

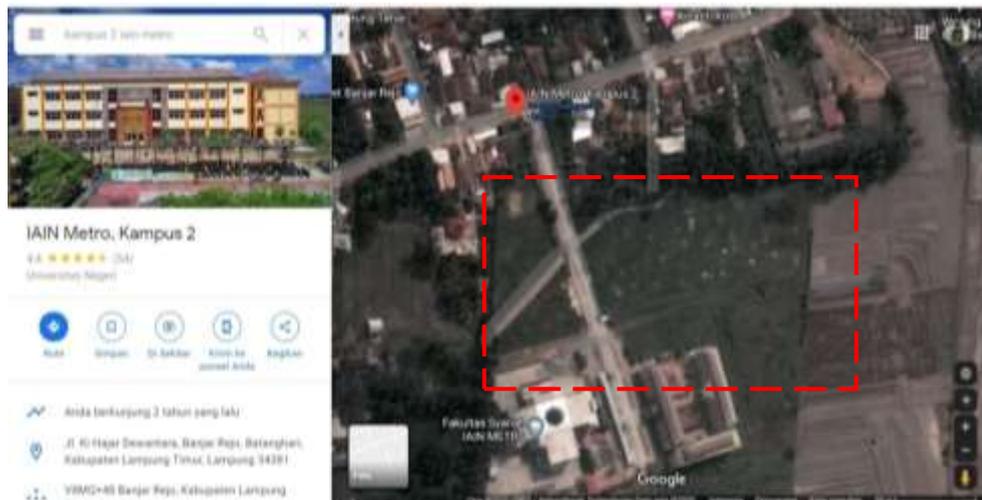
BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Dalam desain penelitian ini peneliti ingin mengetahui dan menganalisis perbandingan ukuran dan dimensi baja WF dengan pengaruh beban yang sama pada Pekerjaan struktur Atap kuda – kuda Baja WF GAC IAIN Metro. Metode pengambilan data dengan cara menganalisis Data Proyek Pekerjaan GAC IAIN Metro. Data yang di analisis berupa dokumen Gambar *AsBuilt* , RAB dan Spesifikasi Bahan yang didapat dari Proyek Pekerjaan Bangunan Gedung Akademik Center, Kampus II IAIN Metro Lampung. Yang akan di tinjau adalah bagian utama struktur atap baja WF meliputi gording, balok kuda – kuda , sambungan kuda – kuda dan biaya pekerjaan struktur atap baja WF.

1. Lokasi Bangunan Gedung

Lokasi Bangunan berada di Kampus II IAIN Metro, Jl. Ki Hajar Dewantara, Desa Banjar Rejo, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung.

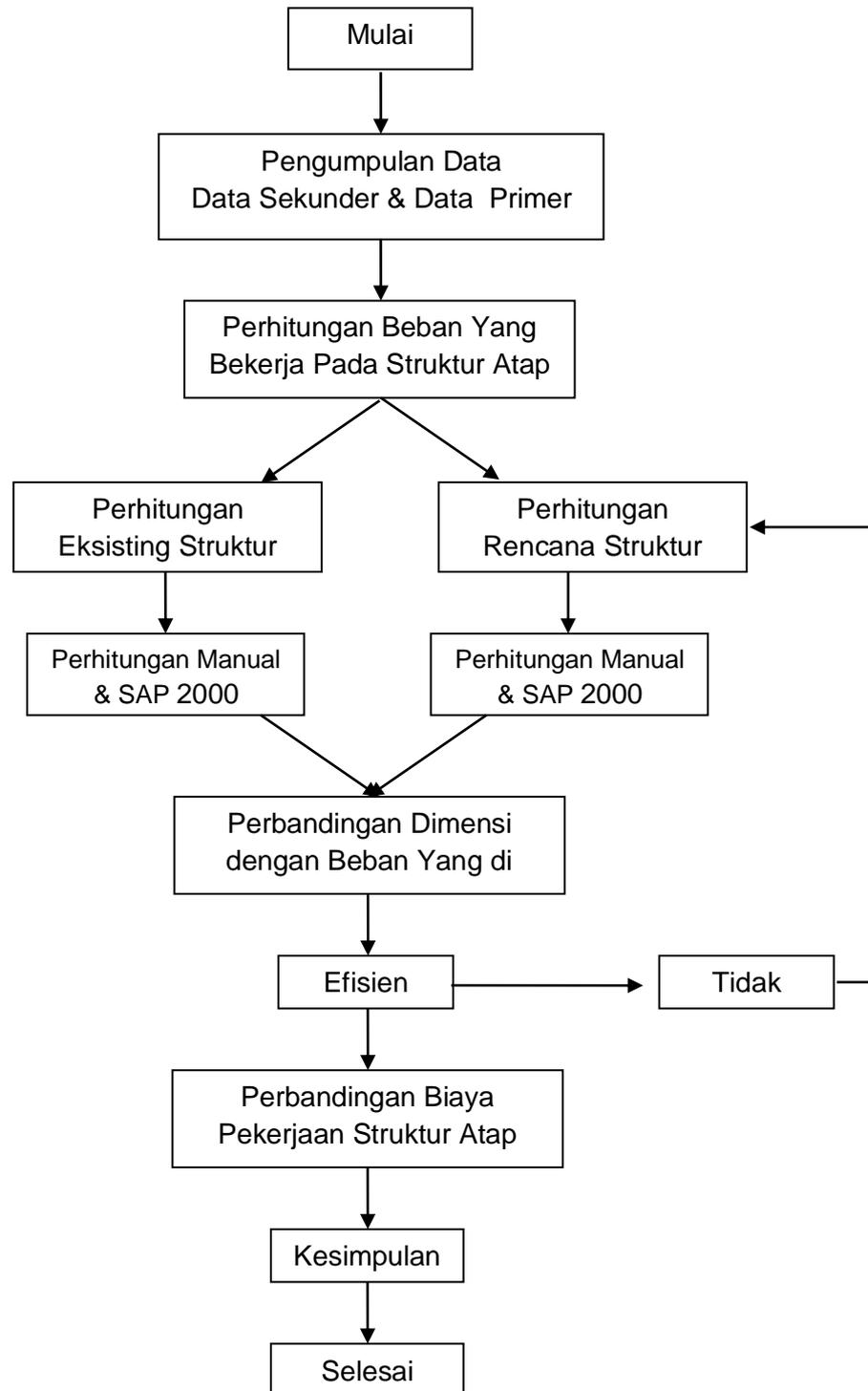


Gambar 10. Lokasi Gedung (Sumber : <https://www.google.com/maps/place/IAIN+Metro,+Kampus+2>, 2020)

Keterangan :

 : Lokasi Gedung

2. Bagan Alir (Flow Chart)



Gambar 11. Diagram Desain Penelitian. (Sumber: Dicki Saputro, 2020)

B. Tahapan Penelitian

Tahap awal penelitian di mulai dengan tinjauan pustaka yang berisi informasi standar perhitungan dan informasi lainnya yang dapat menunjang analisis perhitungan. Tinjauan pustaka di dapat dari literatur , bahan ajar kuliah, Standar Nasional Indonesia (SNI), dan jurnal – jurnal mengenai struktur atap baja. Setelah Standar perhitungan ditentukan, data – data berupa dokumen gambar dan dokumen lainnya dapat dianalisis. Perhitungan analisis menggunakan perhitungan manual dan dibantu aplikasi SAP 2000.

Beberapa langkah – langkah yang dapat dilakukan :

1. Langkah awal yaitu mengumpulkan data – data proyek pembangunan GAC IAIN metro yang diperoleh dari kontraktor yang mengerjakan proyek tersebut.
2. Menentukan material yang digunakan pada kontruksi dan pembebanannya
3. Setelah data – data didapat dilakukan analisis perhitungan pada stuktur, yang ditinjau adalah
 - a. Gording
 - b. Sagrod
 - c. Balok Kuda – kuda Utama
 - d. Kolom Pendek Kuda – kuda
 - e. Sambungan
 - f. Base Plate
4. Peneliti Merencanakan efisiensi pekerjaan struktur dari perbandingan dimensi baja dan estimasi biaya dengan memperhitungkan faktor keamanan dengan pembebanan yang sama

C. Definisi Operasional Variabel

Menurut Hatch Farhody (dalam Sugiono, 2015:38) “atribu atau objek yang memiliki variasi antara satu sama lainnya. Identifikasi variabel dalam penelitian ini untuk membantu dalam menentukan alat pengumpulan data dan teknik analisis data yang digunakan”. Penelitian ini terdapat dua variabel yaitu:

1. Variabel terikat yaitu analisis Struktur Atap Baja WF
2. Variabel bebas yaitu Struktur Atap Gedung Akademik Center IAIN Metro

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam proses menganalisa Struktur atap baja WF diperlukan analisis data, untuk dapat melakukan analisis yang benar dan baik diperlukan data atau informasi, teori dasar bantu yang memadai. Data yang diperlukan antara lain sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer adalah data yang didapat dari lapangan atau kondisi gedung yang dikerjakan. Data – data yang dibutuhkan sebagai berikut :

- | | | |
|------------------------------|---|-----------------------------------|
| a. Tinggi atap bangunan | : | 12.547 m |
| b. Luas Atap | : | 52 m x 40 m = 2080 m ² |
| c. Jenis Penutup Atap | : | Genteng Metal |
| d. Bentang Kuda – Kuda Utama | : | 40 Meter |
| e. Kemiringan Atap | : | 30° |
| f. Alat Sambung | : | Baut dan Las |
| g. Reng | : | U40 x 0,45 mm (G550) |
| h. Gording Lipped Channel | : | 150 x 65 x 20 x 3,2 mm |
| i. Kasau Baja Ringan | : | C75 x 0,75 mm (G550) |
| j. Plat Sambung | : | 10 mm |
| k. Sagrod | : | Ø 12 mm |
| l. Baut | : | Ø 22 mm (A325) |
| m. Baja WF Eksisting lama | : | IWF 600 x 200 x 11 x 17 |
| n. Treckstang | : | Ø 16 mm |
| o. Base Plate | : | |
| | | Plat Plendes : 38 mm |
| | | Angkur : 10 Ø 22 mm |
| | | Grouting : 30 mm |

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari literature – literature seperti Standar Nasional Indonesia (SNI). Jurnal – jurnal penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, yang dapat menjadi dasar analisa perhitungan. Data – data tersebut yaitu :

a. Acuan Data Material

- 1) Beban – beban yang bekerja pada bangunan
- 2) Mutu baja menggunakan baja = BJ 37
- 3) Baut mutu tinggi menggunakan baut = ASTM A490
- 4) Angkur menggunakan = ASTM A36/A36M

b. Acuan Data Perhitungan

- 1) SNI 07-0138-1987 Baja canal C,
- 2) Peraturan Pembebanan Indonesia untuk gedung 1983,
- 3) SNI 07-7178-2006 Baja Profil WF,
- 4) SNI 03-1729-2002 Perencanaan Struktur Baja,
- 5) SNI 1727- 2013 Beban Minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain.
- 6) SNI 1729-2015 Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural.

E. Instrumen Penelitian

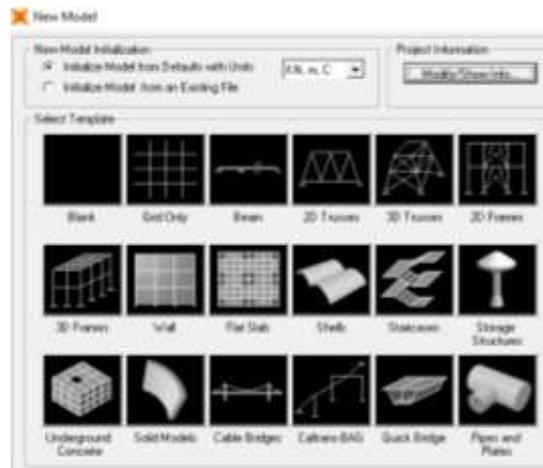
Setelah data – data yang dibutuhkan dikumpulkan, selanjutnya dilakukan analisis untuk mendapatkan hasil yang dibutuhkan peneliti, instrumen penelitian yang digunakan pada proses analisis adalah perhitungan manual, aplikasi excel dan aplikasi sap 2000 untuk menentukan data nilai yang dicari

1. Langkah – langkah perhitungan Manual :

- a. Mengumpulkan data – data yang berkaitan dengan analisis
- b. Menganalisis pembebanan yang bekerja pada struktur sesuai SNI.
- c. Mencari dimensi gording yang aman untuk pembebanan yang bekerja
- d. Menghitung pembebanan yang bekerja pada Struktur Balok dan kolom dengan dimensi gording yang telah dicari.
- e. Mencari dimensi struktur balok dan kolom yang aman dan mampu menahan pembebanan.
- f. Menghitung sambungan baja yang aman dan sesuai dengan balok dan kolom struktur kuda – kuda.
- g. Menhitung Perbandingan Hasil Perencanaan dan Existing lama, berupa perbandingan Reaksi Pembebanan, Faktor keamanan, dan perbandingan Harga estimasi Biaya

2. Langkah – Langkah Penggunaan Sap 2000 Untuk Stuktur Atap Baja Wf

- a. Pada tampilan awal aplikasi sap 2000 pilih menu file pada bagian atas Klik *New Model* pada bagian menu File ,maka akan tampil peraturan seperti gambar dibawah



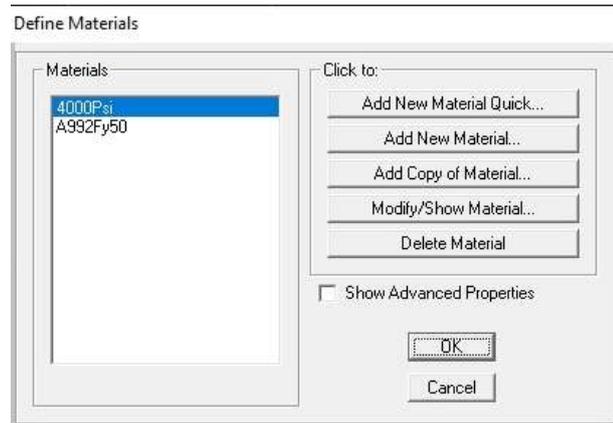
Gambar 12. Tampilan Menu *New Model* (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

- b. Setting satuan yang digunakan dan klik pada gambar Grid Only. Setelah grid tampil klik kanan pada mouse , lalu pilih edit grid data dan masukan nilai kordinat sesuai ukuran design



Gambar 13. Tabel data *Grid* (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

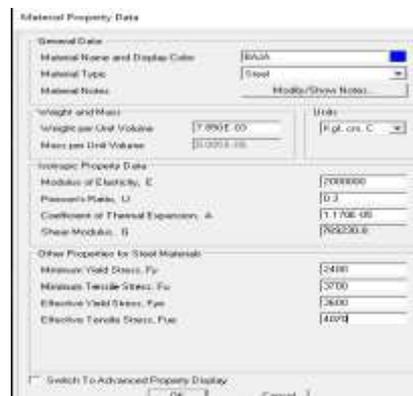
- c. Membuat Material Baja dengan menggunakan menu Define lalu pilih material, selanjutnya klik Add Material untuk menambahkan material baru



Gambar 14. Define Material (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

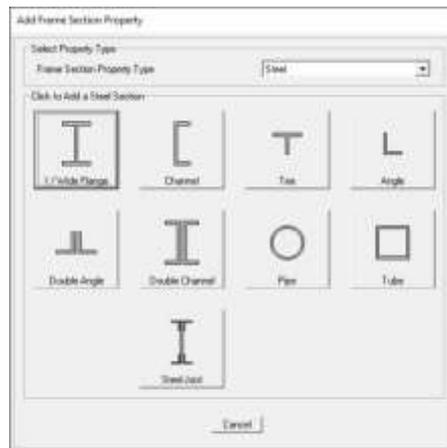
Pada Material type diubah menjadi *steel* (baja), tahap selanjutnya masukan data - data material seperti ;

- | | |
|--|--------------------------|
| 1). Berat Jenis Baja (<i>Weight Per Unit Volume</i>) | : 7850 kg/m ³ |
| 2). Modulus of Elasticity | : 200000 Mpa |
| 3). Angka Poisson | : 0,3 |
| 4). Tegangan Leleh (Fy) | : 240 Mpa |
| 5). Kuat Tarik (Fu) | : 370 Mpa |



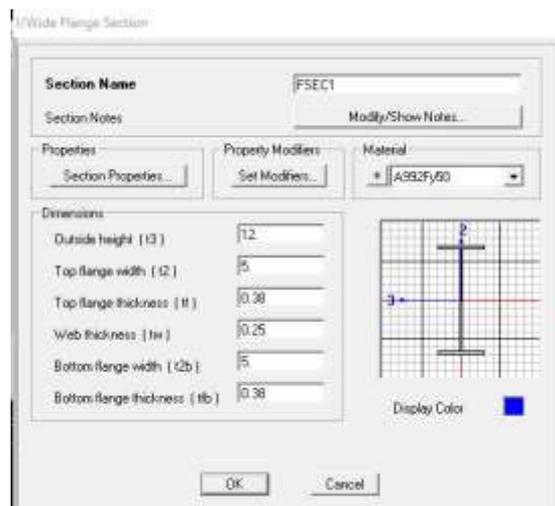
Gambar 15. Input Data Material (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

- d. Membuat profil baja WF dengan menu Define, pilih *section Properties* dan kemudian pilih *Frame sections* dan tambahkan profil baru dengan memilih *Add New Property* maka akan keluar tampilan seperti gambar berikut ;



Gambar 16. Tampilan Section Properties Frame (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

Untuk Baja dipilih *I/Wide flange section*, pada *Section Name* di sesuaikan dengan Baja yang digunakan seperti Baja WF 600 , Baja WF 400 untuk mempermudah input profil ke lembar kerja. Pada bagian *Material* diubah menjadi Baja (*Steel*) yang sudah di buat sebelumnya

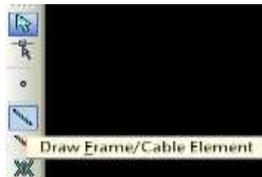


Gambar 17. Pengaturan *I/wide Flange Section*(Sumber : Aplikasi Sap 2000)

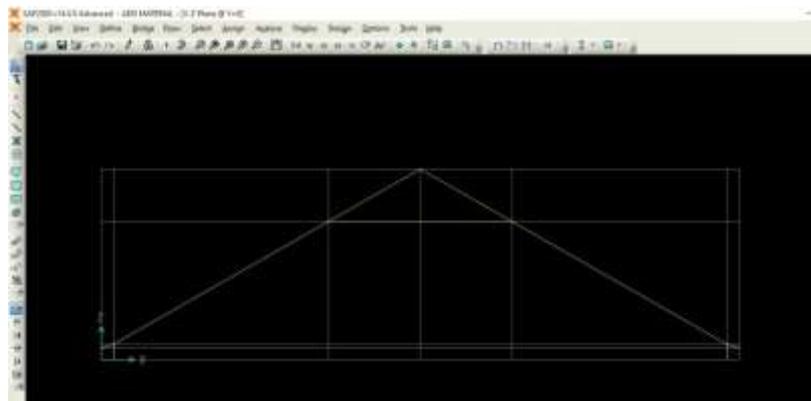
Pada Pengaturan *Dimensions* di masukan data – data ukuran baja yang akan digunakan sesuai ketentuan yang ada dengan keterangan simbol pada peraturan *Dimensions* sebagai berikut :

- 1). t3 = Tinggi Profil
- 2). t2 = Lebar Profil
- 3). t2b = Lebar Bawah Profil
- 4). tf = Tebal Sayap Profil
- 5). tfb = Tebal Sayap Bawah Profil
- 6). tw = Tebal Badan Profil

- e. Penggambaran struktur dengan mengklik ikon seperti gambar dibawah ini lalu akan muncul kotak dialog, pada bagian *section* diganti dengan profil baja yang sudah di buat lalu arahkan mouse kearah grid dan bentuk sesuai dengan struktur atap.

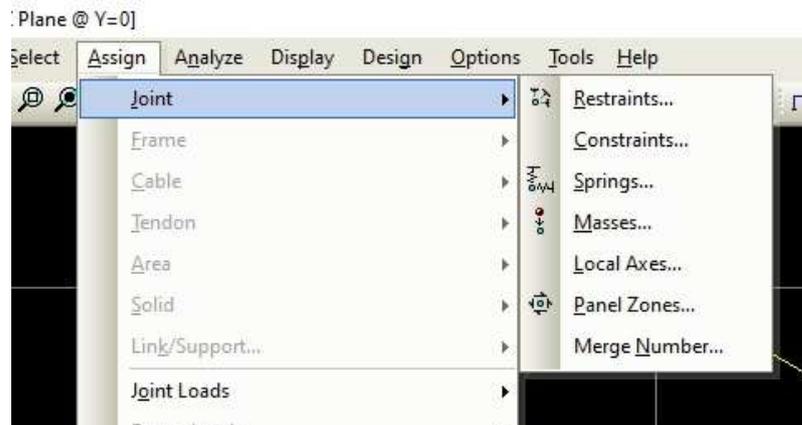


Gambar 18. Ikon *Draw Frame/ Cable Element* (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

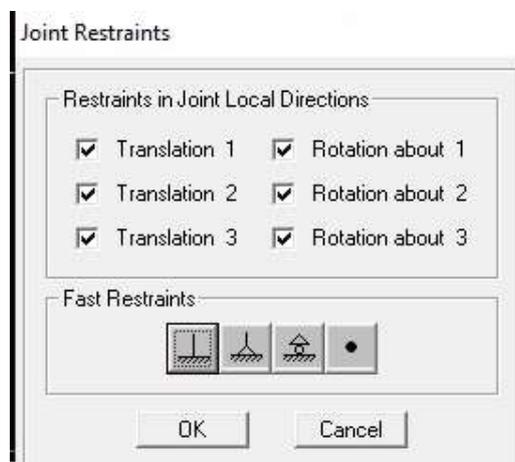


Gambar 19. Ikon *Draw Frame/ Cable Element* (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

- f. Menentukan tumpuan pada ujung kolom Struktur kuda – kuda dengan menggunakan menu *Assign* dan pilih menu *Joint* dan klik *Restraints* , maka akan tampil kotak dialog *joint Restraints*, lalu pilih gambar Tumpuan Jepit.

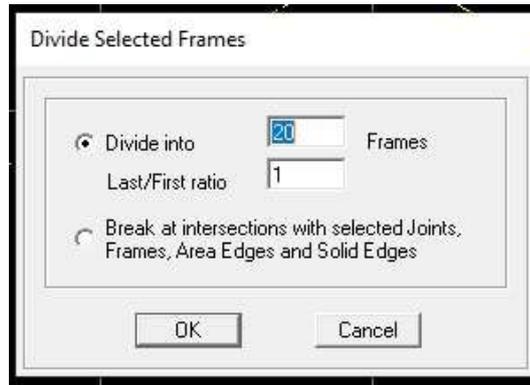


Gambar 20. Penambahan Tumpuan (Sumber : Aplikasi Sap 2000)



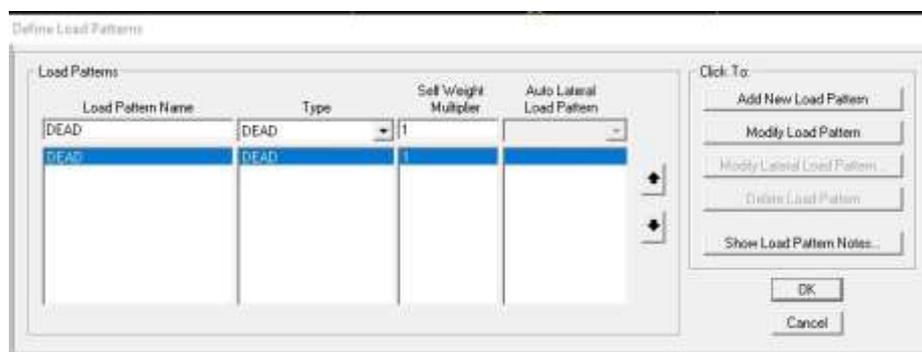
Gambar 21. Kotak Dialog *Joint Restraints* (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

- g. Membagi Garis Pada Bagian Kaki kuda – kuda untuk perletakan titik gording dengan mengklik bagian yang akan di bagi. Untuk membagi garis digunakan menu *Edit* lalu pilih *Edit Lines* dan *Divide Frame*, akan muncul kotak dialog seperti gambar dibawah ini ;



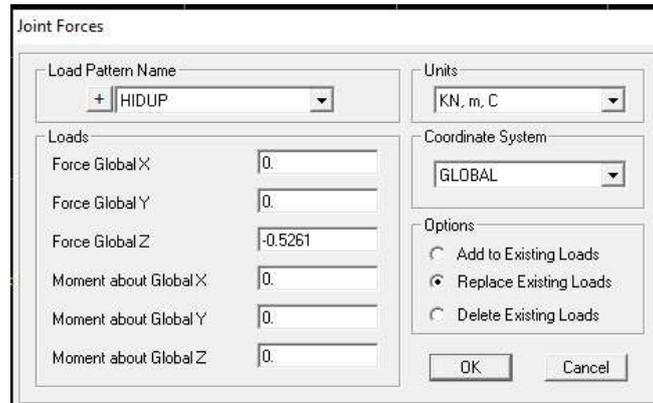
Gambar 22. Kotak Dialog *Divide Selected frames* (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

- h. Menambahkan Beban untuk stuktur kuda – kuda , seperti beban mati, beban hidup, beban angin dan beban hujan dengan menggunakan menu *Define*, kemudian pilih *Load Patterns* dan akan muncul kotak dialog seperti gambar dibawah ini;



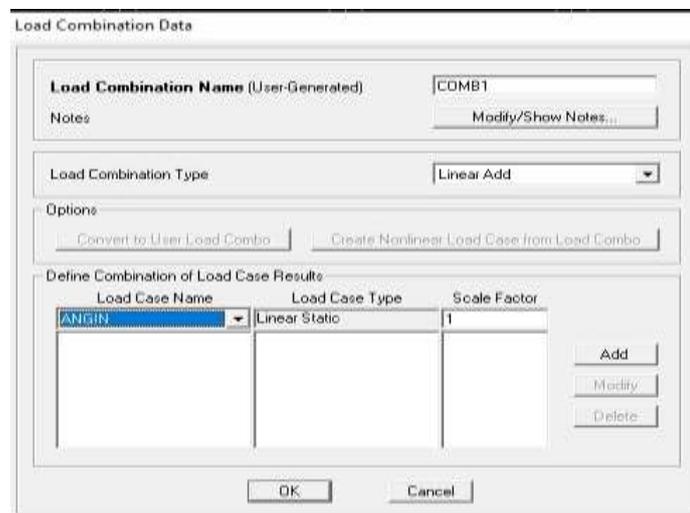
Gambar 23. Kotak Dialog *Load Patterns* (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

- i. Memasukan Beban ke titik gording yang telah dibagi dengan menu *Assign* dan pilih *Joint loads* dan klik Bagian *forces* , Setelah muncul kotak dialog pilih bagian *load pattern name* sesuai dengan beban yang akan dimasukkan, setelah angka beban di isi pilih *add to existing Loads*, untuk menambahkan beban ke titik gording



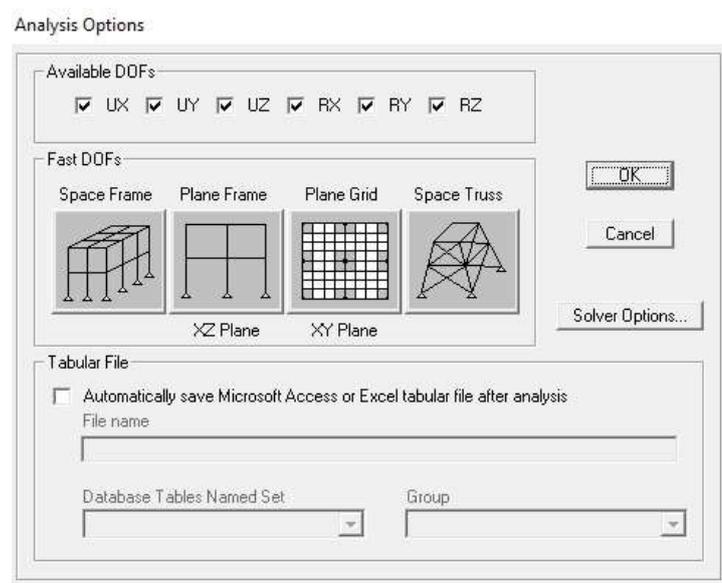
Gambar 24. Kotak Dialog *Joint Forces* (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

- j. Setelah semua beban yang direncanakan di masukan, ,membuat Kombinasi Pembebanan sesuai SNI yang berlaku dengan menggunakan Menu *Define* lalu pilih *Load combinations* dan klik *Add New Combo*, Masukan Kombinasi dan skala Faktor disesuaikan dengan standar SNI

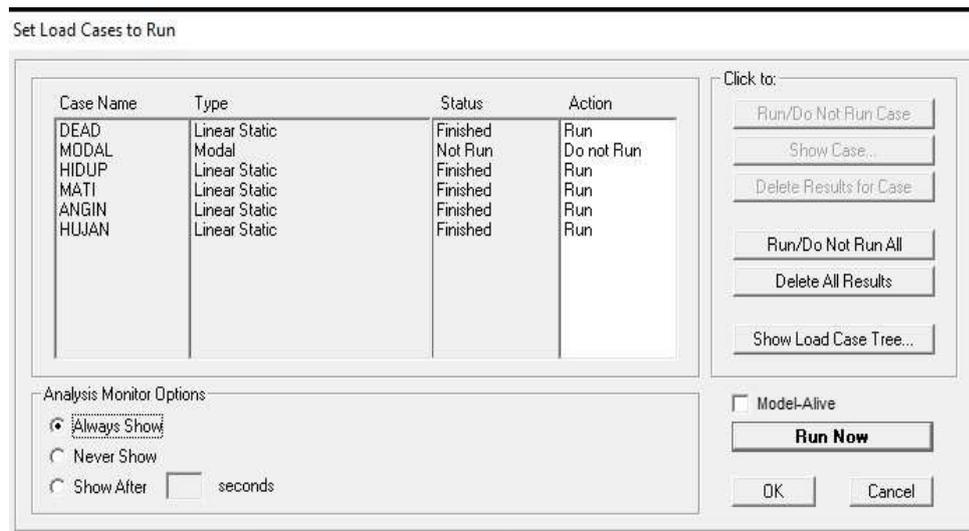


Gambar 25. Kotak Dialog *Load combinations* (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

- k. Tahap selanjutnya setelah semua beban dan kombinasi sudah di setting sesuai ketentuan SNI maka dilakukan *Run Analysis* untuk mendapatkan nilai M_u , V_u dan N_u dari Struktur Atap Baja WF. Sebelum itu *Setting Analysis Options* lalu pilih *Grid Only*.

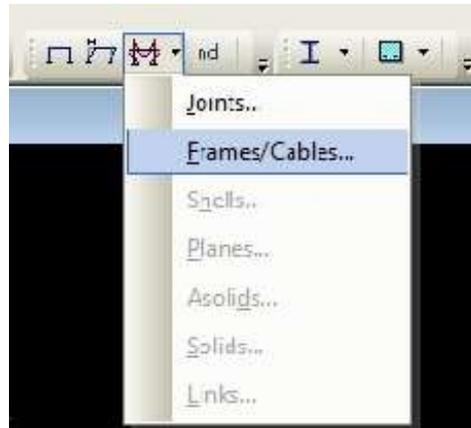


Gambar 26. Kotak Dialog *Setting Analysis Options* (Sumber : Aplikasi Sap 2000)



Gambar 27. *Run Analysis* (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

- I. Untuk hasil dari *Run Analysis* dapat dilihat pada menu *Display* dan *Klik Show Tables* atau dengan ikon seperti dibawah ini ;

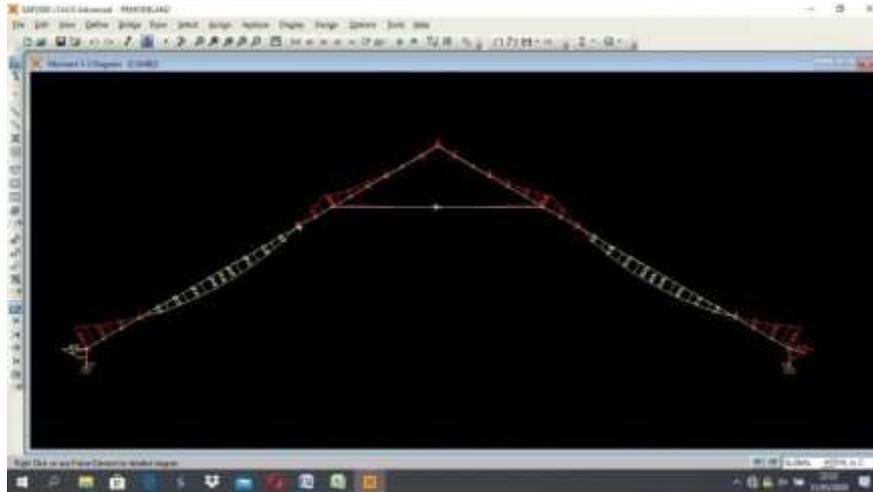


Gambar 28. Ikon *View Frame/Gables* (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

Setelah memilih *Frame/Gables* akan muncul Kotak dialog, berfungsi menampilkan grafik M_u , V_u dan N_u dengan Kombinasi yang sudah di buat. Untuk melihat M_u , V_u dan N_u pada batang yang diinginkan klik kanan pada batang yang dipilih.



Gambar 29. Kotak Dialog *View Frame* (Sumber : Aplikasi Sap 2000)



Gambar 30. Tampilan Grafik Beban Mu (Sumber : Aplikasi Sap 2000)

F. Teknik Analisis Data

Dalam menganalisis hasil penelitian struktur atap baja WF adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa Gambar dan dokumen Pekerjaan Gedung Akademik center IAIN Metro yang berkaitan dengan penelitian. Gambar yang ditinjau berupa gambar struktur atap, detail kuda – kuda, detail sambungan dan gambar yang bersangkutan lainnya. Dokumen lain yang ditinjau yaitu estimasi biaya pekerjaan dan spesifikasi material yang dipakai.
2. Menganalisa pembebanan yang bekerja pada stuktur dan mencari reaksi struktur terhadap pembebanan.
3. Mencari dimensi yang sesuai dan aman untuk pembebanan yang telah dicari dan ditentukan.
4. Menghitung faktor keamanan struktur kuda – kuda yang telah direncanakan
5. Membuat gambar hasil dari perencanaan dan menghitung estimasi biaya untuk menentukan perbandingan antara stuktur yang ada di lapangan dan yang direncanakan.
6. Menarik kesimpulan.