

Analisis Kapasitas Kolom Baja Terpasang Pada Gedung Olahraga Biliar Kabupaten Mimika

Reinaldo Item*

Studi Teknik Sipil, Politeknik Amamapare Timika, JL. C Heatubun, Kwamki Baru, 99910, Kwamki, Kec. Mimika Baru, Kabupaten Mimika, Papua 99971

*Corresponding Author

E-mail Address: reinaldoitem@gmail.com

ABSTRAK

Gedung Olahraga Biliar Kabupaten Mimika merupakan salah satu sarana umum yang tentunya akan digunakan oleh banyak orang, sehingga dalam perencanaannya tentunya dapat memberikan rasa aman dan kenyamanan bagi penggunanya. Gedung Olahraga tersebut telah dibangun menggunakan material baja dengan elemen kolom utama WF 300 x 150 x 6,5 x 9. Oleh Karena itu Penulis berasumsi bahwa hasil analisis pada kolom terpasang akan sama dengan hasil dari perencana, sehingga Penulis melakukan analisa ulang untuk membuktikan hal tersebut dengan menggunakan aplikasi bantu SAP 2000 v.14. Akan tetapi hasil analisa ulang Penulis bertolak belakang terhadap asumsinya, dimana hasil analisis Penulis membuktikan bahwa elemen kolom terpasang tidak aman jika dibandingkan dengan hasil analisa perencana. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan metode dalam menginput data pada software SAP 2000 sehingga menghasilkan output yang berbeda.

Kata Kunci : Elemen Kolom, Analisa Struktur, Metode.

ABSTRACT

The Mimika Regency Billiards Sports Hall is one of the public facilities which will of course be used by many people, so that in its planning it can certainly provide a sense of security and comfort for its users. The sports building has been built using steel material with main column elements WF 300 x 150 x 6.5 x 9. Therefore the author assumes that the analysis results on the installed columns will be the same as the results from the planner, so the author carries out a re-analysis to prove this. by using the SAP 2000 v.14 auxiliary application. However, the results of the author's re-analysis are contrary to his assumptions, where the results of the author's analysis prove that the installed column elements are unsafe when compared with the results of the planner's analysis. This is because there are different methods for inputting data in the SAP 2000 software, resulting in different output.

Keywords: Column Elements, Structural Analysis, Methods.

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya inovasi, struktur baja pada dunia konstruksi sering digunakan sebagai bahan struktur pada bangunan maupun jembatan. Perkembangan ini berjalan seiring dengan kebutuhan masyarakat di Kabupaten Mimika khususnya untuk memenuhi fasilitas dalam kegiatan PON XX nantinya dalam bidang olahraga biliar, sehingga hal ini memotivasi Pemerintah Daerah Kabupaten Mimika untuk membangun fasilitas olahraga dengan melakukan pembangunan Gedung Olahraga Biliar.

Pada proyek pembangunan gedung ini menggunakan struktur portal baja dengan tujuan disamping kekuatan dan proses kerja yang praktis, baja juga mempunyai sifat lain yang menguntungkan sehingga menjadikannya sebagai salah satu bahan bangunan yang sangat umum dipakai.

Pada umumnya penggunaan baja lebih praktis dibandingkan dengan beton dengan tujuan mengurangi durasi pelaksanaan proyek sehingga resiko keterlambatan yang terjadi menjadi lebih kecil. Selain itu pekerjaan dapat dilakukan jauh lebih aman dan lebih mudah seperti persiapan, pemasangan dan perawatan. Sehingga struktur baja ini menjadi salah satu pilihan atau solusi untuk dunia konstruksi yang sekarang ini sudah banyak digunakan di berbagai proyek pembangunan, baik itu untuk pembangunan gedung kantor dan lain sebagainya.

Perencanaan struktur bangunan juga dibuat dengan memperhitungkan seluruh gaya dan beban yang bekerja pada bangunan tersebut, sehingga dari dasar tersebut seorang perencana dapat menyimpulkan ukuran elemen struktur, mutu, dan biaya dari struktur bangunan yang direncanakan. Selain keamanan struktur bangunan, faktor efisiensi biaya juga menjadi hal penting yang perlu diperhatikan dalam merencanakan suatu bangunan, secara khusus pada perencanaan pembangunan Gedung Olahraga Biliar Kabupaten Mimika.

Hal inilah yang menarik perhatian Penulis untuk melakukan analisis struktur terhadap struktur gedung tersebut terutama pada elemen struktur kolom terpasang dengan proses analisa struktur menggunakan aplikasi software SAP 2000 v.14, Dari hasil analisis ini dapat menjawab opini-opini tersebut, serta dapat pula

dijadikan tolak ukur atau bahan kajian terhadap perkembangan Ilmu Teknik Sipil secara khusus dalam hal perencanaan struktur yang mengedepankan Faktor Keamanan struktur, dimana faktor keamanan struktur yang dimaksud adalah kekuatan dan kelayakan suatu struktur bangunan demi menjamin tingkat keamanan dan keselamatan bagi pengguna bangunan tersebut.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas kolom baja yang terpasang pada Gedung Olahraga Biliar.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung dari lapangan dan data pendukung berupa hasil Analisa Struktur yang dibuat oleh Konsultan Perencana, Gambar Perencanaan dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Dari data pendukung di atas, penulis akan menganalisa ulang komponen struktur secara umum dan khusus pada elemen struktur kolom menggunakan Software SAP 2000 v.14. Pelaksanaan peninjauan kembali pada kondisi fisik Gedung Olahraga Biliar yang dilakukan oleh Penulis dimulai pada tanggal 06 Juli 2020 sampai dengan 20 Juli 2020, yang berlokasi di Jalan Poros SP V, Distrik Mimika Baru, Kabupaten Mimika, Provinsi Papua.

Pengumpulan data berdasarkan data perencanaan berupa:

- Hasil analisa struktur perencanaan, yaitu hasil perhitungan struktur dari Gedung Olahraga Biliar yang merupakan produk dari konsultan perencana yang telah ditunjuk oleh Instansi terkait untuk merencanakan pembangunan gedung tersebut. Berdasarkan *produk* analisa struktur yang ada, dapat kita ketahui bahwa dalam proses analisa tersebut Perencana menggunakan *Software SAP 2000 v.14*
- Shop Drawing, yaitu gambar kerja atau gambar bestek yang digunakan sebagai panduan pelaksanaan pembangunan Gedung Olahraga Biliar, sehingga terdapat persamaan persepsi, maksud dan tujuan antara Perencana dan Pelaksana pekerjaan pembangunan gedung tersebut

- c. Rencana Anggaran Biaya (RAB), yaitu perkiraan jumlah biaya yang akan digunakan atau dihabiskan selama proses pekerjaan pembangunan gedung tersebut.

Setelah pengumpulan data-data tersebut, selanjutnya dilakukan observasi langsung ke lokasi pekerjaan, guna memastikan apakah konsep perencanaan yang ada telah sesuai dengan kondisi fisik dari gedung tersebut yang telah dibangun, terlebih khusus terhadap elemen struktur kolom terpasang. Dilakukan perencanaan konfigurasi struktur (permodelan struktur frame 3 dimensi), kemudian analisis struktur dilakukan dengan bantuan *Software SAP 2000 v.14*. Output yang dihasilkan berupa gaya-gaya dalam (momen, gaya geser dan gaya normal). Selanjutnya dilakukan perencanaan secara manual berdasarkan standar perencanaan yang ada, yaitu SNI 1729-2015, Spesifikasi untuk bangunan baja struktural dan SNI 1726-2012, Standar perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung. Analisis diawali dengan memberikan input data pembebanan terhadap konfigurasi struktur yang ada, yaitu pembebanan untuk beban mati, beban hidup dan juga input pembebanan terhadap gempa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses analisa struktur Gedung Olahraga Biliar Kabupaten Mimika, data yang digunakan adalah sesuai dengan SNI 1729 : 2015 tentang spesifikasi untuk bangunan baja struktural dengan rincian sebagai berikut :

Modulus Elastisitas (E)	= 200.000 MPa
Modulus Geser (G)	= 80.000 MPa
Angka Poisson (μ)	= 0,3
Koefisien pemuaian (α)	= $12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

dan menggunakan Material Baja Mutu 50, dengan rincian :

Kuat tekan (F_u)	= 500 MPa
Kuat leleh (F_y)	= 290 MPa

Data Input Untuk Program SAP 2000

- Pembebanan

Beban Hidup	= 400 kg/m ²
Beban Pada Dak Atap	= 250 kg/m ²
Berat Keramik + Spesi	= 100 kg/m ²
Beban Dinding 1/2 Bata	= 250 kg/m ² x 4 m = 1000 kg/m ²
Beban Angin (W)	= 25 kg/m ²

- Beban Gempa (E) = 1
- Data penampang Baja
 - Kolom Baja

K1 = WF 300 x 150 x 6,5 x 9
K2 = WF 200 x 100 x 5,5 x 8
 - Balok Baja

B1 = WF 300 x 150 x 6,5 x 9
B2 = WF 200 x 100 5,5 x 8
B3 = WF 150 x 75 x 5 x 7

Berat Total Struktur Bangunan (Kolom dan Balok)

- Berat Kolom.
 - Berat kolom lantai 1
WF 300 x 150 x 6,5 x 9 = 6.169,35 kg
 - Berat kolom lantai 2
WF 300 x 150 x 6,5 x 9 = 8.960,24 kg
- Berat Balok.
 - Berat balok lantai 1
WF 300 x 150 x 6,5 x 9 = 11.751,14 kg
WF 200 x 100 x 5,5 x 8 = 3.272,71 kg
WF 150 x 75 x 5 x 7 = 497,44 kg
 - Berat balok lantai 2
WF 200 x 100 x 5,5 x 8 = 2.323,95 kg
 - Berat ringbalok
WF 200 x 100 x 5,5 x 8 = 6.396,18 kg

Total Berat Kolom dan Balok
= 6.169,35 + 8.960,24 + 11.751,14 + 3.272,71 + 497,44 + 2.323,95 + 6.396,18
= 39.371,01 kg

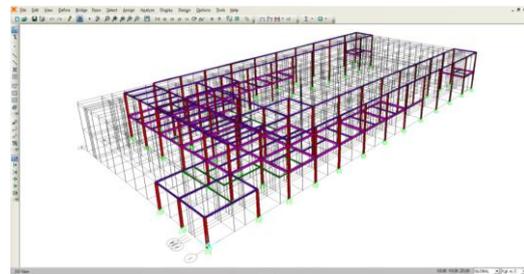
Beban Terbagi Merata Pada Balok

- Beban terbagi merata pada balok arah y
 - Beban Mati
Total beban merata balok top floor adalah 1.250 kg/m
Total beban merata balok lantai 2 (1.250 + 1000 = 2.250 kg/m)
 - Beban Hidup
Berat beban hidup
q_l pada gedung olahraga biliar = 400 kg/m²
q_l pada plat dak atap = 250 kg/m²
Beban terbagi merata pada balok top floor = 3.125 kg/m
Beban terbagi merata pada balok lantai 2 = 5000 kg/m
- Beban terbagi merata pada balok arah x
 - Beban Mati
Total beban merata balok top floor adalah 250 kg/m
Total beban merata balok lantai 2 adalah 1.500 kg/m
 - Beban Hidup

q_l pada gedung olahraga biliar = 400 kg/m²
 q_l pada plat dak atap = 250 kg/m²
 Beban terbagi merata pada balok top floor = 625 kg/m
 Beban terbagi merata pada balok lantai 2 = 6.000 kg/m

Evaluasi Hasil Uji Kuat Aplikasi Sap 2000
 Adapun hasil analisis Gedung Olahraga Biliar dapat dilihat sebagai berikut:

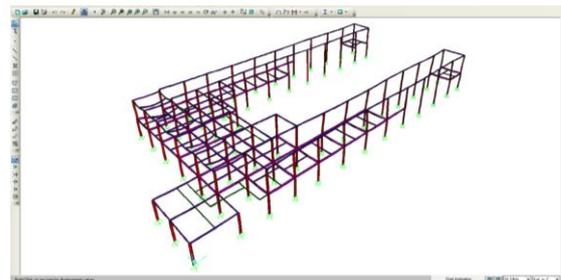
1. Pemodelan.



Pada bagian ini menggambarkan saat semua penampang telah di input kedalam software SAP 2000. Mulai dari kolom utama, dan semua ukuran balok yang telah dijelaskan sebelumnya.

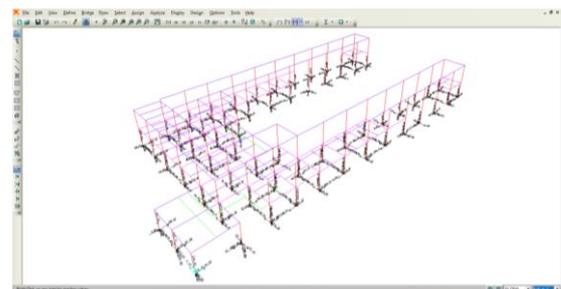
2. Run Analysis

Pada tahap ini menggambarkan keadaan setelah diberi gaya atau beban-beban yang bekerja, mulai dari beban mati, beban hidup, dan beban gempa.



sehingga hasilnya memperlihatkan ada balok yang mengalami perubahan posisi.

3. Join Reaction



Pada gambar ini memperlihatkan beban gempa yang bekerja pada struktur, yang dimana nilai beban gempa yang dimasukkan seperti pada tabel 4.3 dan 4.4.

4. Shear 2-2

Beban Terpusat

Untuk beban terpusat tidak perlu dilakukan analisis secara manual, hal ini dikarenakan Aplikasi SAP 2000 v.14 secara otomatis akan menghitung berat sendiri dari elemen struktur yang telah ditetapkan, yaitu dengan member nilai 1 pada Load Cases beban mati pada saat menginput data pada SAP 2000 v.14

No	Uraian	Nilai	Satuan
1.	Portal Top Floor	577,53	kg
2.	Portal Lantai 2	684,48	kg

Tabel 1. Data Input Terpusat Portal Arah Y

No	Uraian	Nilai	Satuan
1.	Portal Top Floor	21,39	kg
2.	Portal Lantai 2	705,87	kg

Tabel 2. Data Input Beban Terpusat Portal Arah x

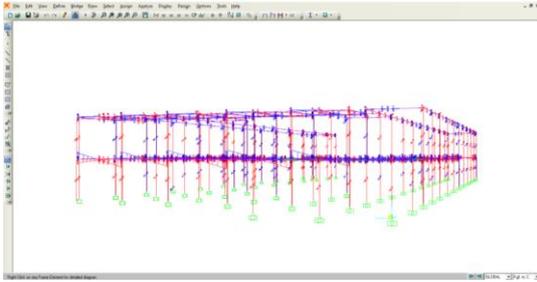
Beban Gempa

Lantai ke - n	Fi	Jumlah portal dalam arah y	Fi (data input SAP)
1	1.213,91	7	173,42
2	2.028,42	7	289,77

Tabel 3. Data Input Beban Gempa Arah Y

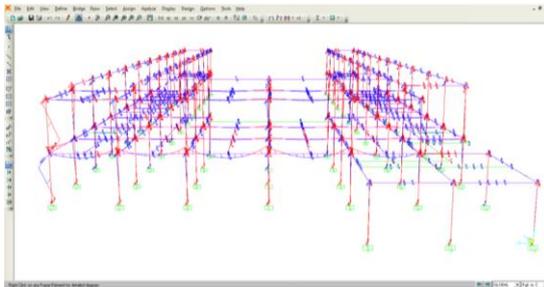
Lantai ke - n	Fi	Jumlah portal dalam arah y	Fi (data input SAP)
1	1.213,91	12	101,16
2	2.028,42	12	169,04

Tabel 4. Data Input Beban Gempa Arah X



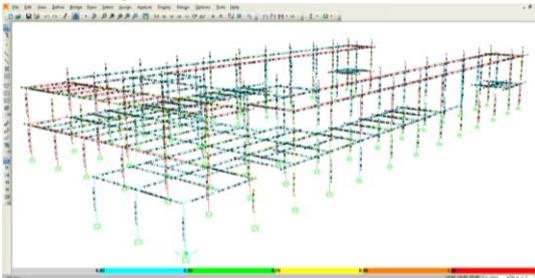
Pada gambar diatas memperlihatkan gaya geser/lintang yang bekerja pada bidang 2-2.

5. Momen 3-3



Pada gambar diatas memperlihatkan momen yang bekerja pada Struktur balok dan kolo.

6. Hasil Output



Pada tahap ini memperlihatkan hasil akhir dari analisa menggunakan aplikasi SAP 2000, dimana gambar ini menjelaskan apakah struktur yang digunakan aman atau tidak, hal ini dapat dibedakan dari warna hasil outputnya. Biru hingga hijau menggambarkan keadaan struktur masih aman, sedangkan warna merah menunjukkan struktur tidak aman.

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa masih ada beberapa kolom dan balok yang tidak aman.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan adanya perbedaan kondisi hasil analisa yang dilakukan terhadap kapasitas kolom baja yang terpasang. Pada hasil analisa perencana aman sedangkan dari hasil analisa dinyatakan tidak aman.

Hal yang menjadi faktor utama timbulnya perbedaan hasil output dikarenakan adanya perbedaan meode dalam melakukan pembebanan gempa terhadap struktur. Pada analisa perencana menggunakan metode respon spektrum dalam menghitung beban gempa terhadap bangunan, sedangkan digunakan metode analisa statik ekuivalen dalam menghitung beban gempa sehingga hasilnya lebih besar dibandingkan dengan perencanaan sebelumnya.

Pemodelan dan pembebanan sangat penting dalam melakukan proses analisa dan harus dilakukan dengan hati-hati karena bila terjadi kesalahan dalam input data SAP 2000, hasil outputnya pasti tidak akan aman.

Dalam perencanaan suatu struktur bangunan dengan menggunakan program SAP 2000 diperlukan pemahaman yang baik tentang koefisien/faktor pengali yang digunakan dalam program SAP 2000. Peraturan dan pedoman-pedoman standar dalam perencanaan struktur harus selalu diikuti, sehingga bangunan yang dihasilkan nantinya selalu memenuhi persyaratan dan aman bagi pengguna.

REFERENSI

W W Toron, (2013). Buku Ajar Struktur Baja Dasar. Timika.
 Handi Pramono, (2004). Struktur 2D & 3D dengan SAP 2000. Maxikom. Solo.
 Ir.Rudy Gunawan, William W Toron, (2007). Tabel Profil Konstruksi Baja. Timika.
 Ir. V Sunggono Kh, (1995). Buku Teknik Sipil. Nova. Bandung