

Penambahan Stressing Bar Pada Perencanaan Struktur Baja Gedung Parkir di Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Jaka Propika¹, Dita Kamarul F², Yanisfa Septiarsilia³

^{1,2,3} *Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,*

Institut Teknologi Adhi Tama, Surabaya

E-mail: jakapropika@gmail.com, ditaka.fitriyah@gmail.com, yanisfa.septi@gmail.com

ABSTRACT

-

ABSTRAK

Perencanaan pada gedung parkir terpusat di Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya dengan acuan data survey SRP volume puncak kendaraan oleh made dkk (2017) jumlah kendaraan yang parkir 1299 motor, angka ini akan meningkat pada kondisi tertentu hingga mencapai 2000 kendaraan. Gedung parkir terpusat direncanakan dengan menggunakan metode struktur baja konvensional, dalam perencanaan ini dilakukan peninjauan salah satu girder-nya yang direncanakan dengan penambahan stressing bar (baja prategang) pada sayap bawah girder. Berdasarkan hasil perbandingan dalam perencanaan dengan menggunakan metode struktur baja konvensional profil girder menggunakan WF350x175x7x11 dengan ratio momen 0.8, metode ini mendapatkan profil yang lebih besar dibandingkan dengan cara penambahan stressing bar (baja pratengan) yang menggunakan profil girder WF300x150x6.5x7 didapatkan ratio momen 0.87 dengan strand mutu G270 diameter 9.5 mm dan tarikan sebesar 9272.81 kg. Dalam penggunaan profil WF300x150x6.5x9 dengan penambahan stressing bar dapat mengefisiensi berat tiap balok utamanya hingga $\pm 25\%$. Tetapi dengan penambahan stressing bar pada balok utama akan menambah waktu dalam pelaksanaannya di lapangan.

Kata Kunci : parkir, konvensional, stressing bar.

PENDAHULUAN

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di Surabaya. Mahasiswa kampus ITATS mayoritas menggunakan moda motor sebagai alat transportasi ke kampus, namun hal ini tidak diimbangi dengan tempat parkir yang memadai dan sering tergenang air saat hujan. Menurut hasil survey SRP volume puncak kendaraan oleh made dkk (2017) jumlah kendaraan yang parkir 1299 motor, angka ini akan meningkat saat ujian dan awal perkuliahan hingga mencapai sebanyak 2000 kendaraan. Oleh karena itu perlu dilakukan perencanaan sebuah tempat parkir yang dapat menampung dari jumlah motor yang parkir di kampus ITATS. Tempat parkir terpusat dinilai cukup efektif dimana lahan yang dibutuhkan untuk mengatasi problem area parkir, membutuhkan area lahan yang tidak begitu luas tetapi dapat menampung kendaraan lebih banyak serta aman, Hidayat (2014). Tempat parkir terpusat umumnya dibangun dengan menggunakan struktur baja, karena struktur baja dapat direncanakan dengan memiliki jarak antar kolom yang cukup jauh namun masih tetap aman.

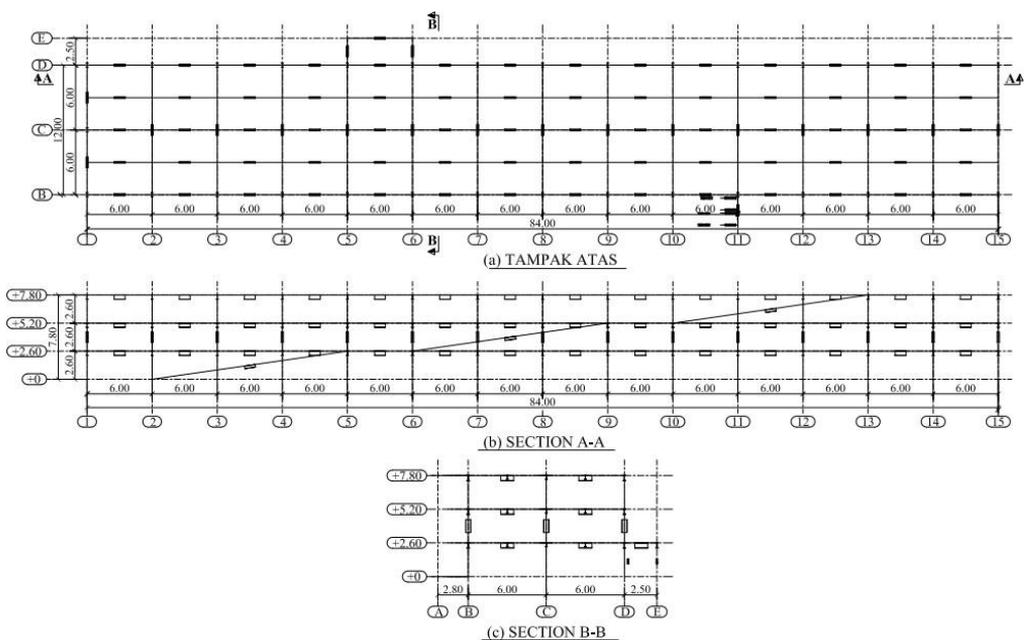
Bangunan struktur baja biasanya dibangun dengan menggunakan sistem baja konvensional, hal ini menjadikan sebuah bangunan memiliki berat struktur yang cukup besar. Sehingga untuk mengatasi permasalahan tersebut direncanakan sebuah parkir terpusat bertingkat dengan struktur baja dengan penambahan stressing bar pada girder-nya. Metode yang digunakan dalam struktur baja gedung parkir terpusat adalah metode struktur baja konvensional dan peninjauan salah satu girder-nya yang direncanakan dengan penambahan stressing bar (baja prategang) pada sayap bawah girder sehingga didapatkan perbandingan antara perencanaan struktur baja konvensional dengan penambahan stressing bar (baja prategang). Perhitungan

gedung ini dilakukan dengan cara manual maupun menggunakan software SAP (Structural Analisis Program) untuk mendapatkan hasil bahwa perencanaan struktur tempat parkir aman terhadap beban lateral dan beban.

METODE

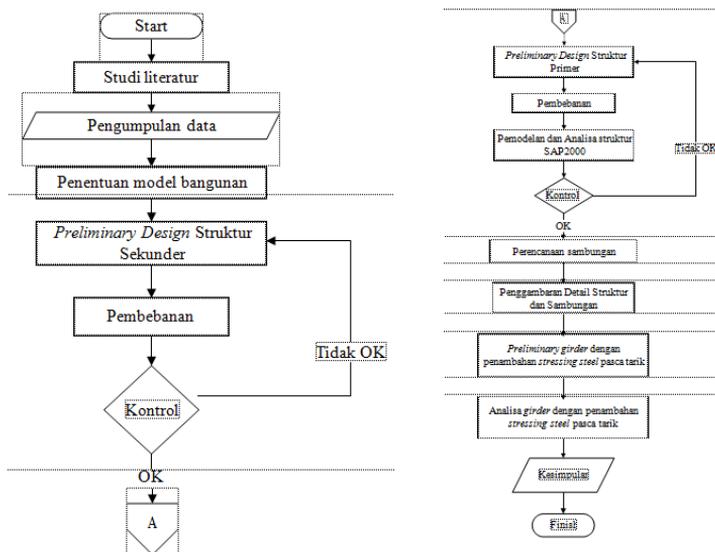
Adapun metode penelitian yang digunakan dalam Penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Data yang digunakan untuk perencanaan tempat parkir adalah sebagai berikut,
Data hasil survey SRP (satuan ruang parkir) diperoleh data sebagai berikut:
Jumlah petak parker adalah 1299 petak;
Ukuran satu petak parker adalah 0,80 m x 2 m;
Indeks Parkir (IP) adalah 0,93;
Luas lahan parkir yang dibutuhkan adalah $0,93 \times 1299 \times 0,80 \times 2$ adalah 1.932,9 m²
- b. Lokasi Perencanaan : Kampus ITATS Surabaya
- c. Penentuan Model Bangunan
Penentuan model bangunan tempat parkir direncanakan sebanyak 3 lantai terdiri dari lantai dasar, lantai 1, lantai 2 dan penutup atap. Luas lahan yang dibutuhkan pembangunan tempat parkir sebesar 1218 m², rencana model bangunan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rencana model bangunan

d. Flow Chart



HASIL DAN PEMBAHASAN

Preliminary Design Struktur Sekunder

Langkah dalam perencanaan yang dilakukan dalam Preliminary Design Struktur Sekunder meliputi:

Menentukan jenis material yang akan digunakan, dalam studi ini menggunakan material :

1. Material baja = Bj37 dengan tegangan putus min. (f_u) = 370 Mpa dan tegangan leleh min. (f_y) = 240 Mpa.
2. Material baut A325.
3. Mutu beton f_c' 25 Mpa.

Merencanakan dimensi awal dari elemen struktur sekunder yang akan digunakan. Dalam hal ini struktur sekunder meliputi plat, balok anak, tangga dan ramp.

Struktur Primer :

Pada tahap ini merupakan tahap untuk memperkirakan dimensi profile serta mutu profile yang sekiranya dapat menahan beban dan ketahanan yang direncanakan. hal-hal yang akan dilakukan adalah:

Menentukan jenis material yang akan digunakan, dalam studi ini menggunakan material :

1. Material baja = Bj37 dengan tegangan putus min. (f_u) = 370 Mpa dan tegangan leleh min. (f_y) = 240 Mpa.
2. Material baut A325.

Merencanakan profil awal dari elemen struktur primer yang akan digunakan.

- o bracing = profil siku.
- o kolom = profil H.
- o girder = profil H.

Merencanakan dimensi awal dari elemen struktur sekunder yang akan digunakan. Dalam hal ini struktur sekunder meliputi plat, balok anak, tangga dan ramp.

Tabel 1. Tabel Profil Rencana

Kode	Profile	Kode	Profile
B1	WF250x175x7x11	G2	WF400x200x8x13
B2	WF300x150x6.5x9	K1	WF300x300x10x15
G1	WF350x175x7x11	K2	WF300x300x10x15

Kontrol dimensi struktur

Struktur Sekunder :

Kontrol dimensi struktur sekunder dilakukan pada elemen tangga. Apabila penampang profil yang direncanakan tidak memenuhi syarat menurut peraturan DFBK (desain faktor beban dan ketahanan), maka perlu dilakukan re- design penampang profil.

Struktur Primer :

Pada tahap ini dilakukan pada elemen balok anak, horizontal bracing, girder dan kolom. Apabila dimensi yang direncanakan tidak memenuhi syarat, maka perlu dilakukan re-desain dimensi hingga dapat memenuhi persyaratan dalam ketentuan Desain Faktor Beban dan Ketahanan (DFBK) yaitu $R_u \leq \phi R_n$.

Pembebanan Struktur

Beban yang dihitung sesuai dengan SNI-1727-2013. Adapun rincian pembebanan pada struktur yang direncanakan adalah sebagai berikut : beban Mati, beban Hidup, beban Angin, Beban Gempa

Dari hasil gaya dalam pada kombinasi tersebut diambil nilai terbesar guna untuk mengetahui gaya maksimum yang terjadi.

Permodelan Struktur

Struktur bangunan parkir terpusat dimodelkan dalam bentuk tiga dimensi dengan menggunakan program bantu SAP2000, untuk output yang dihasilkan dari pemodelan dalam SAP2000 merupakan analisis gaya-dalam. Adapun yang akan dianalisa dalam bangunan ini meliputi balok, kolom, horizontal bracing, tangga, dan pada dasar kolom dianggap jepit.

Perencanaan sambungan

Perencanaan sambungan dilakukan menggunakan sambungan baut. Perencanaan sambungan ini meliputi: sambungan antara balok anak dengan girder, girder dengan kolom, bracing dengan kolom dan bracing dengan girder.

Penggambaran Detail Struktur dan Sambungan

Penggambaran detail struktur dan sambungan dari hasil perhitungan struktur dalam bentuk teknik dilakukan dengan menggunakan program bantu TeklaStructures model. Dalam program TeklaStructures dapat menyajikan teknik dalam bentuk shopdrawing untuk memudahkan dalam proses di workshop assembly dan general arrangement memudahkan dalam proses di site.

Preliminary girder dengan penambahan stressing steel pasca tarik

Dari perencanaan struktur baja konvensional dianalisa untuk penampang profil girder terbesar kemudian direncanakan ulang dengan menggunakan penampang profil yang lebih kecil ditambah dengan stressing steel pasca tarik. selanjut hal- hal yang akan dilakukan dalam preliminary girder adalah dengan menentukan jenis material yang akan digunakan.

Analisa girder dengan penambahan stressing steel pascatarik

Dalam analisa girder dengan penambahan stressing steel pasca tarik dimodelkan dalam bentuk dua dimensi dengan menggunakan program bantu SAP2000 untuk mendapatkan analisis gaya dalam yang terjadi.

Perbandingan hasil analisa konvensional dan stressing steel.

Perbandingan ini ditunjukkan untuk mengetahui hasil analisa perencanaan girder diatas dengan menggunakan cara konvensional dan penambahan stressing steel, dalam perencanaan girder dengan cara konvensional menggunakan profil WF350x175x7x11 dan dalam perencanaan girder dengan penambahan stressing steel menggunakan profil WF300x150x6.5x9 dengan ditarik 2 strand mutu G270 diameter 9.5 mm dan tarikan sebesar 9272.81 kg.

Tabel 2. Tabel Perbandingan hasil analisa

Deskripsi	Profile existing WF 350x175	Modifikasi profil WF300x150 dengan prategang	Kuat perlu/ Batasan
Mn	18960.24 kgm	17298.74 kgm	15069.66 kgm
Ratio momen	0.8	0.87	-
Vn	35975.58 kg	28633.6 kg	8003.2 kg
Ratio geser	0.22	0.29	-
Defleksi	8 mm	11.7 mm	16.67 mm
Berat	280.93 kg	208.14 kg	-
jml baut	12 Ø 16mm	12 Ø 16mm	-

Dari pembacaan tabel di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Hasil analisa modifikasi profil WF300x150x6.5x9 dengan penambahan stressing steel dapat mengefisiensi berat struktur bangunan hingga $\pm 25\%$ dibandingkan dengan menggunakan struktur baja konvensional.
2. Hasil dari analisa profil WF350x175 dan profil WF300x150 dengan penambahan prategang mempunyai perbedanaan momen nominal (Mn) sebesar 0.09 %, Artinya profil dapat digunakan sebagai girder dan masing-masing mempunyai kelebihan serta kelemahan tergantung kondisi (waktu, biaya) pada saat perencanaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan mengenai penambahan Stressing steel Pada Perencanaan Struktur Baja Gedung Parkir di Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Bentuk bangunan terhadap lahan eksisting cukup memadai.
2. Dari hasil analisa perencanaan berdasarkan AISC 2010, didapatkan elemen struktur baja sebagai berikut : Balok utama adalah WF350x175x7x11; Beam adalah WF300x150x6.5x9; WF250x175x7x11; Kolom adalah WF300x300x10x15; Pelat lantai bondex adalah 12 cm; Tinggi antar lantai= 2.6 m; Jarak antar bentang = 6 m.
3. Dari hasil analisa perencanaan girder WF300x150x6.5x9 dengan penambahan stressing steel yang direncana memiliki ratio ± 0.8 dari momen ultimate, membutuhkan gaya prategang efektif sebesar $P_i=9272.81\text{kg}$.
4. Dari hasil analisa penggunaan profil WF300x150x6.5x9 dengan penambahan stressing steel dapat mengefisiensi berat struktur bangunan hingga $\pm 25\%$ dibandingkan dengan

menggunakan struktur baja konvensional. Tetapi dengan penambahan stressing steel akan menambah waktu dalam pelaksanaan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] AISC. 2010. Specification For Structural Steel Building (ANSI/AISC 360-10), American Institute of Steel Construction, Chicago, Illinois..
- [2] Hidayat, SyamsulArif. 2014. Studi Perencanaan Gedung Parkir Terpusat Universitas Brawijaya. Fakultas teknik sipil Brawijaya.
- [3] Badan Standart Nasional. 2012. SNI 03–1726–2012 Tata cara perencanaan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung. Jakarta : BSN.
- [4] Badan Standart Nasional. 2015. SNI 03–1729–2015 Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktur. Jakarta : BSN.
- [5] Dewobroto. W, 2016. Struktur baja Edisi ke-2. Tangerang:Jurusan teknik sipil UPH.
- [6] Cahya, Armedhani. 2016. Evaluasi Kinerja Parkir Di Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- [7] Standart Nasional Indonesia. 2002. SNI 03–2847-2002 Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung. Bandung.
- [8] Peraturan pembebanan Indonesia untuk gedung . 1983. Bandung : Offset.
- [9] Phiegiarto, Fendy. 2015. Perencanaan Elemen Struktur Baja Berdasarkan Sni 1729:2015. Fakultas teknik sipil Universitas Kristen Petra.
- [10] Simamora, Nasib S. 2014. Jurnal Teknik Sipil Usu Analisa Kekuatan Balok Baja Prategang (Prestressed Steel Girder):Vol 3:1-8.
- [11] Troitsky. M.S, Prestressed Steel Bridges Theory and Design. Van Nostrand Reinhold Company. New York. 199