

Simulasi Pembebanan Gaya Angin pada Baliho Berdasarkan Kode Pembebanan Peraturan Muatan Indonesia dan British Standard BS6399

Arie Febry Fardheny¹

Abstrak

Umur peraturan muatan Indonesia saat ini telah lebih dari 30 tahun, salah satu pasal yang dirasa perlu untuk dilakukan perubahan adalah pada gaya angin. Tulisan ini akan memberikan masukan tentang perlunya revisi pada gaya angin pada peraturan dan alasan mengapa kota Banjarmasin merubah tipe Baliho ke tipe Bando. Penelitian ini berdasarkan simulasi pada struktur Baliho di Kota Banjarmasin yang diuji dengan perangkat lunak berbasis elemen hingga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan kondisi angin saat ini kode peraturan muatan cenderung mengambil kekuatan angin yang rendah daripada kode peraturan perbandingan. Lendutan besar yang terjadi akibat pembebanan berulang gaya angin menjadi alasan perubahan tipe baliho menjadi tipe bando.

Kata kunci : Simulasi – Gaya Angin – Baliho

Abstract

This simulation show 2 major problems, first about wind force in Indonesia loading code, 1970 which is older and no revision. Second, about signboard design for wind force in Indonesia loading code and British loading code, which is British code using environment, location and elevation for wind force. Model Simulation are one leg signboard (baliho type) and two leg signboard. This simulation using finite element software. Result show a lower wind force than British code, which might to consider a revision for Indonesia wind force code. Another result show that deflection in one leg signboard is large if there always a maximum than code . This is a reason why two leg is now use in Banjarmasin.

Keyword : Simulation – Wind Load - SignBoard

PENDAHULUAN

Baliho di Banjarmasin kerap mengalami kerusakan pada struktur yang ditandai oleh adanya defleksi yang melebihi batas sehingga struktur baliho tidak dapat kembali ke bentuk semula akibat beban yang terjadi. Kerusakan yang lain adalah baliho tersebut roboh akibat tekanan angin (Radar Banjarmasin, 22 Mei 2007). Ada dua kemungkinan penyebab terjadinya kondisi ini yaitu akibat kesalahan desain struktur atau dapat juga akibat beban angin yang di luar rencana.

Pengujian keandalan struktur dapat dilakukan dengan mengambil model struktur baliho kemudian dilakukan simulasi beban angin sehingga dapat diketahui kekuatan maksimal yang dapat ditahan oleh struktur dengan mengacu pada peraturan yang berlaku. Pengujian lainnya adalah dengan melihat prakiraan kekuatan angin pada daerah daratan / kota dengan beberapa metode yang diterapkan di metode internasional.

Gaya angin adalah gaya yang memiliki sifat perubahan yang tidak tetap walaupun telah

ditetapkan kekuatan tekanannya yaitu untuk daratan 25 Kg/m² dan pantai 40 kg /m² (PBI, 1973). Untuk struktur yang bersifat *Open Sign* diperlukan analisa lebih mendalam dengan memperhatikan faktor luasan area, ketinggian dan sudut luasan tersebut.

Pengujian kali ini diharapkan dapat memberikan masukan untuk desain baliho yang tepat agar dapat terhindar dari kerusakan yang berbahaya bagi pengguna jalan.

Model Baliho yang diambil sebagai titik uji

Model 1: Jln Lambung Mangkurat Banjarmasin

Lebar Baliho : 8 meter

Tinggi Baliho : 6 meter

Tinggi Kolom : 8 meter

Model 2: Jln A.Yani Banjarmasin

Lebar Baliho : 14 meter

Tinggi Baliho : 8 meter

Tinggi Kolom : 8 meter

¹ Staf pengajar Fakultas Teknik Unlam Banjarmasin

Metode Perhitungan Beban Angin untu Baliho

Metode Perhitungan Beban Angin

1. Metode SNI – PPUG 1970
2. Metode Desain Pohon (Eurocode 1. Part 2-4)
3. Metode British Standard BS6399 Loading for buildings Part 2, Code of practice for wind loads, 1997

Metode SNI – PPUG 1970

Menetapkan kekuatan angin adalah sebagai berikut :

Daratan : 25 kg/m²

Pantai : 40 Kg/ m²

dengan faktor koefisien terhadap bentuk struktur yang ada dihadapannya. kelemahan code ini adalah

Dengan mengambil asumsi sebagai berikut untuk kota Banjarmasin

Ketinggian Permukaan: 0 m dari muka air

Posisi dari daerah pantai: jauh > 1000 m

Lokasi : kota tanpa gedung tinggi

Ketinggian : disesuaikan

Luas Daerah terpa : disesuaikan

Sudut terpa : 0- 330 derajat

Gaya Angin dengan Metode British

Model 1 menghasilkan persamaan angin sebagai berikut :

$$y = -0.3222x^4 + 10.77x^3 - 121.12x^2 + 583.24x + 1E-09$$

Sehingga beban angin yang terjadi pada struktur

Tabel 1. Kekuatan angin di Banjarmasin berdasarkan metode British

L m	A m2	W Pa	Ca	W Pakai Pa	W tiap L Pa	W tiap L Kg/m2
0	1	0	0	0	0	0
1	1				472.5678	47.25678
2	1	763	1	763	763.0048	76.30048
3	1				924.3318	92.43318
4	1				1001.837	100.18368
5	1	1033	1	1033	1033.075	103.3075
6	1				1047.869	104.78688
7	1				1068.308	106.83078
8	1				1108.749	110.87488
9	48				1175.816	117.58158
10	48	1213.2	0.957	1267.712	1268.4	126.84
11	48				1377.66	137.76598
12	48				1487.021	148.70208
13	48				1572.176	157.21758
14	48				1601.085	160.10848

tidak menjelaskan koefisien peningkatan tekanan angin untuk berbagai ketinggian yang ada pada struktur serta kondisi lingkungan disekitarnya.

Metode British Standard BS6399 Loading for buildings Part 2, Code of practice for wind loads, 1997

Kode peraturan ini lebih lengkap dalam menentukan gaya angin yang bekerja yaitu dengan memperhatikan :

1. Model Daratan yang meliputi dari ketinggian dari permukaan, posisi dari daerah pantai, lokasi di gedung bertingkat tinggi (*high building*).
2. Area angin yang mengenai ketinggian area, luas daerah terpa, sudut terpa.

adalah sebagai berikut:

Pengujian akan dilakukan dengan melihat pada

1. Defleksi ijin diambil 0.3 m = 30 cm akibat tekanan angin
2. Uji berdasarkan Tegangan dengan LSRFD 1993
3. Asumsi Pondasi

Model 2 menghasilkan persamaan angin sebagai berikut :

$$y = -0.4377x^4 + 13.369x^3 - 134.81x^2 + 601.15x + 1E-09$$

Prakiraan Kekuatan Angin di Banjarmasin

Tabel 2. Gaya Angin Pada Model 2 Berdasarkan persamaan British

L	A	W	Ca	W Pakai	W tiap L	W tiap L
m	m²	Pa		Pa	Pa	Kg/m²
0	1	0	0	0	0	0
1	1				479.2713	47.92713
2	1	763	1	763	763.0088	76.30088
3	1				915.6693	91.56693
4	1				991.2048	99.12048
5	1	1033	1	1033	1033.063	103.30625
6	1				1074.185	107.41848
7	1				1137.009	113.70093
8	1				1233.469	123.34688
9	112				1364.991	136.49913
10	112	1213.2	0.797	1522.208	1522.5	152.25
11	112				1686.413	168.64133
12	112				1826.645	182.66448
13	112				1902.603	190.26033
14	112				1863.193	186.31928
15	112	1312.1	0.797	1646.299	1646.813	164.68125
16	112				1181.357	118.13568

Pengujian akan dilakukan dengan melihat pada

1. Defleksi
2. Uji berdasarkan Tegangan dengan LSRFD 1993
3. Asumsi Pondasi Jepit dan Kuat
4. Permodelan dilakukan dengan Software Sap2000 V10.1

HASIL DAN ANALISA

Model 1

Akibat Angin Maksimun yang terjadi
Lendutan yang terjadi maksimal adalah
Pada rangka Atas

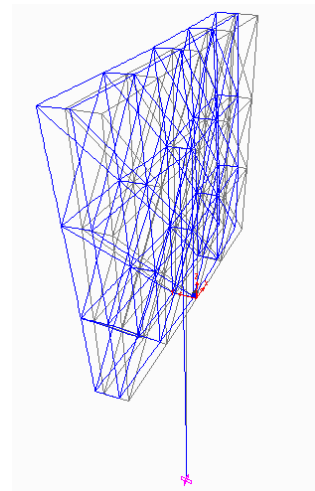
Sumbu X : 0.002 m = Aman
Sumbu Y : 1.03 m = tidak Aman
Sumbu Z : 0.02 m = Aman

Pada Rangka Bawah

Sumbu X : 0 m = Aman
Sumbu Y : 0.43 m = Tidak Aman
Sumbu Z : 0.02 m = Aman

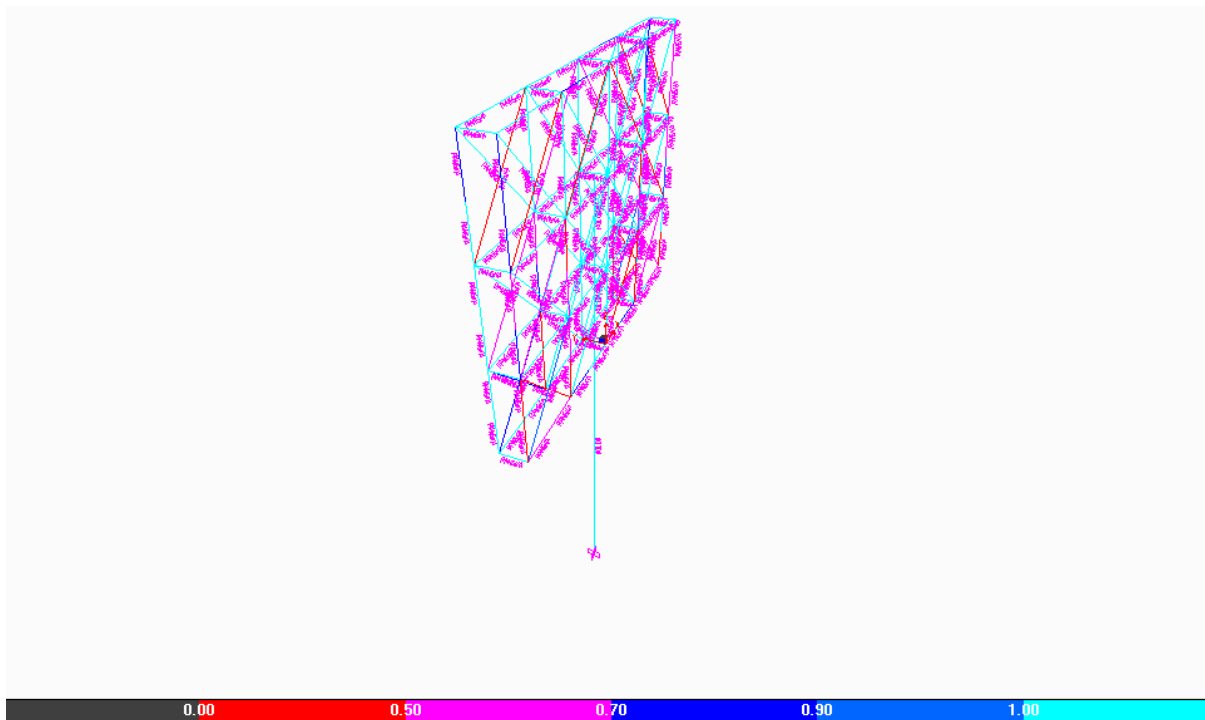
Pada batang Kolom

Sumbu X : 0 m = Aman
Sumbu Y : 0.3 m = Aman
Sumbu Z : 0. m = Aman



Gambar. Deformasi Pada Baliho saat gaya angin puncak

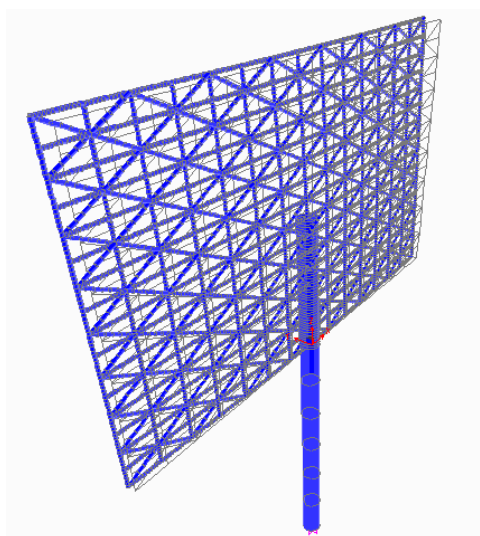
Sumbu Y : 0.7 m = Tidak Aman
 Sumbu Z : 0.0 m = Aman



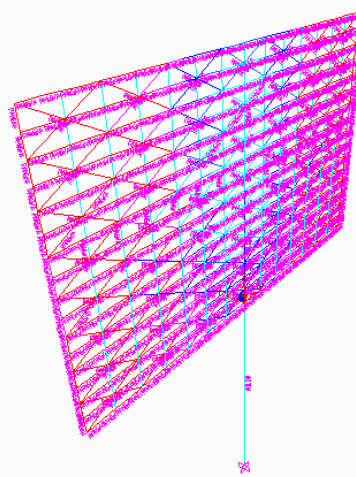
Berdasarkan pada metode in terlihat bahwa akan ada beberapa bagian rangka yang mengalami kerusakan saat menerima beban angin terbesar ini

Model 2

Pada batang Kolom
 Sumbu X : 0 m = Aman
 Sumbu Y : 0.4 m = Tidak Aman
 Sumbu Z : 0. m = Aman



Analisa Kekuatan Baja



Akibat Angin Maksimun yang terjadi
Lendutan yang terjadi maksimal adalah
 Pada rangka Atas

Sumbu X : 0.00 m = Aman
 Sumbu Y : 1. 9 m = tidak Aman
 Sumbu Z : 0. 0 m = Aman
 Pada Rangka Bawah
 Sumbu X : 0 m = Aman

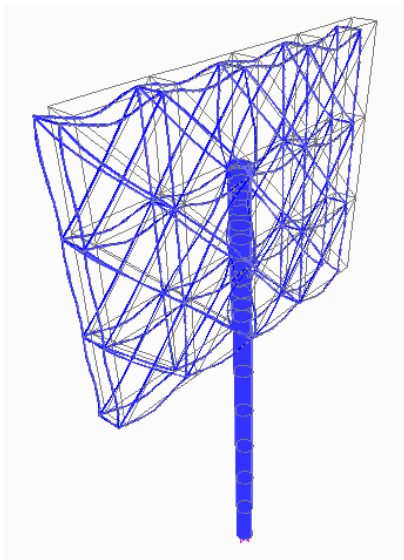
Dari Gambar Terlihat bahwa struktur ini akan mengalami kerusakan Rangka Baja saat menerima beban angin maksimal ini

Uji menggunakan Peraturan SNI – PPUG 1970

Diambil Model 1 sebagai acuan menggunakan peraturan SNI
 Angin Daratan : 25 Kg/ m²

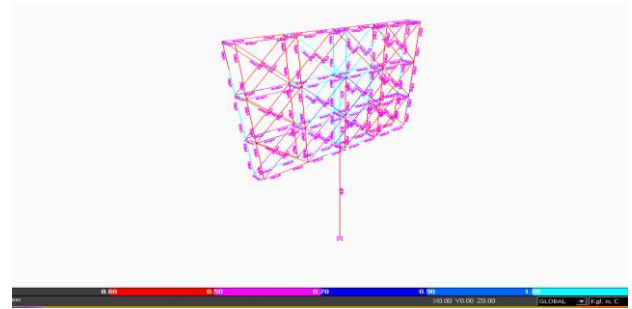
Tinggi Bangunan : 14 meter
 Rumus gaya Angin terhadap Ketinggian
 $= 42.5 + 0.6 \cdot ht$
 Sehingga Gaya Angin Maksimal = 50.9 Kg/m²
 Beban Angin yang bekerja akan dihitung per 2 meter

L m	Q Kg/m ²	Q faktor Kg/m ²	A M ²	Node Bh	P Kg
0	25	25			
2	25	25			
4	25	25			
6	25	25			
8	25	25			
10	25	48.5	16	5	155.2
12	25	49.7	16	5	159.04
14	24	50.9	16	5	162.88



Akibat Angin Peraturan SNI yang terjadi
Lendutan yang terjadi maksimal adalah
 Pada rangka Atas
 Sumbu X : 0.00 m = Aman
 Sumbu Y : 0.3 m = Aman
 Sumbu Z : 0.2 m = Aman
 Pada Rangka Bawah
 Sumbu X : 0 m = Aman
 Sumbu Y : 0.2 m = Aman
 Sumbu Z : 0.2 m = Aman
 Pada batang Kolom
 Sumbu X : 0 m = Aman
 Sumbu Y : 0.1 m = Aman
 Sumbu Z : 0. m = Aman

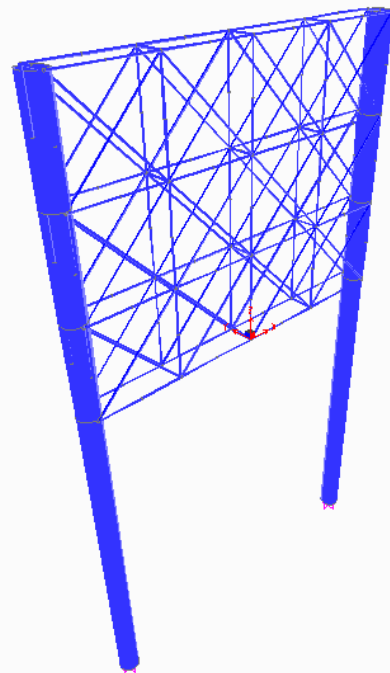
Analisa Kekuatan Baja



Struktur Bando Sebagai Pembanding

Model yang diambil : Tipe 1
 Digunakan : 2 kaki Kolom
 Gaya : Seperti tipe 1

Gambar struktur adalah sebagai berikut



Adapun hasil analisa jika menggunakan 2 kaki (bando) adalah sebagai berikut:

Lendutan yang terjadi maksimal adalah
 Pada rangka Atas
 Sumbu X : 0.00 m = Aman
 Sumbu Y : 0.0 m = Aman
 Sumbu Z : 0.0 m = Aman
 Pada Rangka Bawah
 Sumbu X : 0 m = Aman
 Sumbu Y : 0.0 m = Aman
 Sumbu Z : 0.0 m = Aman
 Pada batang Kolom
 Sumbu X : 0 m = Aman
 Sumbu Y : 0.0 m = Aman
 Sumbu Z : 0. m = Aman

Tabel perbandingan lendutan yang terjadi pada Model Satu Baliho - Bando

Lendutan Posisi / sumbu	British (m)	SNI (m)	Bando (m)
----------------------------	----------------	------------	--------------

Atas (Bawah)	0.002	0	0
Atas (Belakang)	1.03	0.3	0
Atas (Samping)	0.02	0.2	0
Bawah (Bawah)	0	0	0
Bawah (Belakang)	0.43	0.2	0
Bawah (Samping)	0.02	0.2	0
Kolom (Bawah)	0	0	0
Kolom (belakang)	0.3	0.1	0
Kolom (Samping)	0	0	0

Berdasarkan pada tabel perbandingan lendutan terlihat bahwa baliho dengan bando memiliki perbedaan yang besar dalam hal lendutan ke belakang saat menerima gaya angin Middle to High Wind Load. Jika lendutan adalah penyebab kerusakan maka struktur Bando memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menahan lendutan. Bando terlihat mampu menahan gaya dorong ke belakang yang diakibatkan oleh Gaya angin maksimal.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan pada lendutan dapat ditarik kesimpulan bahwa struktur baliho di kota Banjarmasin yang didesain dengan Peraturan SNI yang terlihat masih menghasilkan deformasi yang lebih rendah, sehingga saat angin maksimal terjadi kemungkinan kerusakan akibat melendutnya batang –batang truss untuk baliho
2. Kecenderungan rusaknya rangka struktur baja juga terlihat pada beberapa struktur dengan saat beban angin maksimal dengan analisa LRFD 1993.
3. Berdasarkan pada Acuan Peraturan Metode British Standard BS6399 Loading for buildings Part 2, Code of practice for wind loads, 1997 terlihat bahwa struktur akan melakukan lendutan yang besar hingga rata-rata 1 meter, jika angin ini terjadi dan kolom merupakan kolom sambungan maka kecenderungan untuk patah menjadi sangat besar.
4. Berdasarkan pada tabel perbandingan lendutan terlihat bahwa baliho dengan bando memiliki perbedaan yang besar dalam hal lendutan ke belakang saat menerima gaya angin. Berdasarkan konsep lendutan sebagai penyebab kerusakan maka struktur Bando memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menahan lendutan.

DAFTAR PUSTAKA

- British Standard BS6399 Loading for buildings Part 2, Code of practice for wind loads, 1997
- Radar Banjarmasin, Kerusakan Baliho, 22 Mei 2007
- Standar Nasional Indonesia, Peraturan Pembebanan Untuk Gedung (PPUG) 1970 disadur dari Sunggono, Buku Teknik Sipil, Nova, 1995, Jakarta
- Sap2000, Linier and Non Linier Analysis Introduction, Berkeley, 2005
- Sap2000, LRFD 1993 for Steel Analysis, Berkeley, 2005