gondola rail. The gondola rail consists of two I-beams installed on pedestals as the basic foundation for the gondola track. This specific study focuses on the moment analysis of the gondola rail using the SAP2000 application in the C1 to C6 code areas on the rooftop location. In this analysis, there are several steps in analyzing the loading on the gondola rail using the SAP2000 application. SAP2000 is civil engineering software used to analyze the structural strength of buildings. Before applying it in the SAP2000 application, the author gathered the necessary data to analyze the loading on the gondola rail, which includes the gondola's shop drawings. Based on the maximum moment analysis on the pedestal, it is 65, and the minimum moment on the pedestal is -128. Meanwhile, the maximum moment on the I-beams is 1813.6, and the minimum moment on the I-beams is -1877.2.

Keywords: Gondola Rail Construction, Structure Analysis, SAP2000

Abstrak

Gondola merupakan alat bantu bagi pekerja dalam pembersihan gedung tinggi, perbaikan gedung, pengecatan dan pekerjaan lainnya yang berhubungan dengan pekerjaan ketinggian. Pemilihan material dan pembebanan yang cermat adalah elemen kunci dalam perencanaan pembuatan rel gondola yang sukses. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini dengan hati-hati, ahli struktur dapat membantu memastikan bahwa sistem kereta gantung atau gondola beroperasi dengan aman dan efisien. Perencanaan pembuatan rel gondola melibatkan serangkaian tahapan penting, termasuk pemilihan material dan pembebanan yang tepat. Spesifikasi gondola di Lampung City Superblock menggunakan *permanent system motorized mobile slewing single arm rotator cross bar on double rail*. Pada analisis momen ini dilakukan pada rel gondola. Rel gondola merupakan dua besi IWF yang dipasang pada pedestal sebagai alat landasan dasar jalan gondola. Pada studi khusus ini membahas tentang analisis momen rel gondola dengan menggunakan aplikasi SAP2000 di kode area C1 sampai C6 di lokasi rooftop. Dalam analisis ini terdapat beberapa langkah menganalisis pembebanan pada rel gondola menggunakan aplikasi SAP2000. SAP2000 merupakan software teknik sipil yang digunakan untuk menganalisa kekuatan struktur pada bangunan. Sebelum masuk pengaplikasian di aplikasi SAP2000 penulis mengambil data yang diperlukan untuk menganalisis pembebanan pada rel gondola, datanya berupa *Shopdrawing gondola*. Berdasarkan analisis momen maksimum pada pedestal adalah 65 dan

momen minimum pedestal adalah -128 sedangkan momen maksimum IWF adalah 1813,6 dan momen minimum IWF adalah -1877,2

Kata Kunci: *Konstruksi Rel Gondola, Analisis Struktur, SAP2000*

To cite this article:

Radja, dkk. (2022). Analisis Momen Rel Gondola Menggunakan Aplikasi SAP2000. *Jurnal SENDI*, Vol 03 No.01, 18-23.

PENDAHULUAN

Gondola merupakan alat bantu bagi pekerja dalam pembersihan gedung tinggi, perbaikan gedung, pengecatan dan pekerjaan lainnya yang berhubungan dengan pekerjaan ketinggian.

Pemilihan material dan pembebanan yang cermat adalah elemen kunci dalam perencanaan pembuatan rel gondola yang sukses. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini dengan hati-hati, ahli struktur dapat membantu memastikan bahwa sistem kereta gantung atau gondola beroperasi dengan aman dan efisien.

Perencanaan pembuatan rel gondola melibatkan serangkaian tahapan penting, termasuk pemilihan material dan pembebanan yang tepat. Berikut adalah uraian perencanaan ini mulai dari material hingga pembebanan:

Pemilihan Material

Pemilihan material yang tepat adalah langkah awal yang sangat penting dalam perencanaan pembuatan rel gondola. Material yang digunakan harus memenuhi berbagai persyaratan, termasuk kekuatan, tahan cuaca, dan daya tahan terhadap beban berulang. Beberapa material yang umum digunakan dalam konstruksi rel gondola meliputi Baja, Aluminium, dan Serat Polietilena. Baja sering menjadi pilihan utama karena kekuatan dan ketahanannya terhadap korosi. Baja tahan cuaca (weathering steel) sering digunakan karena mampu bertahan dalam kondisi lingkungan yang keras. Aluminium adalah alternatif yang lebih ringan dan tahan terhadap korosi. Ini dapat menjadi pilihan yang baik jika berat sistem harus diminimalkan. Serat Polietilena Berteknologi Tinggi, untuk rel gondola dengan berat ringan, serat polietilena berteknologi tinggi dapat digunakan sebagai material utama. Mereka sangat ringan dan tahan terhadap cuaca. Komposit: Material komposit dengan serat karbon atau serat kaca juga dapat digunakan untuk mengurangi berat rel gondola.

Perencanaan Struktur

Setelah material utama dipilih, perencanaan struktur rel gondola harus dilakukan dengan cermat. Ini melibatkan desain menara, stasiun, jalur rel, dan kabin/gondola itu sendiri. Aspek-aspek yang perlu diperhitungkan antara lain dimensi dan Bentuk. Dimensi dan bentuk menara serta jarak antar menara harus dihitung untuk mendukung beban yang diharapkan dan untuk mengikuti rute yang direncanakan. Selanjutnya sistem Penggantian Kabin dan Kekuatan Struktural. Struktur harus dirancang dengan mempertimbangkan kekuatan yang cukup untuk menahan beban maksimum, termasuk beban dari kabin dan beban angin. Dan yang terakhir adalah Stabilita dimana faktor-faktor seperti kemiringan, gaya angin, dan beban lateral lainnya harus diperhitungkan untuk memastikan stabilitas rel gondola.

Pembebanan

Pembebanan adalah langkah kritis dalam perencanaan. Ini melibatkan mengidentifikasi dan menghitung semua beban yang akan diberikan pada rel gondola. Beban-beban ini dapat mencakup Beban Hidup dimana ini adalah beban yang disebabkan oleh penumpang, kabin/gondola, dan barang yang diangkut. Beban hidup harus dihitung berdasarkan kapasitas sistem. Selanjutnya Beban Mati dimana Beban mati adalah beban tetap yang disebabkan oleh struktur sendiri, termasuk kabel, menara, dan stasiun. Ini juga termasuk bobot rel dan komponen lainnya. Beban selanjutnya adalah Beban Angin dimana Beban angin harus dihitung berdasarkan lokasi geografis dan kecepatan angin rata-rata. Ini mencakup beban lateral pada menara dan kabin/gondola. Selain itu terdapat Beban Guncangan dimana Beban guncangan adalah beban yang disebabkan oleh guncangan atau getaran sistem, seperti saat kabin/gondola bergerak. Setelah semua beban diidentifikasi dan dihitung, perencana harus memastikan bahwa struktur rel gondola dirancang dan dibangun untuk menanggung semua beban ini dengan aman dan sesuai dengan standar keamanan yang berlaku. Pemilihan material dan pembebanan yang cermat adalah elemen kunci dalam perencanaan pembuatan rel gondola yang sukses. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini dengan hati-hati, ahli struktur dapat membantu memastikan bahwa sistem kereta gantung atau gondola beroperasi dengan aman dan efisien.

Spesifikasi gondola di Lampung City Superblock menggunakan *permanent sytem motorized mobile slewingsingle arm rotator cross bar on doubele rail*. Pada analisis momen ini dilakukan pada rel gondola. Rel gondola merupakan dua besi IWF yang dipasang pada pedestal sebagai alat landasan dasar jalan gondola. Pada studi khusus ini membahas tentang analisis momen rel gondola dengan menggunakan aplikasi SAP2000 di kode area C1 sampai C6 di lokasi rooftop.

METODE PENELITIAN

Menganalisis pembebanan pada rel gondola menggunakan aplikasi SAP2000 adalah salah satu tugas yang penting dalam perencanaan dan desain sistem kereta gantung. SAP2000 adalah perangkat lunak analisis struktural yang kuat yang dapat digunakan untuk memodelkan, menganalisis, dan memeriksa struktur berdasarkan berbagai pembebanan. Berikut adalah langkah-langkah umum untuk menganalisis pembebanan pada rel gondola menggunakan SAP2000:

Membuat Model Struktur

Langkah pertama adalah membuat model struktur rel gondola di SAP2000. Ini melibatkan pembuatan elemen-elemen seperti balok, kolom, menara, kabin/gondola, dan kabel. Anda perlu memasukkan dimensi, geometri, dan sifat material yang sesuai untuk setiap elemen.

Menentukan Sifat Material

Setelah model struktur dibuat, Anda perlu menentukan sifat material untuk semua elemen, termasuk baja, aluminium, atau material lain yang digunakan dalam konstruksi. Anda juga perlu memasukkan data material seperti modulus elastisitas, kekuatan tarik, dan ketahanan terhadap korosi.

Pembebanan Statis

Selanjutnya, Anda harus memasukkan pembebanan statis yang akan diberikan pada rel gondola. Ini mencakup beban mati (dead load) dan beban hidup (live load) seperti bobot kabin/gondola, penumpang, dan barang. Anda juga perlu memasukkan beban angin dan beban salju jika relevan untuk lokasi proyek.

Pembebanan Dinamis

Pada tahap ini, Anda perlu mempertimbangkan pembebanan dinamis seperti beban akibat gerakan kabin/gondola, percepatan, dan perlambatan. Ini melibatkan perhitungan beban guncangan dan getaran.

Analisis Struktural

Setelah semua pembebanan dimasukkan, Anda dapat menjalankan analisis struktural di SAP2000. Pilih jenis analisis yang sesuai, seperti analisis statis atau analisis dinamis. Perangkat lunak akan menghitung respons struktur terhadap beban yang diberikan, termasuk defleksi, tegangan, dan deformasi.

Pemahaman Hasil

Setelah analisis selesai, Anda perlu memahami hasilnya. Perangkat lunak akan menghasilkan laporan yang mencakup berbagai parameter struktural. Anda harus memeriksa hasil untuk memastikan bahwa struktur rel gondola memenuhi standar keamanan dan performa yang berlaku.

Perbaikan Desain (Jika Diperlukan)

Jika hasil analisis menunjukkan bahwa struktur tidak memenuhi persyaratan keamanan atau performa, Anda perlu melakukan perbaikan desain. Ini mungkin melibatkan penyesuaian dimensi struktur, pemilihan material yang berbeda, atau peningkatan sistem pengendalian dan keamanan.

Verifikasi dan Validasi

Terakhir, Anda harus memverifikasi dan memvalidasi hasil analisis dengan melakukan uji dan perhitungan tambahan jika diperlukan. Pastikan bahwa desain struktur telah dioptimalkan dan aman. Langkah-langkah ini mencakup proses umum untuk menganalisis pembebanan pada rel gondola menggunakan aplikasi SAP2000. Penting untuk bekerja dengan hati-hati dan memastikan bahwa semua aspek pembebanan telah dipertimbangkan agar rel gondola dapat beroperasi dengan aman dan efisien.

Dalam analisis ini terdapat beberapa langkah menganalisis pembebanan pada rel gondola menggunakan aplikasi SAP2000. SAP2000 merupakan software teknik sipil yang digunakan untuk menganalisa kekuatan struktur pada bangunan. Sebelum masuk pengaplikasian di aplikasi SAP2000 penulis mengambil data yang diperlukan untuk menganalisis pembebanan pada rel gondola, datanya berupa *Shopdrawing gondola*. Langkahnya sebagai berikut.

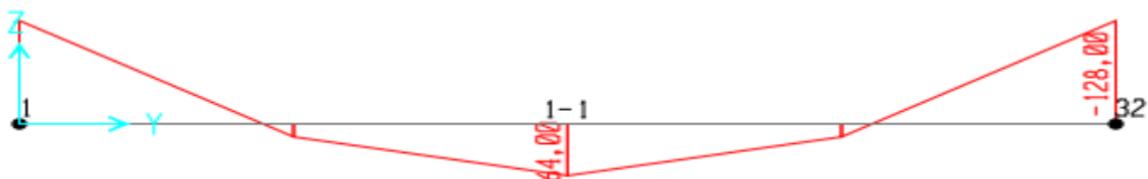
1. Memasukan data data yang di dapat dari *Shopdrawing* ke dalam aplikasi SAP2000 untuk mendapatkan hasil Momen Pedestal dan IWF.
2. Setelah mendapatkan momen Pedestal dan IWF, penulis akan mengkonversi hasil momen di SAP2000 ke aplikasi *excel* dengan cara aplikasi SAP2000 klik bagian display > Show Tabel > pilih Element Output > Ok > lalu klik file > Export Current Tabel > To Excel.
3. Langkah selanjutnya yaitu setelah mengkonversi momen yang berada di aplikasi SAP2000 ke *excel*, mencari hasil momen dengan bantuan aplikasi *excel* agar memudahkan mencari momen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

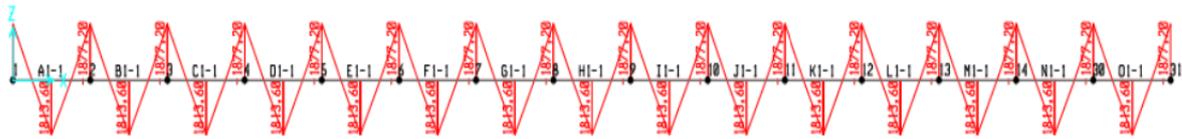
Data yang di dapat melalui *Shopdrawing* sebagai berikut.

1. Rel IWF : 250 x 125 x 6 x 9
2. Berat Jenis beton : 2400 kg/m³
3. Mutu Beton : K300 (f'c: 24,90 MPa)
4. Berat Jenis Baja : BJ37(fu: 370MPa,fy:240MPa)
5. EI : 200000
6. Selimut beton : 20 mm (0.02m)
7. Beban Terpusat : 7000 kg
8. Beton Pedestal : 400 mm x 400 mm (0.4 m x 0.4 m)
9. Panjang rel yang di perhitungkan 30 m
10. Panjang dan Jarak Pedestal 2 m
11. Tumpuan jepit

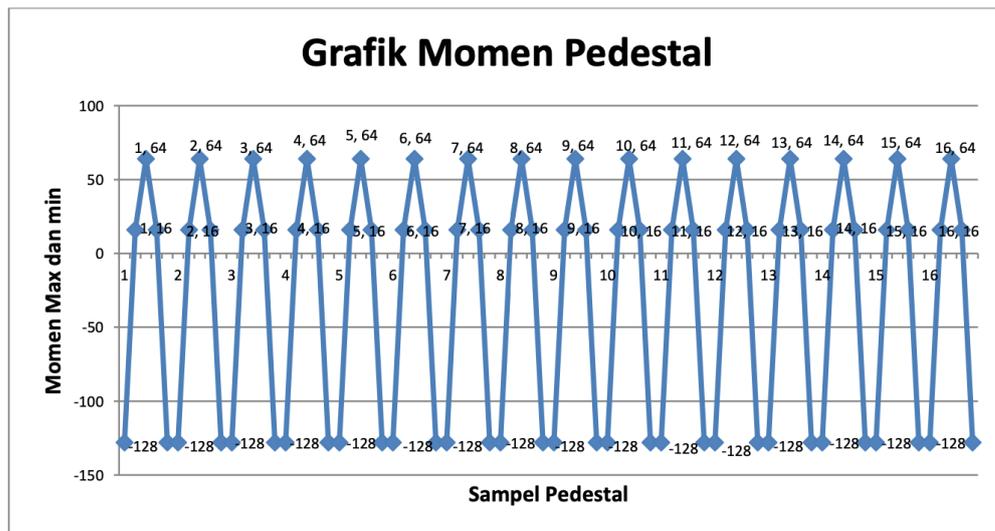
Setelah mendapatkan data dan menganalisis pembebanan menggunakan aplikasi SAP2000, maka akan mendapatkan nilai hasil momen pedestal dan IWF, dikarenakan panjang rel yang dianalisis 30 meter yang setiap jaraknya 2 meter untuk pedestal dan IWF, maka momen yang dihasilkan yaitu sama dan akan ditampilkan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Berikut contoh sampel gambar momen pedestal dan IWF yang ada di aplikasi SAP2000



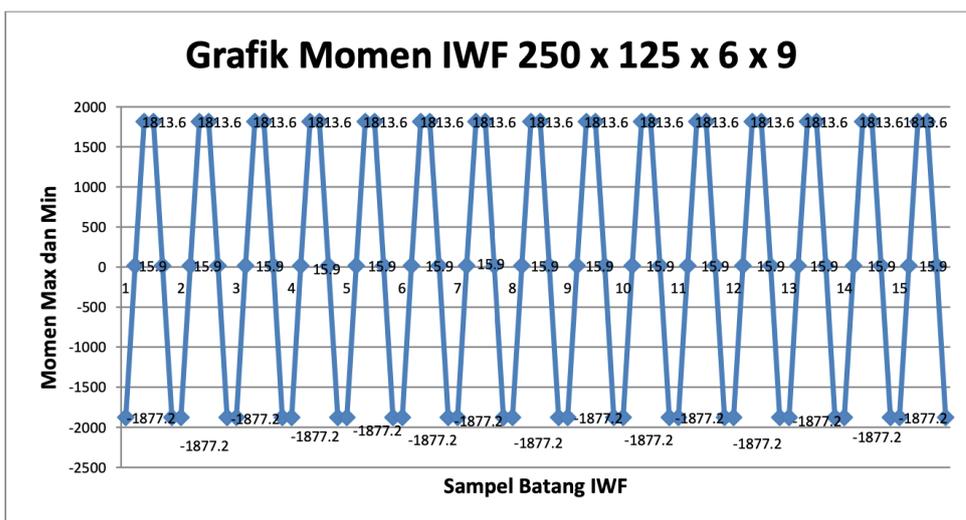
Gambar 1. Momen Pedestal pada aplikasi SAP2000



Gambar 2. Momen IWF pada aplikasi SAP2000



Gambar 3. Grafik Momen Pedestal



Gambar 4. Grafik Momen IWF 250 X 125 X 6 X 9

Berdasarkan hasil grafik momen pedestal dan momen IWF maka akan di dapat momen maksimum dan minimum. Momen maksimum dan minimum akan menghasilkan gaya tekan pada batang (Maksimum) dan gaya tarik pada batang (Minimum). Data yang di dapat dari analisis momen antara lain, untuk Momen Maksimum pada pedestal adalah 65 dan Momen minimum pedestal adalah -128 ssedangkan momen maksimum IWF adalah 1813,6 dan momen minimum IWF adalah -1877,2

SIMPULAN

Berdasarkan analisis momen maksimum pada pedestal adalah 65 dan momen minimum pedestal adalah -128 ssedangkan momen maksimum IWF adalah 1813,6 dan momen minimum IWF adalah -1877,2

REFERENSI/DAFTAR PUSTAKA

- ASTM International (2003) 'Concrete Aggregates 1', 04.
- Al Fadli, M., Nur'aini, C. and Thamrin, H. (2019) 'Desain Superblock Mixed Use (Apartemen, Mall, RentalOffice) di Medan dengan Konsep Arsitektur Ekologis', *Jurnal UMJ*, 3(1), pp. 89–94.
- Husen, A. (2011) *Manajemen Proyek*.
- Institute, A.C. (2011) 'ACI 214R-11: Guide to evaluation of strength test results of concrete', in.
- Presiden Republik Indonesia (2021) 'Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 Tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah', *Republik Indonesia*, (086130), pp. 1–47.