

## PERENCANAAN STRUKTUR MUSEUM PERMAINAN ANAK TRADISIONAL DI BRINGIN KECAMATAN NGALIYAN

**Imron Rusyadi, Trinugroho Ardin Viantoro, Agung Kristiawan, Slamet Budirahardjo**

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang

E-mail: [imronrusyadi16@gmail.com](mailto:imronrusyadi16@gmail.com), [Viant.tri@gmail.com](mailto:Viant.tri@gmail.com)

### ABSTRAK

Museum merupakan lembaga yang dipercayakan pemerintah untuk menyimpan dan melestarikan warisan budaya yang jarang diketahui oleh masyarakat umum, Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 19 Tahun 1995, museum adalah lembaga, tempat penyimpanan, perawatan, pengamanan dan pemanfaatan benda-benda bukti materil hasil budaya manusia serta alam dan lingkungannya guna menunjang upaya perlindungan dan pelestarian kekayaan budaya bangsa. Pada “Perencanaan Struktur Museum Permainan Anak Tradisional Di Bringin Kecamatan Ngaliyan ” memiliki rumusan masalah bagaimana analisis perhitungan struktur pada “Perencanaan Struktur Museum Permainan Anak Tradisional Bringin Kecamatan Ngaliyan”. Skripsi ini direncanakan sesuai dengan peraturan-peraturan yang berlaku untuk bangunan gedung diantaranya Tata cara Perhitungan Struktur Beton Gedung (SNI 03-2847-2002), Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2002) dan Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung (PPPURG 1987). Dalam perencanaan ini analisis data menggunakan perhitungan manual yang dibantu menggunakan program excel dan SAP 2000. Perencanaan ini menggunakan penutup atap metal pasir , tebal plat lantai 12 cm pada lantai 2 dan 3, sedangkan untuk lantai 4 tebal 15 cm, dengan dimensi balok 35 x 60, 35 x 50, 35 x 55 cm, dan kolom menggunakan SAP 2000 didapatkan dimensi kolom K1 (50cm x 50cm) dan K (60cm x 60cm), megunakan tulangan 20 D 19 untuk K1 dan tulangan 24 D 19 untuk K2, Pondasi tiang , dimensi tiang 30 cm x 30 cm, kedalaman tiang tanah keras 5,4 m dengan panjang tiang 6 m.

**Kata kunci** : perencanaan gedung, perencanaan beton bertulang, SAP 2000

### ABSTRACT

*The museum is an institution entrusted by the government to store and preserve cultural heritage that is rarely known by the general public. 19 of 1995, a museum is an institution, a place for storing, maintaining, securing and utilizing material evidence of human culture as well as nature and the environment in order to support efforts to protect and preserve the nation's cultural wealth. The "Structure Planning of the Traditional Children's Game Museum in Bringin, Ngaliyan District" has a problem formulation of how to analyze the structural calculations in "Structure Planning of the Bringin Traditional Children's Game Museum, Ngaliyan District". This thesis is planned in accordance with the regulations that apply to buildings including Procedures for Calculation of Concrete Structures for Buildings (SNI 03-2847-2002); Earthquake Resistance Planning Standards for Buildings (SNI 03-1726-2002) and Loading Planning Guidelines for Houses. And Building (PPPURG 1987). In this plan, data analysis uses manual calculations assisted by EExcel and SAP 2000 programs. This plan uses a sand metal roof covering, 12 cm thick floor plate on the 2nd and 3rd floors, while the 4th floor is 15 cm thick, with beam dimensions 35 x 60 , 35 x 50, 35 x 55 cm, and columns using SAP 2000 obtained column dimensions K1 (50cm x 50cm) and K (60cm x 60cm), using 20 D 19 reinforcement for K1 and 24 D 19 reinforcement for K2, Pile*

*foundations, the dimensions of the pile are 30 cm x 30 cm, the depth of the pile of hard soil is 5.4 m and the length of the pile is 6 m.*

**Keywords:** *building planning, reinforced concrete planning, SAP 2000*

## **I. PENDAHULUAN**

Semakin majunya perkembangan teknologi Museum merupakan lembaga yang dipercayakan pemerintah untuk menyimpan dan melestarikan warisan budaya yang jarang diketahui oleh masyarakat umum, Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 19 Tahun 1995, museum adalah lembaga, tempat penyimpanan, perawatan, pengamanan dan pemanfaatan benda-benda bukti materil hasil budaya manusia serta alam dan lingkungannya guna menunjang upaya perlindungan dan pelestarian kekayaan budaya bangsa. Disamping sebagai tempat penyimpanan dan perawatan, museum juga dijadikan tempat edukasi pengenalan benda – benda warisan budaya sehingga sejarah tidak dilupakan oleh masyarakat umum.

Di Semarang terdapat beberapa museum namun belum ada yang bertemakan permainan tradisional. Dalam perencanaan museum ini lebih difokuskan dipelestarian permainan anak tradisional yang bertujuan untuk mengenalkan permainan anak supaya tidak dilupakan. Permainan tradisional merupakan aktifitas yang dilakukan anak zaman dulu dengan aturan yang telah disepakati bersama untuk memperoleh kegembiraan (Horn dalam Kurniati, 2016). Permainan tradisional juga menyimpan manfaat dalam mengajari anak berperilaku positif dan adil bagi yang memainkannya. Di era teknologi ini permainan tradisional kurang diminati, karena ada beberapa faktor seperti ketatnya pengawasan orang tua terhadap anak dari dunia luar, dan masuknya permainan modern yang lebih menarik. Padahal banyak permainan

tradisional yang tidak kalah seru dan menarik dibandingkan permainan modern. Oleh sebab itu dibutuhkan museum yang berisi permainan tradisional anak.

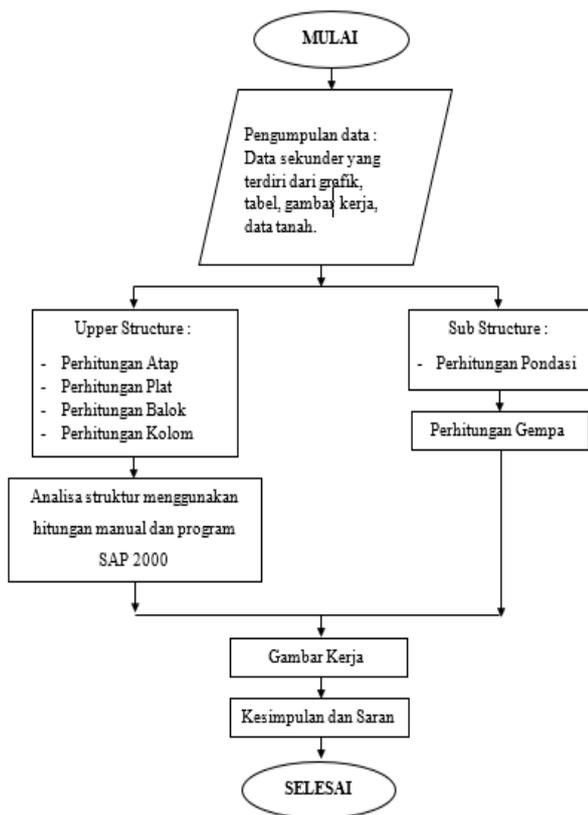
Pada “PERENCANAAN STRUKTUR MUSEUM PERMAINAN ANAK TRADISIONAL DI BRINGIN KECAMATAN NGALIYAN ” yang berada di Jl. Prof. Dr. Hamka, Bringin, Kecamatan Ngaliyan diharapkan dapat mengedukasi masyarakat terutama anak-anak di era modern supaya tidak kecanduan gawai dan dapat mengenal permainan tradisional dari masa ke masa. Dilihat dari lokasi bangunan yang berada di daerah Bringin dimana merupakan arus pertemuan kendaraan dari arah Gunung Pati dan Kendal serta akses jalan yang mudah sehingga termasuk lokasi yang sangat strategis. Sehingga dapat dibuat sarana prasarana apapun termasuk museum untuk dijadikan obyek wisata baru yang nantinya dikelola oleh pemerintah daerah Kecamatan Ngaliyan sehingga dapat menambah pemasukan guna kesejahteraan masyarakatnya. Karena masih sedikit bangunan yang bersifat tempat bermain sekaligus edukasi bagi anak – anak di daerah Bringin, sehingga museum permainan anak tradisional ini sangat tepat untuk mencapai tujuan tersebut.

## **II. METODE PERENCANAAN**

Berikut adalah metode perencanaan yang digunakan dalam Perencanaan Struktur Museum Permainan Anak Tradisional Di Bringin Kecamatan Ngaliyan.

## A. Kerangka Pikir

Skema kerangka pikir menggunakan bagan alir perencanaan struktur. Untuk memudahkan pengerjaan perencanaan maka dibuat bagan alir tentang urutan hal – hal yang harus dikerjakan sehingga diharapkan pengerjaan perencanaan dapat berurutan dan sistematis. Bagan alir tersebut diantaranya tentang langkah – langkah perencanaan, perhitungan Atap, perhitungan pelat, perhitungan balok, perhitungan kolom, perhitungan pondasi



**Gambar 1** Bagan Alir Perencanaan.

Pada gambar 1 dapat dijelaskan tahapan Perencanaan Struktur Museum Permainan Anak Tradisional Di Bringin Kecamatan Ngaliyan.

Dalam Perencanaan Struktur Museum Permainan Anak Tradisional Di Bringin Kecamatan Ngaliyan ini dimulai :

- a) Pengumpulan data sekunder berupa grafik, tabel, gambar kerja, serta data tanah.

- b) Perencanaan struktur di bagi menjadi dua yaitu :

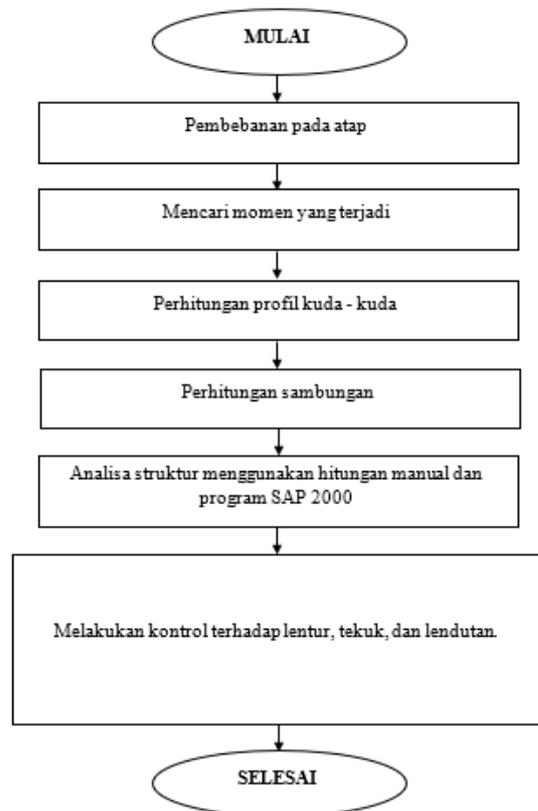
- Upper Structure : Perhitungan Atap, Plat, Balok, dan Kolom.
- Sub Structure : Perhitungan Pondasi.

- c) Perhitungan analisa dilakukan secara manual dan menggunakan program SAP 2000.

- d) Merencanakan perhitungan gempa.

- e) Membuat kesimpulan dan saran dari perencanaan yang sudah dibuat.

Untuk memperjelas langkah perencanaan pada setiap bagian struktur kami jabarkan dalam bagan alir di bawah ini :



**Gambar 2** Bagan Alir Perhitungan atap.

Pada gambar 2 dijelaskan tahapan perhitungan atap Perencanaan Struktur Museum Permainan Anak Tradisional Di Bringin Kecamatan Ngaliyan.

Pada tahap perhitungan atap dari bagan alir diatas adalah :

- a) Pembebanan pada atap.

- b) Mencari momen yang terjadi.
- c) Menghitung profil kuda – kuda yang digunakan.
- d) Perhitungan sambungan :
  - Sambungan yang memikul gaya tarik
  - Sambungan yang memikul gaya geser
- e) Analisa struktur menggunakan hitungan manual dan program SAP 2000.
- f) Melakukan kontrol terhadap lentur, tekuk, dan lendutan.

- a) Menentukan syarat – syarat batas dimana untuk  $h_{min}$  plat lantai adalah 12 cm.
- b) Menentukan tebal pelat.
- c) Menghitung beban – beban yang bekerja pada pelat  
 Beban hidup : beban lantai  
 Beban mati : berat sendiri pelat, berat keramik dan spasi, berat plafon gypsum dan penggantung
- d) Mencari momen – momen yang paling menentukan menggunakan metode amplop  $M_{lx}$  ,  $M_{ly}$  ,  $M_{tx}$  ,  $M_{ty}$  ,  $M_{tlx}$  ,  $M_{tly}$  berdasarkan rumus :

$M_{lx}$  (momen lapangan arah -x)  $M_{lx} = 0.001. Wu. Lx^2 . x$

$M_{tx}$  (momen tumpuan arah -x)  $M_{tx} = - 0.001. Wu. Lx^2 . x$

$M_{ly}$  (momen lapangan arah -y)  $M_{ly} = 0.001. Wu. Ly^2 . x$

$M_{ty}$  (momen tumpuan arah -y)  $M_{ty} = - 0.001. Wu. Ly^2 . x$

$Mn = \frac{Mu}{\phi}$

$Rn = \frac{Mn}{b.d^2}$

- e) Mencari  $\rho$  dengan syarat  $\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{maks}$

Dengan rumus  $\rho_{perlu} = \frac{1}{m} . (1 - \sqrt{1 - \frac{2.m.Rn}{fy}})$

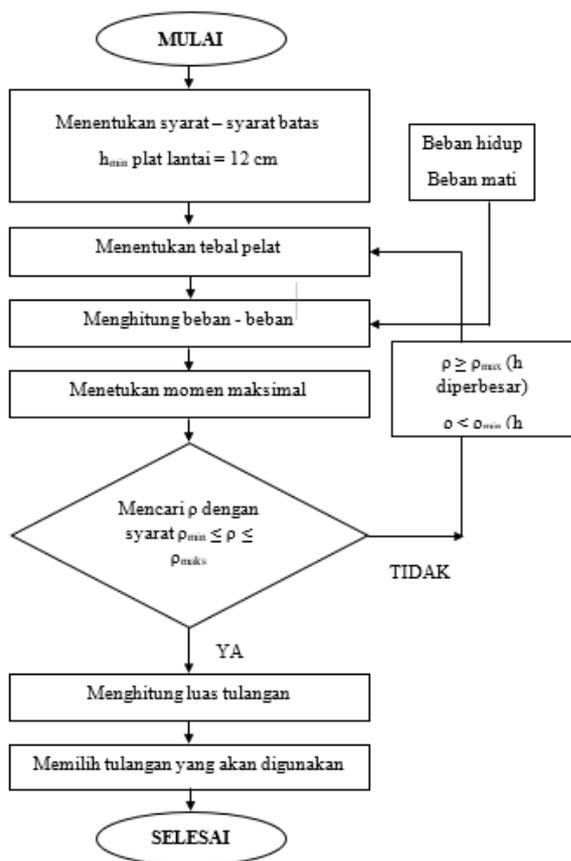
Jika  $\rho \geq \rho_{maks}$  maka  $h$  pelat harus diperbesar

Jika  $\rho \leq \rho_{min}$  maka  $h$  pelat harus diperkecil, dengan catatan apabila  $h$  pelat sudah menggunakan syarat terkecil dan hasilnya masih lebih kecil dari  $\rho_{min}$  maka yang digunakan adalah  $\rho_{min}$  untuk perhitungan selanjutnya.

- f) Menghitung luas tulangan menggunakan rumus :

$As = \rho_{min} . b.d$

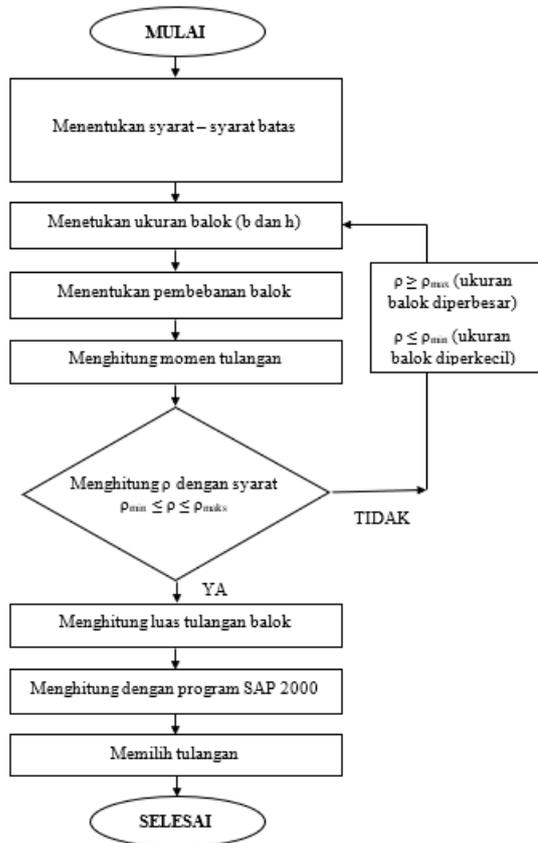
- g) Memilih tulangan pelat yang akan digunakan.



**Gambar 3** Bagan Alir Perhitungan Pelat.

Pada gambar 2 dijelaskan tahapan perhitungan pelat Perencanaan Struktur Museum Permainan Anak Tradisional Di Bringin Kecamatan Ngaliyan.

Pada tahap perhitungan pelat pada bagan alir diatas adalah :



**Gambar 4** Bagan Alir Perhitungan Balok. Pada gambar 2 dijelaskan tahapan perhitungan balok Perencanaan Struktur Museum Permainan Anak Tradisional Di Bringin Kecamatan Ngaliyan.

Pada tahap perhitungan balok dari bagan alir diatas adalah :

- Menentukan syarat batas  
Syarat  $h = 1/10$  sampai dengan  $1/12$  bentang  $As$   
Syarat  $b = 1/2 h$
- Menentukan pembebanan balok.  
Berat sendiri balok =  $1,2 \times b \times h \times b_j$  beton  
Menghitung momen dengan perhitungan manual berdasarkan rumus :  
 $M_u = 1/12 \times q \text{ total} \times L^2$   
 $M_n = M_u \times \phi$   
 $R_n = M_n/b \times d^2$
- Mencari  $\rho$  dengan syarat  $\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{maks}$

$$\text{Dengan rumus } \rho_{perlu} = \frac{1}{m} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot R_n}{f_y}}\right)$$

Jika  $\rho \geq \rho_{maks}$  maka ukuran balok harus diperbesar

Jika  $\rho \leq \rho_{min}$  maka ukuran balok harus diperkecil

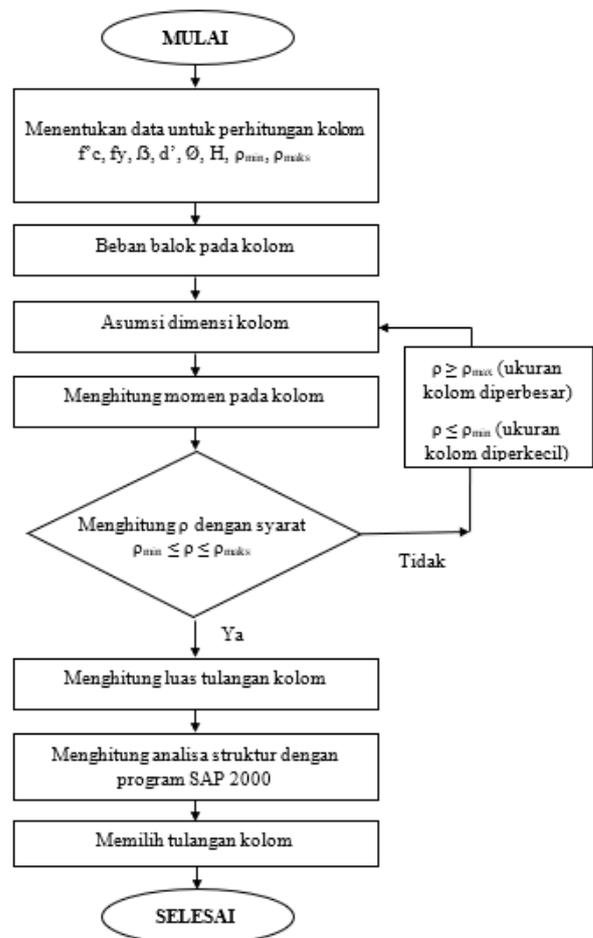
- Menghitung luas tulangan balok dengan rumus :

$$As = \rho_{min} \times b \times d$$

$$As' = 0,5 \times As$$

- Menghitung tulangan balok menggunakan program SAP 2000.

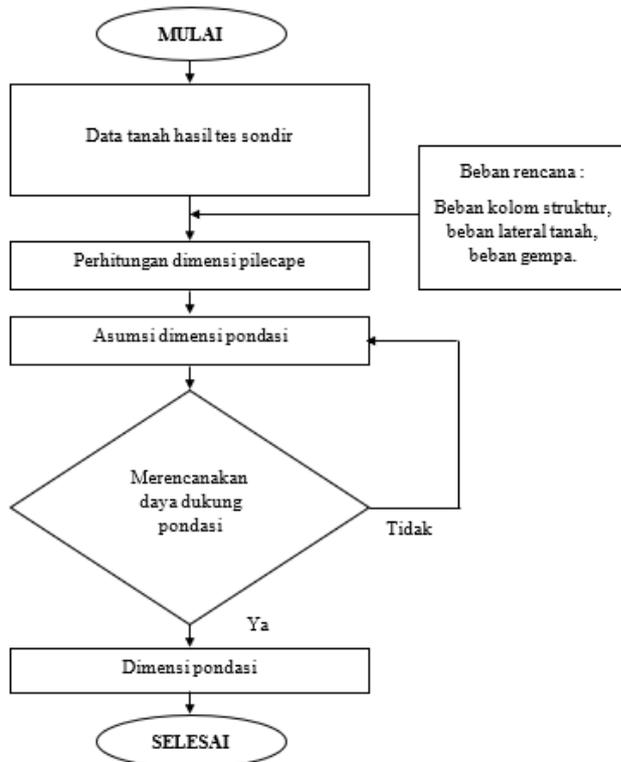
- Memilih tulangan balok yang akan digunakan.



**Gambar 5** Bagan Alir Perhitungan Kolom. Pada gambar 2 dijelaskan tahapan perhitungan kolom Perencanaan Struktur Museum Permainan Anak Tradisional Di Bringin Kecamatan Ngaliyan.

Pada tahap perhitungan kolom dari bagan alir diatas adalah :

- Menentukan data – data yang dibutuhkan seperti  $f'c$ ,  $f_y$ ,  $\beta$ ,  $d'$ ,  $\emptyset$ ,  $H$  (tinggi kolom).
- Memasukkan beban balok yang membebani kolom.
- Asumsi dimensi kolom.
- Mencari  $\rho$  dengan syarat  $\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{maks}$   
 Jika  $\rho \geq \rho_{maks}$  maka ukuran kolom harus diperbesar  
 Jika  $\rho \leq \rho_{min}$  maka ukuran kolom harus diperkecil
- Menghitung luas tulangan kolom berdasarkan rumus :  
 $As_{total} = \rho \cdot A_{qr}$
- Analisa penulangan kolom dengan program SAP 2000.
- Memilih tulangan kolom yang tepat.



**Gambar 6** Bagan Alir Perhitungan Pondasi. Pada gambar 2 dijelaskan tahapan perhitungan pondasi Perencanaan Struktur Museum Permainan Anak Tradisional Di Bringin Kecamatan Ngaliyan.

Pada tahap perhitungan pondasi dari bagan alir diatas adalah :

- Menentukan data tanah yang telah diuji data sekunder hasil sondir.
- Merencanakan perhitungan pilecape.
- Merencanakan dimensi pondasi berdasarkan beban rencana.
- Merencanakan daya dukung tiang berdasarkan rumus :  
 $Q_u = Q_p + Q_s - W_p$
- Melakukan kontrol  $Q_a = \frac{Q_u}{SF}$
- Bila rencana tidak aman lakukan perencanaan ulang dimensi pondasi.

## B. Objek Perencanaan

Perencanaan Struktur Museum Permainan Anak Tradisional di Bringin Kecamatan Ngaliyan terletak di Jalan Prof. Dr. Hamka, Bringi, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang. Perencanaan Struktur Museum Permainan Anak Tradisional Bringin Kecamatan Ngaliyan terdiri dari 4 lantai dimana lantai 1 sebagai kantor administrasi, lantai 2 dan 3 sebagai ruang pameran, serta lantai 4 sebagai gedung bioskop. Dengan luas tanah 6280 m<sup>2</sup> dan luas bangunan 610 m<sup>2</sup>.

## II. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Struktur Museum Permainan Anak Tradisional di Bringin Kecamatan Ngaliyan menggunakan :

- Atap menggunakan profil baja, dimana gording menggunakan profil 2C 100 x 100 x 20 x 3,2 mm untuk sudut 30° maupun 50°. Kuda – kuda atap menggunakan profil IWF 150 x 100 x 6 x 9 mm untuk sudut 30° maupun 50°.
- Ring balok untuk bentang 7m menggunakan profil baja IWF 150 x 150 x 7 x 10 mm. Sedangkan ring

- balok bentang 14 m menggunakan profil IWF 250 x 250 x 11 x 11 mm.
- c. Pelat lantai di lantai 2 dan 3 menggunakan tebal 12 cm dengan tulangan yang dipakai adalah  $\phi 10 - 110$ . Plat lantai di lantai 4 menggunakan tebal 15 cm dengan tulangan yang dipakai adalah  $\phi 10 - 110$ .
  - d. Balok dengan kode B1 menggunakan dimensi 60 x 35 cm, B2 dengan dimensi 55 x 35 cm, B3 dengan dimensi 40 x 30 cm, serta B4 dengan dimensi 25 x 20 cm.
  - e. Kolom dengan kode K1 menggunakan dimensi 50 x 50 cm, serta K2 dengan dimensi 60 x 60 cm.
  - f. Tangga dengan bentang miring 279,89 cm menggunakan tulangan  $\phi 12 - 100$  arah X maupun Y. Bordes tangga dengan dimensi 115 x 120 cm menggunakan tulangan  $\phi 10 - 100$  arah X maupun Y.
  - g. Balok bordes panjang 285 cm dan 350 cm sama – sama menggunakan dimensi 25 x 15 cm dengan tulangan 2 $\phi 12$ .
  - h. Pondasi yang pakai adalah mini pile dengan dimensi 30 x 30 cm.

### III. KESIMPULAN DAN SARAN

#### 1) Kesimpulan

Dari hasil perhitungan analisa perencanaan struktur museum permainan anak tradisional sudah sesuai peraturan yang berlaku

- a. Peraturan Pembebanan Perancangan Bangunan dan Struktur (SNI – 1727 -2013)

- b. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk bangunan Gedung (SNI 03 – 2847 – 2013)
  - c. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI 03 – 1726 – 2012)
  - d. Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural (SNI 1729 – 2015)
- sehingga perencanaan tersebut sudah cukup aman untuk dilakukan.

#### 2) Saran

- a. Sebelum melakukan perencanaan struktur suatu gedung diperlukan data – data yang lengkap untuk menunjang perencanaan supaya diperoleh hasil yang maksimal.
- b. melakukan suatu perencanaan sebaiknya memahami peraturan - peraturan yang berlaku sesuai standar yang telah ditetapkan.
- c. Diperlukan koordinasi yang baik antara arsitek dengan insiyur sipil dalam merencanakan sebuah gedung, karena dalam pembangunan sebuah gedung tidak hanya aspek arsitektur yang dilihat tapi juga aspek perencanaan struktur yang akan digunakan nantinya.

## Daftar Pustaka

- Bowles, J. E. (1997). *Analisis Dan Desain Pondasi Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Gideon dan Takim. 1993. *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang*. Penerbit Erlangga : Jakarta.
- Gunawan, Rudy. 1988. *Tabel Profil Konstruksi Baja*. Yogyakarta : Kanisius.
- Hoorn dalam Kurniati, 2016. *Permainan Tradisional dan Perannya Dalam Mengembangkan Keterampilan Sosial Anak* (halaman 40)
- Kurnia, Galang Dan Putri Ulin Nafi'ah. 2019. *Perencanaan Struktur Gedung Lima (5) Lantai Rumah Susun Lokasi Sumurboto Semarang*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Semarang : Semarang.
- Mansur, Mohammad Safi'i Dan Apriana Hanggara Dewi. 2017. *Perencanaan Struktur gedung Perkuliahan di Surabaya Dengan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)*. Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan. Fakultas Vokasi. Universitas Sepuluh November : Surabaya.
- Mayerhoff , G. G. 1976. *Proceeding ASCE Vol. 102. American Society of Civil Engineering 1976*.
- Peraturan Pemerintah RI No. 19 Tahun 1995 tentang Pemeliharaan dan Pemanfaatan Cagar Budaya di Museum.
- SNI 1726 – 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Gedung Maupun Non Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- Terzaghi, K dan R.B. Peck. 1987. *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa Jilid I*. Penerbit Erlangga : Jakarta.
- UU RI no 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung
- SNI 2847 – 2013. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1727 – 2013. *Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur lain*. Badan Standarisasi Nasional.
- Qahhar, Desi Muhammad Dan Asri Aziizah. 2019. *Perencanaan Struktur Gedung Parkir 4 Lantai Rumah Sakit Medika Semarang Jalan Brigjend Sudiarto Semarang*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik Dan Informatika. Universitas PGRI Semarang : Semarang.