

ANALISA PERHITUNGAN PERKUATAN WWTP (WASTE WATER TREATMENT PLANT) MUSIM MAS BATAM

Valentana Ardian Tarigan¹⁾

¹⁾ Universitas Quality, Jl. Ring Road No. 18 Ngumban Surbakti Medan
E-mail : valentanatarigan@gmail.com

Abstrak

Mendesain di Instalasi Pengolahan Air Limbah, sering diabaikan oleh variasi tekanan air pada saat waduk air kosong tiba-tiba, sehingga perancangan sering mengasumsikan bahwa beban air adalah beban statis. Kasus yang ditinjau pada struktur dinding IPAL adalah bukti bahwa air juga memiliki perilaku unik terutama dalam struktur besar. Perencanaan yang hati-hati tentu tidak akan mengarah pada hal-hal seperti kasus yang terjadi dalam penelitian ini. Perbaikan atau penguatan yang dianalisis melalui perilaku pengujian Uji Hidro menyimpulkan bahwa tanpa membongkar seluruh bangunan, itu masih dapat kembali ke kebutuhan yang direncanakan dari struktur bangunan IPAL. Analisis yang dilakukan dengan menggunakan alat metode elemen hingga untuk mempercepat perhitungan menyatakan bahwa dengan meningkatkan jumlah tulangan yang ada dapat meningkatkan kemampuan struktur IPAL.

Kata kunci: WWTP, Metode Elemen Hingga, Penguatan

Abstract

Designing on the Waste Water Treatment Plant, often overlooked by variations in water pressure at the time of empty water reservoirs suddenly, so the designing often assumes that the water load is a static load. The case reviewed on the WWTP wall structure is evident that water also has unique behavior especially in large structures. Careful planning certainly will not lead to anything like the case occurring in this research review. The repair or reinforcement analyzed through the Hydro Test testing behavior concludes that without dismantling the entire building, it can still revert to the planned needs of the WWTP building structure. The analysis performed using the finite element method tool to speed up the calculation states that by increasing the number of existing reinforcement can improve the ability of WWTP structure.

Keywords : WWTP, Finite Element Method, Reinforcement

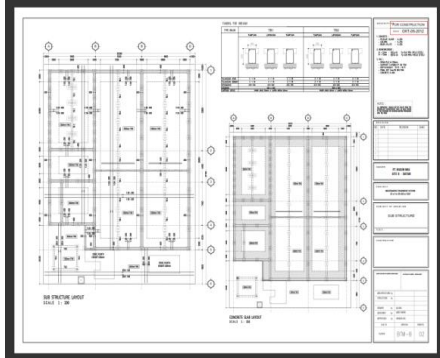
Pendahuluan

Waste Water Treatment Plant yang dianalisa mengalami kerusakan yang cukup parah pada dasar dinding strukturnya. Kerusakan ini terjadi pada saat pengujian air atau *Hydro Test*. Tekanan air pada saat pengujian menyebabkan kerusakan seperti pada *Gambar 1*, di bawah ini,



Gambar 1. Dinding WWTP rusak

Lokasi kerusakan dinding struktur WWTP, pada denah *Gambar 2*.



Gambar 2. Lokasi kerusakan dinding WWTP

Analisa yang diteliti diperlukan untuk memberikan kepastian tentang metode perbaikan atau penguatan terhadap struktur dinding Waste Water Treatment Plant ini.

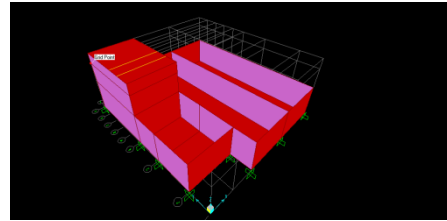
Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data dokumentasi data perencanaan sebelumnya.
2. Melakukan survey ke lokasi WWTP di Batam.
3. Melakukan dokumentasi data sekunder yang diperoleh dari lapangan.
4. Melakukan evaluasi terhadap desain dengan kombinasi pembebanan yang telah dilakukan pada saat *Hydro Test*.
5. Menarik kesimpulan terhadap hasil perhitungan.

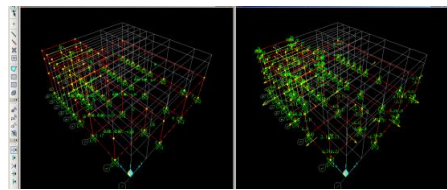
Analisis dan Perhitungan

1. Pemodelan Struktur
Pemodelan struktur dibentuk seperti *Gambar 3*.



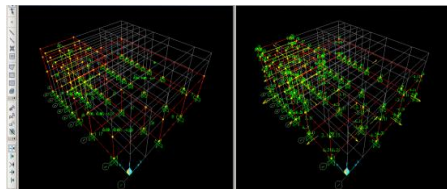
Gambar 3. Pemodelan Struktur

2. Pemodelan Pembebanan
Pemodelan Pembebanan pada saat bak penuh. *Gambar 4*



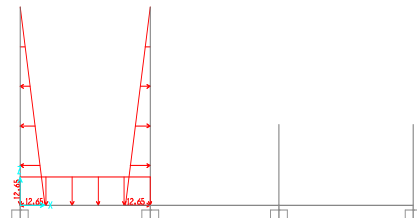
Gambar 4 Pemodelan Pembebanan 1.

3. Pemodelan Pembebanan
Pemodelan Pembebanan pada saat bak di tengah kosong. *Gambar 5*

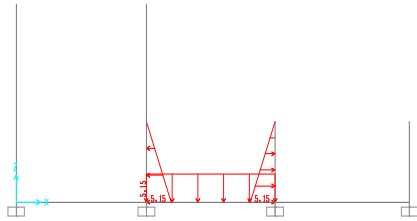


Gambar 5 Pemodelan Pembebanan 2.

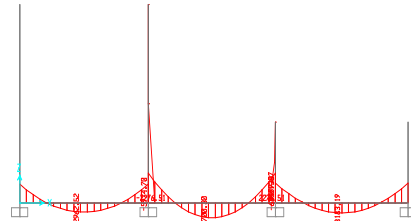
4. Jenis Pembebanan
 - J1. Beban Bak 1 Penuh, Bak 2 dan Bak 3 Kosong



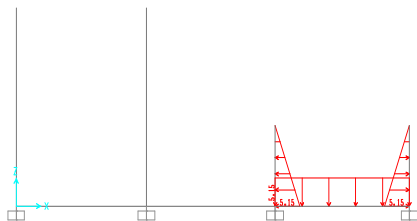
- J2. Beban Bak 1 Kosong, Bak 2 Penuh dan Bak 3 Kosong.



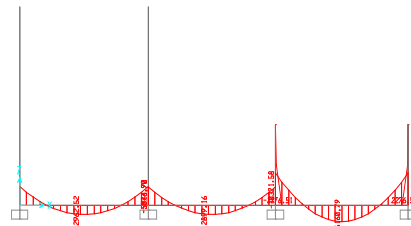
- J3. Beban Bak 1 Kosong, Bak 2 Kosong dan Bak 3 Penuh



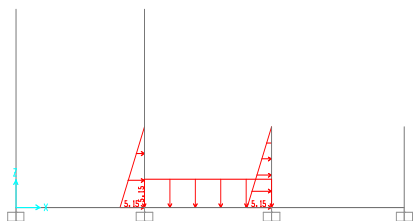
3. Kombinasi J3



- J4. Bak 2 dikosongkan.

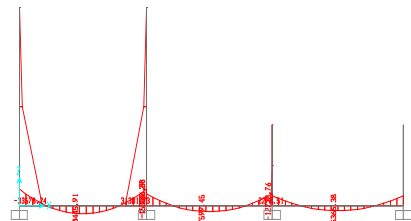


4. Kombinasi J1+J2



5. Jenis Kombinasi Pembebanan

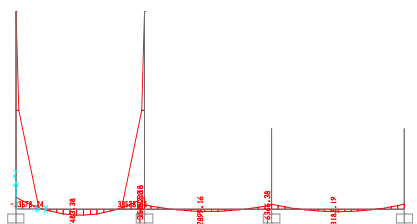
1. Kombinasi J1
2. Kombinasi J2
3. Kombinasi J3
4. Kombinasi J1+J2
5. Kombinasi J1+J3
6. Kombinasi J2+J3
7. Kombinasi J1+J2+J3
8. Kombinasi J1+J4 (ekstrem)



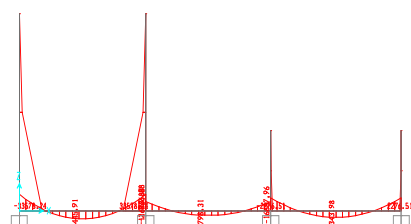
5. Kombinasi J1+J3

6. Hasil Perhitungan (Momen)

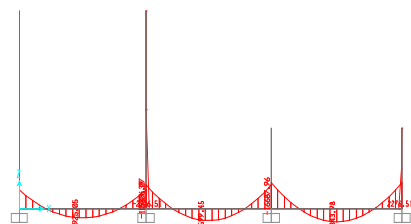
1. Kombinasi J1



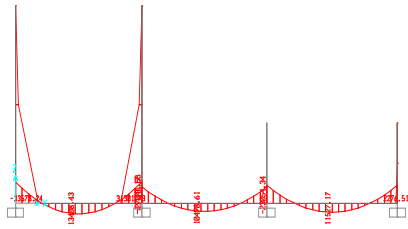
2. Kombinasi J2



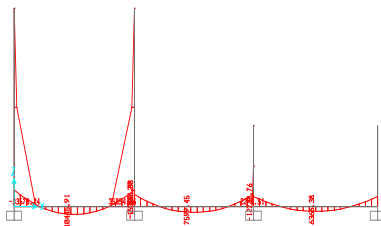
6. Kombinasi J2+J3



7. Kombinasi J1+J2+J3

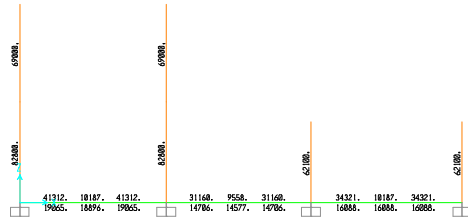


8. Kombinasi J1+J4 (ekstrem)



Kebutuhan Penulangan

Hasil dari perhitungan terhadap kombinasi pembebanan menunjukkan adanya kebutuhan penambahan penulangan untuk dinding struktur.



Tabel 1. Pembesian awal

No	Urutan	Tebal	Perhitungan	Satuan	Jarak 2 lapis	Luas tul dibutuhkan	Pikal	Jarak
1	Dinding 1	H = 0 - 6.24 m	40 cm	55,448.00 mm ²	100 mm	327.23 mm ²	D-22	100 mm
		H = 6.24-12.62 m	40 cm	55,200.00 mm ²	100 mm	276.00 mm ²	D-19	100 mm
2	Dinding 2	H = 0 - 6.24 m	40 cm	66,377.00 mm ²	100 mm	341.89 mm ²	D-22	100 mm
		H = 6.24-12.62 m	40 cm	55,200.00 mm ²	100 mm	276.00 mm ²	D-19	100 mm
3	Dinding 3	H = 0 - 5.15 m	45 cm	62,100.00 mm ²	100 mm	320.50 mm ²	D-20	100 mm
4	Dinding 4	H = 0 - 5.15 m	45 cm	62,100.00 mm ²	100 mm	320.50 mm ²	D-20	100 mm

Tabel 2. Pembesian yang dibutuhkan untuk perbaikan.

No	Urutan	Tebal	Perhitungan	Satuan
1	Dinding 1	H = 0 - 6.24 m	60 cm	82,800.00 mm ²
		H = 6.24-12.62 m	50 cm	69,000.00 mm ²
2	Dinding 2	H = 0 - 6.24 m	60 cm	82,800.00 mm ²
		H = 6.24-12.62 m	50 cm	69,000.00 mm ²
3	Dinding 3	H = 0 - 5.15 m	45 cm	62,100.00 mm ²
4	Dinding 4	H = 0 - 5.15 m	45 cm	62,100.00 mm ²

Tabel 3. Asumsi kekuatan sisa tulangan eksisting.

No	Urutan	Tebal	Perhitungan	Satuan	Jarak 2 lapis	Luas tul dibutuhkan	Pikal	Jarak
1	Dinding 1	H = 0 - 6.24 m	D16-100	2,011.00 mm ²	100 mm	201 mm ²	40,200	24,120.0 mm ²
		H = 6.24-12.62 m	D16-200	1,005.00 mm ²	200 mm	201 mm ²	20,100	12,060.0 mm ²
2	Dinding 2	H = 0 - 6.24 m	D16-100	2,011.00 mm ²	100 mm	201 mm ²	40,200	24,120.0 mm ²
		H = 6.24-12.62 m	D16-200	1,005.00 mm ²	200 mm	201 mm ²	20,100	12,060.0 mm ²

Tabel 4. Kebutuhan tulangan tambahan.

No	Urutan	Tebal	Perhitungan	Satuan	Jarak 2 lapis	Luas tul dibutuhkan	Pikal	Jarak
1	Dinding 1	H = 0 - 6.24 m	60 cm	58,680.00 mm ²	100 mm	293.40 mm ²	D-19	100 mm
		H = 6.24-12.62 m	50 cm	56,940.00 mm ²	100 mm	284.70 mm ²	D-19	100 mm
2	Dinding 2	H = 0 - 6.24 m	60 cm	58,680.00 mm ²	100 mm	293.40 mm ²	D-19	100 mm
		H = 6.24-12.62 m	50 cm	56,940.00 mm ²	100 mm	284.70 mm ²	D-19	100 mm
3	Dinding 3	H = 0 - 5.15 m	45 cm	62,100.00 mm ²	100 mm	318.50 mm ²	D-20	100 mm
4	Dinding 4	H = 0 - 5.15 m	45 cm	62,100.00 mm ²	100 mm	318.50 mm ²	D-20	100 mm

Kesimpulan

1. Akibat Beban pada *Hydro Test*, ditemukan bahwa penulangan rencana tidak disiapkan untuk jenis pembebanan yang bervariasi.
2. Perkuatan dapat dilakukan dengan memberikan nilai sisa terhadap penulangan eksisting.
3. Setelah umur beton cukup pasca dilakukan perkuatan dapat dilakukan kembali *Hydro Test*. Pada struktur WWTP.

Daftar Pustaka

Edward,G, Nawy (2008), *Concrete Construction Engineering Handbook, 2nd Ed. CRC Press.*
 SNI 2847:2013, *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, BSN.*
 Gambar Desain WWTP.