ANALISIS STRUKTUR GERBANG BAJA DENGAN METODE *SAP 2000*

Dewi Yuniar*
*Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil UVAYA Banjarmasin
Email: as_dermawan@yahoo.com

ABSTRAK

Untuk menghasilkan gerbang baja yang kuat dan karya arsitektur sebagai landmark perumahan, perlu didesain dengan menggunakan ukuran dan model baja dengan bahan yang mudah dicari (lokal) serta menyesuaikan dengan karakteristik Banjarmasin yang umumnya tanah rawa. Untuk menganalisis desain gerbang tersebut menggunakan Autocad 2007 dan pada struktur gerbang baja menggunakan SAP 2000 sehingga dapat dilihat kekuatannya dan sesuai dengan desain yang digunakan.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah menghitung struktur pintu gerbang dengan pipa baja sehingga didapatkan desain struktur yang kuat sesuai dengan karakteristik tanah di Banjarmasin.

Dari hasil desain dan perhitungan, pintu gerbang ini menggunakan perkuatan pancangan galam dia. 10-12 cm panjang 7 m. Pada struktur gerbang samping menggunakan pondasi plat yang mempunyai ukuran 120 x 120 x 25 cm dengan kolom 70/70, sedangkan struktur gerbang tengah menggunakan pondasi plat ukuran 100 x 100 x 25 cm dengan kolom 30/30. Arc decorative gerbang menggunakan frame besi 10 x 20 cm, 40 x 60 cm dan besi pipa dia. 8" dengan finish cat brilian white.

Kata kunci: *gerbang, struktur baja, SAP 2000.*

PENDAHULUAN

Gerbang baja merupakan alternatif yang bagus untuk gerbang komplek perumahan yang memiliki karakteristik sama tetapi komposisi bahan yang digunakan berbeda. Adapun gaya untuk gerbang baja dapat memilih model beragam dimulai dari gaya klasik dan model yang paling dekorasi. Hal ini tergantung pada *landmark* yang menjadi ciri khas perumahan tesebut sehingga menghasilkan gaya yang unik dan penampilan secara keseluruhan untuk memberikan struktur menyenangkan terpadu dan estetis. Baja memiliki kekuatan yang besar untuk menahan kekuatan tarik dan tekan tanpa membutuhkan banyak volume dan mempunyai sifat-sifat lain yang menguntungkan sehingga menjadikannya sebagai salah satu bahan bangunan yang sangat umum dipakai dewasa ini.

Untuk menghasilkan gerbang baja yang kuat dan menghasilkan karya arsitektur sebagai landmark perumahan, perlu didesain sedemikian rupa dengan menggunakan ukuran dan model baja tertentu dengan bahan yang mudah dicari (lokal). Pembangunan gerbang ini harus menyesuaikan dengan karakteristik Banjarmasin yang umumnya tanah rawa sehingga memerlukan desain yang indah dan kuat serta ringan. Untuk menganalisis desain gerbang tersebut menggunakan *Autocad 2007* dan pada struktur gerbang baja menggunakan *SAP 2000* sehingga dapat dilihat kekuatannya dan sesuai dengan desain yang digunakan.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk menghitung struktur pintu gerbang dengan pipa baja sehingga didapatkan desain struktur yang kuat sesuai dengan karakteristik tanah di Banjarmasin.

TINJAUAN PUSTAKA

Gerbang baja merupakan alternatif yang bagus untuk gerbang komplek perumahan yang memiliki karakteristik sama tetapi komposisi bahan yang digunakan berbeda. Adapun gaya gerbang baja dapat memilih model klasik dan model yang dekoratif. Tergantung pada *landmark* yang menjadi ciri khas perumahan tesebut. Pembangunan gerbang baja tesebut didesain sesuai karakteristik Banjarmasin yang umumnya tanah rawa sehingga harus memiliki struktur yang lebih kuat namun dekoratif. Di samping kekuatannya yang besar untuk menahan kekuatan tarik dan tekan tanpa membutuhkan banyak volume, baja juga mempunyai sifat-sifat lain yang menguntungkan sehingga menjadikannya sebagai salah satu bahan bangunan yang sangat umum dipakai dewasa ini.

Baja memiliki kekuatan tinggi dan daya tahan, dua persyaratan dasar untuk item yang sedang terus-menerus terkena perubahan suhu dan cuaca dan apabila didesain dengan baik akan mengahasilkan gaya yang unik dan penampilan secara keseluruhan untuk memberikan struktur menyenangkan terpadu dan estetis. Penggunaan baja sebagai bahan struktur utama dimulai pada akhir abad kesembilan belas ketika metode pengolahan baja yang murah dikembangkan dengan skala yang luas. Baja merupakan bahan yang mempunyai sifat struktur yang baik. Baja mempunyai kekuatan yang tinggi dan sama kuat pada kekuatan tarik maupun tekan dan oleh karena itu baja adalah elemen struktur yang memiliki batasan sempurna yang akan menahan beban jenis

tarik aksial, tekan aksial, dan lentur dengan fasilitas yang hampir sama. Berat jenis baja tinggi, tetapi perbandingan antara kekuatan terhadap beratnya juga tinggi sehingga komponen baja tersebut tidak terlalu berat jika dihubungkan dengan kapasitas muat bebannya, selama bentuk-bentuk struktur yang digunakan menjamin bahwa bahan tersebut dipergunakan secara efisien.

Di samping kekuatannya yang besar untuk menahan kekuatan tarik dan tekan tanpa membutuhkan banyak volume, baja juga mempunyai sifat-sifat lain yang menguntungkan sehingga menjadikannya sebagai salah satu bahan bangunan yang sangat umum dipakai dewasa ini. Beberapa keuntungan baja sebagai material struktur antara lain:

a. Kekuatan Tinggi

Dewasa ini baja bisa diproduksi dengan berbagai kekuatan yang bisa dinyatakan dengan kekuatan tegangan tekan lelehnya (Fy) atau oleh tegangan tarik batas (Fu). Bahan baja walaupun dari jenis yang paling rendah kekuatannya, tetap mempunyai perbandingan kekuatan per-volume lebih tinggi bila dibandingkan dengan bahan-bahan bangunan lainnya yang umum dipakai. Hal ini memungkinkan perencanaan sebuah konstruksi baja bisa mempunyai beban mati yang lebih kecil untuk bentang yang lebih panjang, sehingga. memberikan kelebihan ruang dan volume yang dapat dimanfaatkan akibat langsingnya profil-profil yang dipakai.

b. Kemudahan Pemasangan

Semua bagian-bagian dari konstruksi baja bisa dipersiapkan di bengkel, sehingga satu-satunya kegiatan yang dilakukan di lapangan ialah kegiatan pemasangan bagian-bagian konstruksi yang telah dipersiapkan. Sebagian besar dari komponen-komponen konstruksi mempunyai bentuk standar yang siap digunakan bisa diperoleh di toko-toko besi, sehingga waktu yang diperlukan untuk membuat bagian-bagian konstruksi baja yang telah ada, juga bisa dilakukan dengan mudah karena komponen-komponen baja biasanya mempunyai bentuk standar dan sifat-sifat yang tertentu, sertamudah diperoleh di mana-mana.

c. Keseragaman

Sifat-sifat baja baik sebagai bahan bangunan maupun dalam bentuk struktur dapat terkendali dengan baik sekali, sehingga para ahli dapat mengharapkan elemen-elemen dari konstruksi baja ini akan berperilaku sesuai dengan yang diperkirakan dalam perencanaan. Dengan demikian bisa dihindari terdapatnya proses pemborosan yang biasanya terjadi dalam perencanaan akibat adanya berbagai ketidakpastian.

d. Daktilitas

Sifat dari baja yang dapat mengalami deformasi yang besar di bawah pengaruh teg angan tarik yang tinggi tanpa hancur atau putus disebut sifat daktilitas. Adanya sifat ini membuat struktur baja mampu mencegah terjadinya proses robohnya bangunan secara tiba-tiba. Sifat ini sangat menguntungkan ditinjau dari aspek keamanan penghuni bangunan bila terjadi suatu goncangan yang tiba-tiba seperti misalnya pada peristiwa gempa bumi.

Di samping itu keuntungan-keuntungan lain dari struktur baja adalah proses pemasangan di lapangan berlangsung dengan cepat, dapat di las, komponen-komponen struktumya bisa digunakan lagi untuk keperluan lainnya, komponen-komponen yang sudah tidak dapat digunakan lagi masih mempunyai nilai sebagai besi tua, struktur yang

dihasilkan bersifat permanen dengan cara pemeliharaan yang tidak terlalu sukar.

Selain keuntungan-keuntungan tersebut bahan baja juga mempunyai kelemahan-kelemahan seperti komponen-komponen struktur yang dibuat dari bahan baja perlu diusahakan supaya tahan api sesuai dengan peraturan yang berlaku untuk bahaya kebakaran, diperlukannya suatu biaya pemeliharaan untuk mencegah baja dari bahaya karat, akibat kemampuannya menahan tekukan pada batang-batang yang langsing, walaupun dapat menahan gaya-gaya aksial, tetapi tidak bisa mencegah terjadinya pergeseran horizontal

Sifat Mekanis Baja

Menurut SNI 03–1729–2002 tentang Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung, sifat mekanis baja struktural yang digunakan dalam perencanaan harus memenuhi persyaratan minimum yang diberikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Sifat mekanis baja struktural

Jenis Baja	Tegangan putus minimum, fu (MPa)	Tegangan leleh minimum, *y f* (MPa)	Peregangan minimum (%)
BJ 34	340	210	22
BJ 37	370	240	20
BJ 41	410	250	18
BJ 50	500	290	16
BJ 55	550	410	13

Sumber : SNI 03–1729–2002

Tegangan leleh Tegangan leleh untuk perencanaan (*fy*) tidak boleh diambil melebihi nilai yang diberikan Tabel 1 dan tegangan putus untuk perencanaan (*fu*) tidak boleh diambil melebihi nilai yang diberikan Tabel 1.

Sifat-sifat mekanis lain baja struktural untuk maksud perencanaan ditetapkan sebagai berikut:

a. Modulus elastisitas : E = 200.000 MPa
b. Modulus geser : G = 80.000 MPa
c. Nisbah poisson : μ = 0,3
d. Koefisien pemuaian : á = 12 x 10 -6 / o C

Fungsi struktur merupakan faktor utama dalam penentuan konfigurasi struktur. Berdasarkan konfigurasi struktur dan beban rencana, setiap elemen atau komponen dipilih untuk menyangga dan menyalurkan beban pada keseluruhan struktur dengan baik. Batang baja dipilih sesuai standar yang ditentukan oleh *American Institute of Steel Construction (AISC)* juga diberikan oleh *American Society of Testing and Materials (ASTM)*. Pengelasan memungkinkan penggabungan plat dan/atau profil lain untuk mendapatkan suatu profil yang dibutuhkan oleh perencana atau arsitek.

Sistem Struktur dengan Konstruksi Baja

Hampir semua sistem konstruksi baja berat terbuat dari elemen-elemen linear yang membentang satu arah. Berbagai penampang baja profil dengan flens lebar yang tersedia dalam berbagai ukuran dapat digunakan. Banyaknya ukuran penampang ini memungkinkan fleksibilitas dalam desain elemen balok dan kolom. Meskipun hubungan sederhana (sendi) umumnya digunakan pada sistem ini, kita dapat dengan mudah membuat titik hubung yang mampu memikul momen. Struktur rangka yang titik-titik hubungnya mampu memikul momen, mempunyai tahanan terhadap beban lateral cukup besar. Kestabilan lateral juga dapat ditingkatkan dengan menggunakan dinding geser atau elemen pengekang diagonal.

Pelengkung kaku dengan berbagai bentuk dapat dibuat dari baja. Pelengkung yang telah dibuat di luar lokasi (*prefabricated*) dan telah tersedia untuk

bentang kecil sampai menengah. Telah ada pelengkung yang dirancang secara khusus dan mempunyai bentang sangat panjang (misalnya bentang 300 ft (90 m) atau lebih). Pelengkung baja dapat dibuat dari penampang masif atau dinding terbuka.

METODE PENELITIAN

1. Studi Literatur dan Software

Sebelum memulai penelitian ini, perlu mengkaji literatur yang berhubungan dengan desain dan struktur gerbang baja dan mencari kajian karakteristik wilayah Banjarmasin. Metode untuk menganalis struktur menggunakan SAP 2000 beserta panduan yang mendampinginya. Sedangkan software untuk desain menggunakan Autocad 2007.

2. Pengumpulan Data

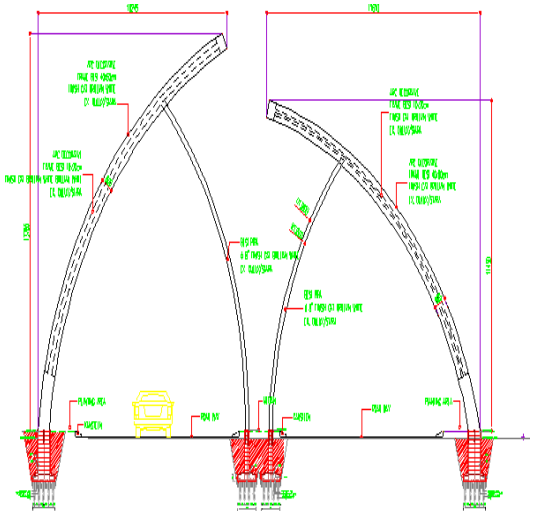
Pada tahap ini, perlu mengetahui kesediaan material dan jenis material yang digunakan dengan berbagai ukuran dan bentuk baja. Desain yang digunakan menjadi *landmark* komplek perumahan dan dibangun diatas tanah rawa.

3. Pengolahan dan Analisis Data

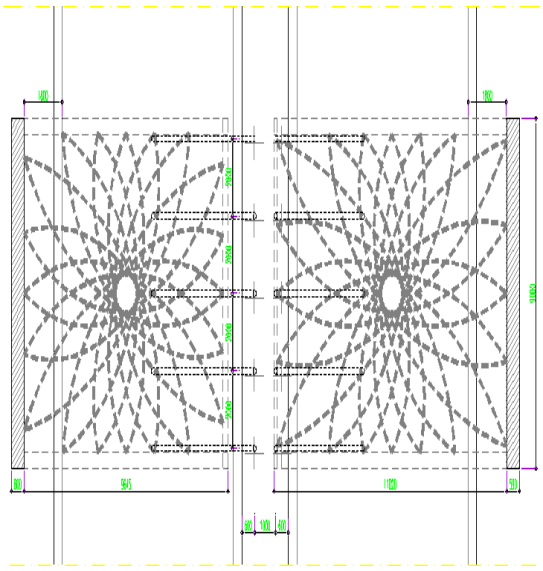
Setelah jenis material, bentuk *landmark*, karakteristik wilayah dan kesediaan software didapat, kemudian gerbang baja mulai didesain menggunakan *Autocad 2007*. Setelah itu desain yang dibuat dilakukan tes kekuatan dengan menggunakan *SAP 2000.*

HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISA

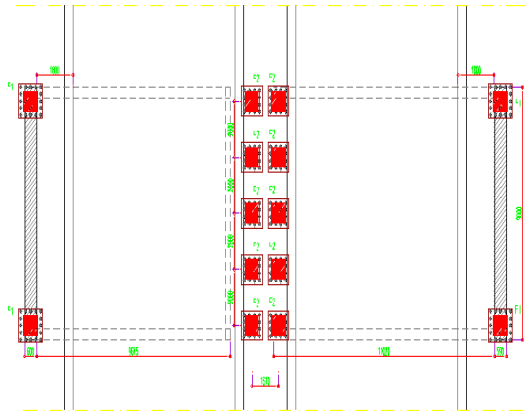
Desain gerbang



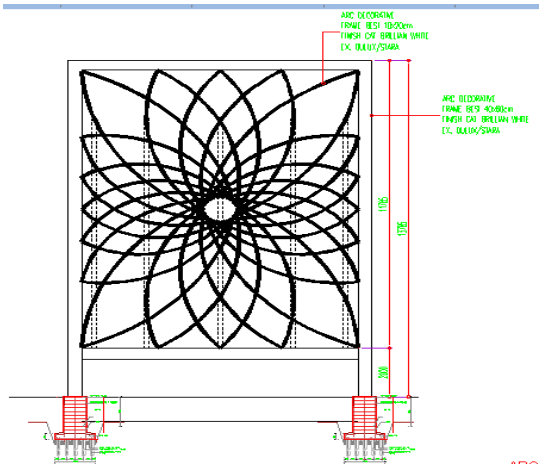
Gambar 1. Tampak Gerbang



Gambar 2. Denah Gerbang



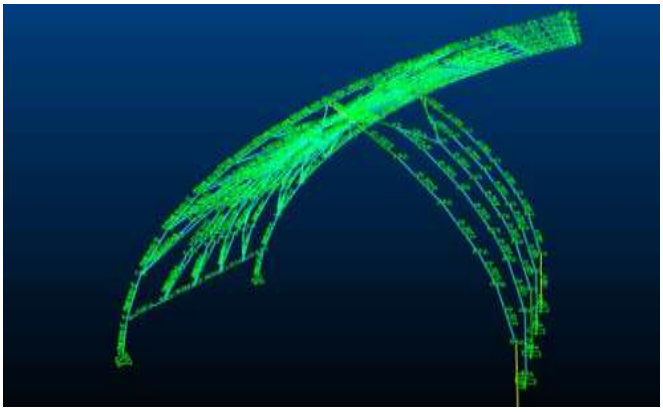
Gambar 3. Denah pondasi



Gambar 4. Pondasi gerbang Item desain

Struktur gerbang

Untuk struktur pondasi gerbang menggunakan perkuatan pancangan galam dia. 10-12 cm panjang 7 m. Pada struktur gerbang samping menggunakan pondasi plat yang mempunyai ukuran 120 x 120 x 25 cm dengan kolom 70/70, sedangkan struktur gerbang tengah menggunakan pondasi plat ukuran 100 x 100 x 25 cm dengan kolom 30/30. Arc decorative gerbang menggunakan frame besi 10 x 20 cm, 40 x 60 cm dan besi pipa dia. 8" dengan finish cat *brilian white*.



Gambar 5. Design Section dan design type gerbang dalam SAP 2000

Tabel 2. Design section dan design type gerbang dalam SAP 2000

No	Design Section	Design Type
1	Pipe 8"	*Brace dan Column*
2	Frame 10/20 – 4	*Beam dan brace*
3	Frame 40/60 – 12	*Beam dan brace*

Sumber: hasil perhitungan, 2013

Dari hasil analisis data penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Struktur pondasi gerbang menggunakan perkuatan pancangan galam dia. 10-12 cm panjang 7 m.
2. Struktur gerbang samping menggunakan pondasi plat yang mempunyai ukuran 120 x 120 x 25 cm dengan kolom 70/70.
3. Struktur gerbang tengah menggunakan pondasi plat ukuran 100 x 100 x 25 cm dengan kolom 30/30.
4. Arc decorative gerbang menggunakan frame besi 10 x 20 cm, 40 x 60 cm dan besi pipa dia. 8" dengan finish cat *brilian white*.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2002. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung SNI 03 -1729-2002 : Departemen Pekerjaan Umum

M., Suparno Sastra. 2007. Excellent with Autocad 2007. PT Elex Media Komputindo. Jakarta

Pramono. Hardi dan rekan ILT Komputer. 2006. 17 Aplikasi Rekayasa Kontruksi Menggunakan SAP 2000 Versi 9. Jakarta. PT Elex Media Komputindo.