

## Analisa Kapasitas Struktur Intake Rumah Pompa KarangAnyar, Pulokerto

Anthony Costa <sup>a\*</sup>, Ahmad Yudi <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universitas Sriwijaya, Palembang

<sup>b</sup> Institut Teknologi Sumatera, Lampung

---

**Corresponding Author:**

Email: [anthonycosta@ft.unsri.ac.id](mailto:anthonycosta@ft.unsri.ac.id)

**Keywords:**

Intake Pompa, Beban Dinamis,  
Beton Bertulang

**Abstract:** *Intake Building Structure is a Pier Type Structure that is used as a building for the distribution of clean water. This structure stands on a stake that stands on the edge of the river, as a pier-type building that accepts the load of river currents and pump vibration loads, it is necessary to analyze the maximum capacity, economical and also sturdy. There are several important aspects that must be reviewed to get the maximum design, including water current load, soil load, pump vibration load and also earthquake load in the form of spectrum response based on Palembang area. The design reference used is SNI1727-2013 and SNI 1726-2002. Based on the analysis, the intake structure was obtained in the form of reinforced concrete structures on the floor area and pilecap while for the foundation of the stake in the form of composite steel, columns and beams because it supports a heavy enough load, the profile steel is used.*

Copyright © 2021 POTENSI-UNDIP

### 1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia dan sangat diperlukan dalam meningkatkan kualitas kehidupan manusia serta memiliki kontribusi yang besar pada pertumbuhan ekonomi suatu wilayah. Pelayanan air bersih merupakan tugas dan tanggung jawab Pemerintah Daerah, namun demikian Pemerintah Pusat dan Pemerintah Provinsi tetap memiliki tanggung jawab untuk menjamin penyelenggaraan air minum yang memenuhi sasaran kuantitas, kualitas dan kontinuitas.

Daerah Pulokerto, Palembang pada saat ini memerlukan asupan air bersih yang maksimal. Untuk meningkatkan pelayanan tersebut maka akan sistem penyedia air baku sehingga dapat lebih mempercepat peningkatan tingkat pelayanan.

Adapun untuk mempermudah proses distribusi air minum tersebut maka dibuatlah suatu saluran air menggunakan struktur beton bertulang dengan pondasi pipa baja komposit. Struktur Bangunan Intake Air Baku ini sendiri meliputi desain kapasitas beton bertulang dan komposit. Dalam melakukan perhitungan struktur ini menggunakan analisis struktur tiga dimensi dengan bantuan perangkat lunak berbasis elemen yaitu ETABS. Sistem struktur intake berupa beton bertulang yang ditopang oleh spunpile dengan diameter 600 mm dan tiang baja diameter 600 mm sepanjang  $\pm 24$  m.

### 2. DATA DAN METODE

#### 2.1 Data

Data yang digunakan dalam penulisan ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa pengukuran kondisi eksisting dan data pengamatan lainnya. Sedangkan data sekunder berupa studi literatur yang berhubungan dengan topik dan peraturan SNI yang digunakan dalam perencanaan selain itu juga data berupa beban getar dan berat pompa serta data tanah.



Gambar 1. Kondisi Penampang Sungai Musi dan Uji Data Tanah

## 2.2 Metode

Metode pengolahan data yang digunakan berupa analisis kuantitatif. Peraturan Perencanaan yang digunakan antara lain SNI 1727-2013, ACI 360-10, SNI 1726-2012 dengan pemodelan menggunakan program berbasis elemen yaitu ETABS untuk mengecek kapasitas dan kegagalan struktur.

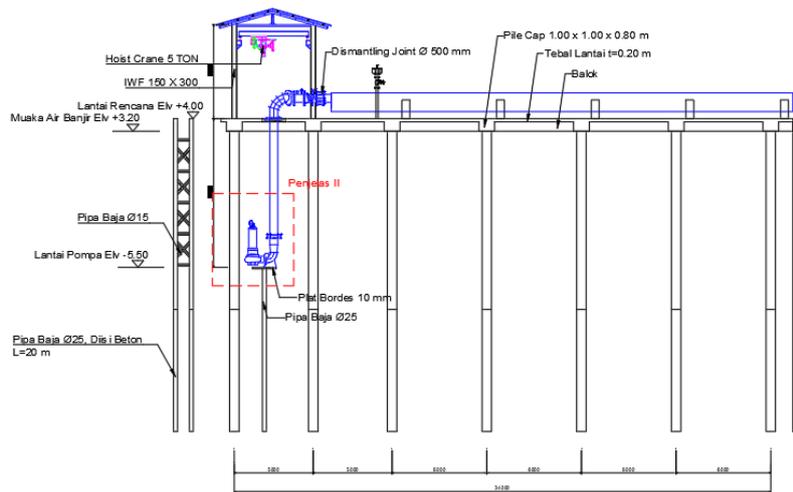
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan perencanaan berdasarkan SNI yang telah ditentukan dengan merujuk kepada optimasi desain kondisi eksisting. Perhitungan struktur didasarkan pada data tanah berupa *soft clay* dengan perletakan struktur intake pompa berupa perletakan sendi, serta hasil pembebanan terbesar/maksimum dari kombinasi pembebanan sebagai berikut :

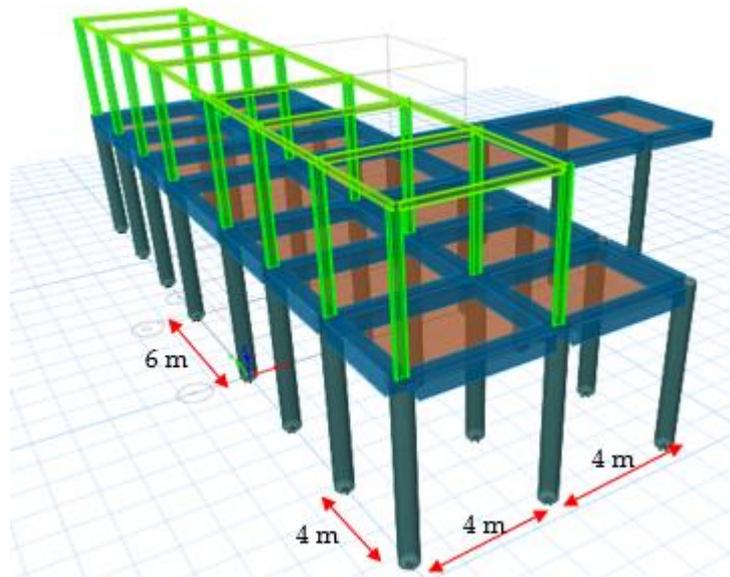
- a. Berat sendiri Intake Rumah Pompa dan beban mati tambahan
- b. Beban Hidup berupa Beban Getar Pompa
- c. Beban Air setinggi tiang pondasi
- d. Beban Tanah berdasarkan dari nilai Uji Mekanika Tanah
- e. Beban Gempa

### 3.1 Dimensi dan Bahan Struktur Intake Pompa

Dalam perencanaan dimensi bangunan intake pompa ini beban pompa dan hasil uji tanah menjadi bahan pertimbangan, sehingga material dan dimensi ditentukan antara lain mutu beton yang digunakan yaitu K-300 dan mutu baja tulangan  $f_y$  390 MPa dan 240 MPa. Adapun data dimensi tiang pancang berupa pipa baja komposit diameter 60 cm kedalaman  $\pm$  24 m, balok pilecap ukuran 80cm x 60cm dan tebal pelat lantai 35 cm, Kemudian profil baja sebagai kolom atas menggunakan baja profil berukuran WF 12x26 setinggi 6 m dan balok profil W10x33. Adapun ukuran dimensi tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Dimensi Tampak Samping Intake Rumah Pompa



Gambar 3. Tampak 3D Pemodelan Intake Rumah Pompa

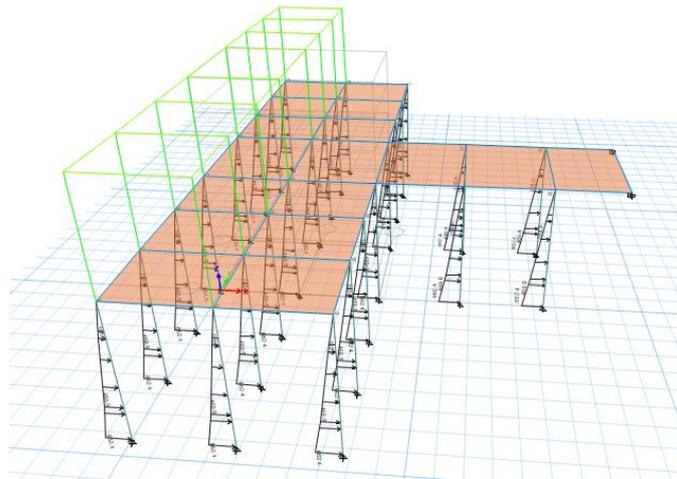
Struktur dimodelkan dalam bentuk 3 dimensi berupa struktur beton dan komposit yang dibuat secara terpisah dan dianalisis dengan metode elemen hingga menggunakan bantuan ETABS. Pemodelan dilakukan dengan menginput beberapa kriteria pembebanan sesuai dengan kondisi bangunan eksisting di lapangan.

### 3.2 Pembebanan dan Kombinasi

#### A. Beban Mati dan Beban Mati Tambahan

Untuk beban mati akibat berat sendiri struktur dilakukan secara otomatis pada ETABS ketika kita melakukan proses *running* berdasarkan geometri penampang dan material pembentuk pada masing-masing elemen struktur yang didefinisikan sebagai *Dead Load* yang terdiri dari berat baja dan beton. Beban Mati Tambahan (*SuperImposed Dead Load*) berupa beban terpusat dari *Hoistcrane* sebesar 7,42 yang diterima oleh Profil Baja.

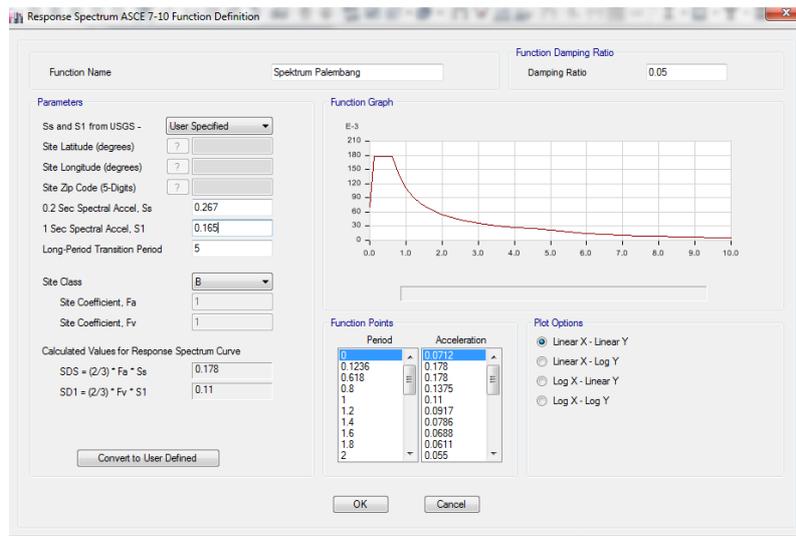




Gambar 6. Aplikasi Beban Tanah pada Bangunan Intake

E. Beban Gempa

Beban gempa ini dimodelkan sebagai respon spectrum berdasarkan wilayah Palembang dengan jenis batuan keras. Pemodelan beban gempa berupa respon spectrum ini dilakukan dengan menginput nilai  $S_s$ ,  $S_1$ ,  $Site Class$  dan juga  $Long Periode$  pada grafik respon spectrum berdasarkan ASCE 7-10 function.



Gambar 7. Aplikasi Beban Gempa berupa Respon Spektrum

Setelah semua beban diassign dalam pemodelan struktur maka tahapan selanjutnya adalah menentukan beban kombinasi untuk menganalisa kapasitas ataupun kemampuan layan struktur intake. Berikut merupakan data kombinasi beban yang digunakan pada model numerik meliputi :

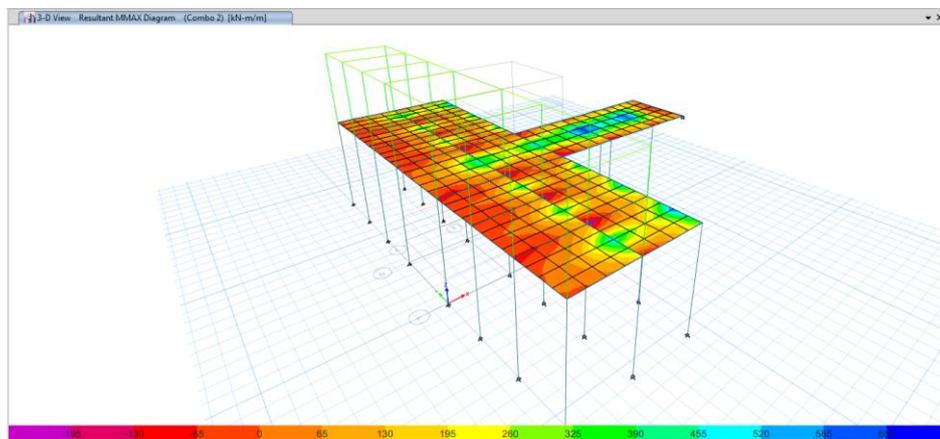
Tabel 1. Kombinasi Pembebanan Struktur

No.	Jenis Beban	Faktor Beban	Kombinasi
1	Beban Mati	1,2	√
2	Beban Hidup	1,6	√
3	Beban Air	1,0	√
4	Beban Tanah	1,0	√
5	Beban Gempa	± 0,5	√

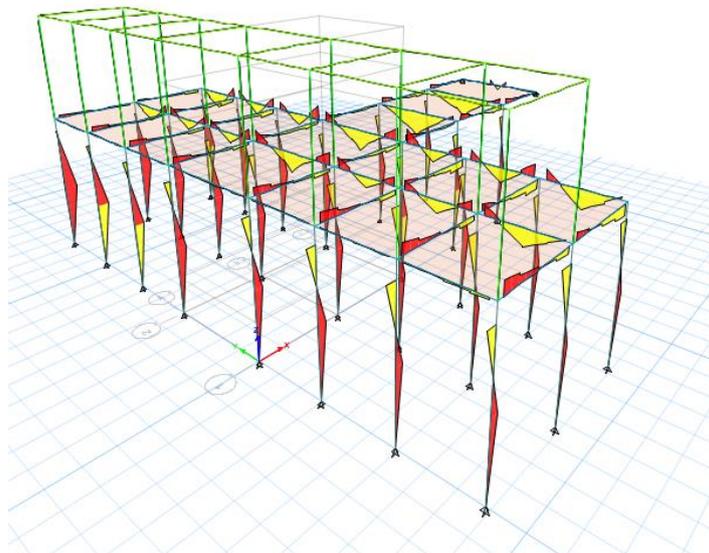
### 3.3 Analisa Kapasitas Struktur Intake

Data-data pemodelan struktur yang telah diinputkan pada pemodelan selanjutnya dianalisis sehingga didapatkan dimensi dan kapasitas struktur yang tepat. Analisa ini mengacu kepada syarat antara lain:

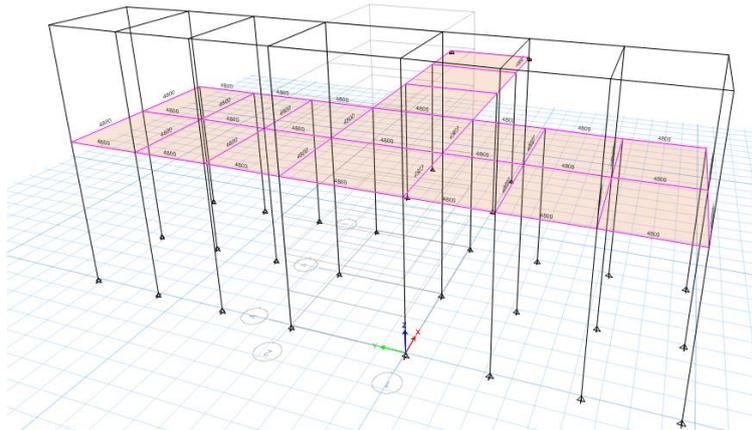
- Stress Contour* yang berhubungan dengan nilai Momen Ultimate yang terjadi pada sumbu X dan sumbu Z
- Syarat aman dari Kapasitas Momen Penampang Struktur ( $M_n$ ) yang tidak melebihi Momen Ultimate Struktur ( $M_u$ ),  $\phi * M_n \geq M_u$
- Syarat Aman dari Nilai Kapasitas Kuat Geser Penampang ( $V_n$ ) yang tidak melebihi Kuat Geser Ultimate Struktur ( $V_u$ ),  $\phi * V_n \geq V_u$
- Poin (a), (b) dan (c) bisa dijadikan tolak ukur yang mengacu kepada rasio keamanan profil Baja (R) dengan syarat aman  $\leq 1$ .



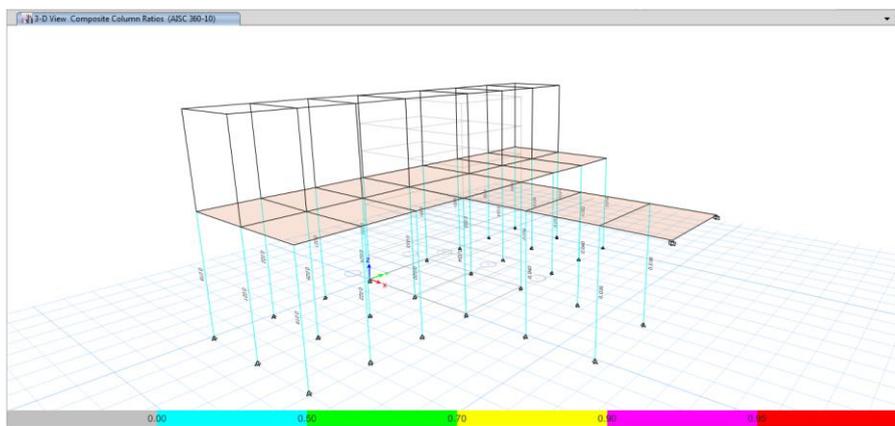
Gambar 8. Nilai *stress strain* pada Lantai Struktur Intake



Gambar 9. *Momen Diagram* pada Pemodelan Struktur Intake



Gambar 10. Balok *Pilecap Reinforcement Design*



Gambar 11. *Composite Design* dengan Ratio sebesar 0,04

Connection: B4-CJ

Designed Connection

Story: Story7

Beam: B4-CJ

Beam Section: W10X12

Connection Type: B-B

Designed Parts

Web Plate Thickness: 9.4 mm

Weld Size: 100 1/16 mm

Bolt Type: A325-N

Number of Bolts: 2

3D View

Combo	Max D/C Ratio	Result	Design Control
DStS1	0.9865	Passed	Shear rupture of girder web
DStS2	0.9865	Passed	Shear rupture of girder web
DStS3	0.9865	Passed	Shear rupture of girder web
DStS4	0.9865	Passed	Shear rupture of girder web
DStS5	0.9865	Passed	Shear rupture of girder web

Overwrites... Summary... Details... OK Cancel

Gambar 12. Analisa Desain Baut dan Sambungan Pelat

Adapun rekap analisa hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Rekap Analisa Kapasitas Struktur Intake

No.	Jenis Struktur	Dimensi Struktur (cm)	Mx /My (kNm)	Luas Tulangan (mm <sup>2</sup> )	Diameter Tulangan (mm)	Ratio Profil Baja	Dimensi Baut (mm)
1	Pelat Lantai	30	654 (Mx)	10901,152	D16-125	-	-
		30	707 (My)	9988,191	D19-200	-	-
2	Balok Pilecap	80 x 60	-	4908,74	10-D25	-	-
4	Tiang Pancang Baja	60	-	-	-	0,04	-
5	Kolom Profil Baja	W12x26	-	-	-	0,03	-
6	Balok Profil Baja	W10x33	-	-	-	0,016	-
7	Sambungan Pelat	0,94	-	-	-	0,987	1/16

#### 4. KESIMPULAN

Pada daerah sambungan profil baja merupakan daerah rawan *stress* dan beban, oleh karena itu sangat mengandalkan kekuatan dari sambungan baut ataupun las. Ratio Baja sudah memenuhi syarat aman struktur yaitu  $< 1$ . Dimensi Penulangan struktur dapat dilihat pada Tabel 2. Dimensi Pilecap dapat diperkecil dengan memperkecil jarak antar tiang pancang.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada BBWS VIII dan PT Segoro Kidul atas kerjasama dalam memberikan data perencanaan Struktur Intake KarangAnyar.

#### REFERENSI

- SNI 03-1726-2002. 2001. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1727-2013. 2013. *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Kementerian Pekerjaan Umum
- I.Iswandi, H. Fajar. 2010. *Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa*. Penerbit ITB ; Bandung