

ANALISIS DAN DESAIN AICAR WASTEWATER DUMAI VARIASI TEKANAN AIR

Valentana Ardian Tarigan¹⁾

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

Abstrak

Bangunan AICAR ini merupakan bagian dari *system waste water* yang berlokasi di Lubuk Gaung – Dumai. Analisis dan desain AICAR ini menggunakan bahan beton bertulang untuk material strukturnya. Perencanaan menggunakan asumsi kondisi ekstrem dari variable beban air/ pembebanan hidrostatis. Pemilihan pemodelan beban air menjadi kata kunci dalam analisis dan desain bangunan tersebut di atas. Beban air yang diberikan menyebabkan pola jarak dari tiang harus dibatasi untuk jarak antar tiang mimum 2,57 m x 3,44 m. Penulangan pada dinding memiliki jarak yang lebih rapat dari penulangan plat lantai.

Kata Kunci : AICAR Waste Water System, Metode Elemen Hingga, Pondasi, Pembesian.

Abstract

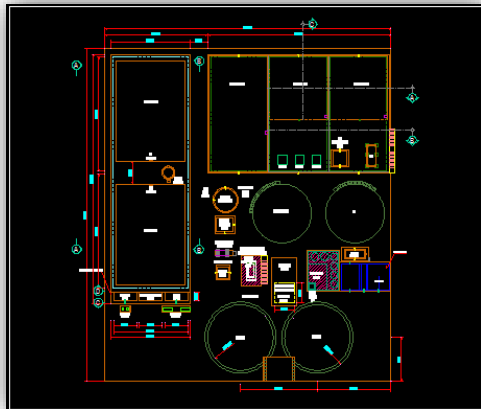
The AICAR building is part of the waste water system located in Lubuk Gaung - Dumai. Analysis and design of this AICAR uses reinforced concrete material for its structural material. Planning uses the extreme conditions of the water load / hydrostatic load variable. The selection of water load modeling becomes the key word in the analysis and design of the building mentioned above. The hydrostatic load causes the distance pattern from the pile to be limited to a minimum pile distance of 2.57 m x 3.44 m. The reinforcement on the wall has a denser distance than the floor plate reinforcement.

Keywords : AICAR Waste Water System, Finite Element Method, Foundation, Reinforcement

Pendahuluan

Denah AICAR Waste Water system yang terletak di Lubuk Gaung Dumai seperti pada Gambar 1 di bawah ini, desain yang dilakukan pada salah satu bangunan bagian dari Waste Water system. Dimensi dari struktur yang ditinjau berukuran panjang 20 m dan lebar 14 m. Bidang dinding dibentuk dinding sebagai pembagi bidang dari *system waste water*. Beban yang diberikan pada *system waste water* ini, murni beban hydrostatic. Penelitian terdahulu pada kekuatan

bangunan waste water di Batam yang harus diperkuat karena analisis desain pada bangunan sebelumnya itu tidak mampu pada pengujian hydrostatic yang ekstrem. Variasi tekanan air yang disebut ekstrem yaitu pada saat pengosongan air dari dalam bak penampungan dengan cepat pada saat kondisi penampungan penuh, sehingga tercipta gaya/ beban yang berlipat.



Gambar 1. Denah AICAR

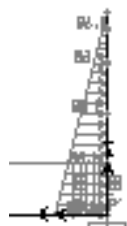
Metode Penelitian

Beban yang digunakan pada dinding dari AICAR adalah beban hidrostatis air, sedangkan pada lantai digunakan beban merata dari tekanan hidrostatis.

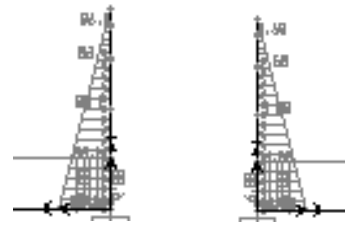
- tekanan hidrostatis air untuk dinding sebelah kiri.



- tekanan hidrostatis air untuk dinding sebelah kanan.

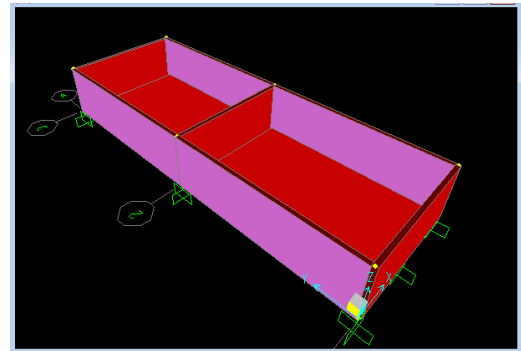


- tekanan hidrostatis air untuk dinding tengah.



Analisis dan Perhitungan

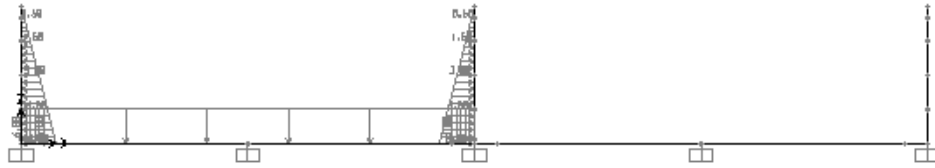
Perhitungan struktur AICAR dilakukan dengan menggunakan program bantu dengan menggunakan metode elemen hingga, asumsi-asumsi yang digunakan di atas dilakukan dengan memenuhi ketentuan peraturan beton yang berlaku pada ACI dan SNI Beton. Berikut ini analisis dari program elemen hingga tersebut.



Gambar 2. Pemodelan struktur

Pemodelan pembebanan pada arah lebar dengan ukuran lebar 14 m

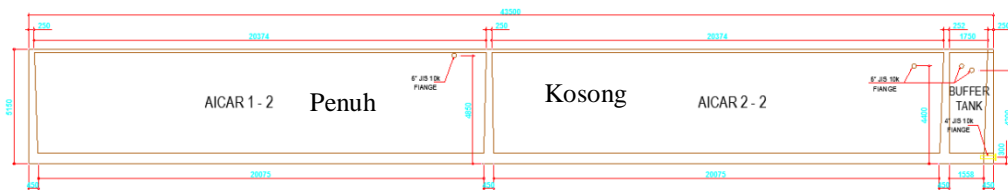
1. Beban Bak 1 Penuh, Bak 2 Kosong atau sebaliknya.
2. Beban Bak 1 dan 2 Penuh
3. Beban Bak 1 Penuh, Bak 2 dikosongkan atau sebaliknya. (ekstrem).



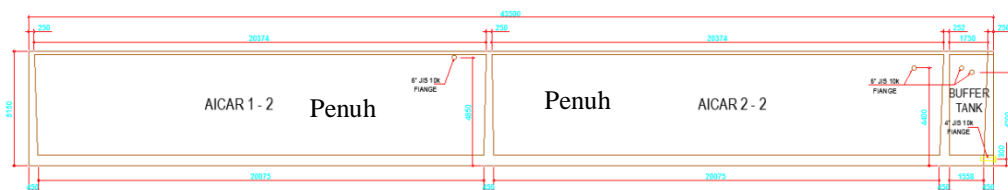
Gambar 3. Pemodelan pembebanan arah lebar L=14m

Pemodelan pembebanan pada arah panjang dengan ukuran panjang 20 m

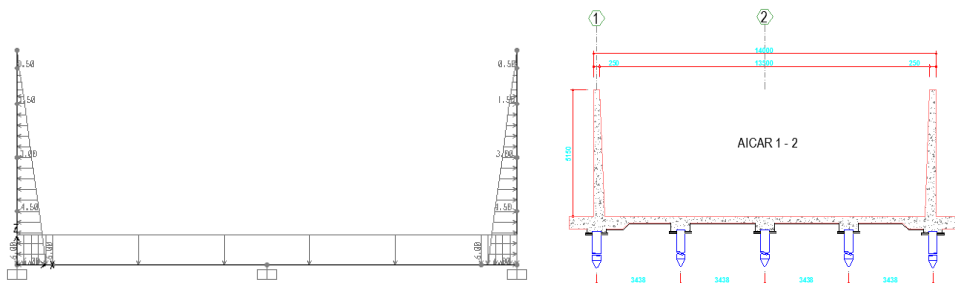
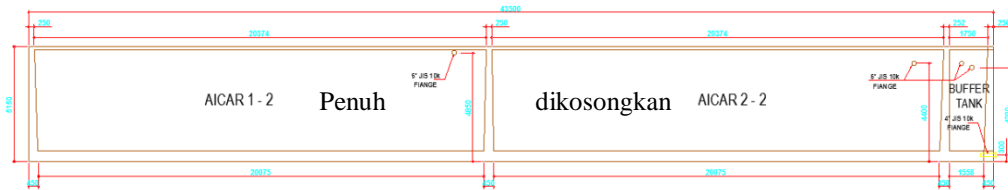
1. Beban Bak 1 Penuh, Bak 2 Kosong atau sebaliknya.



2. Beban Bak 1 dan 2 Penuh



3. Beban Bak 1 Penuh, Bak 2 dikosongkan atau sebaliknya. (ekstrem).



Gambar 4. Pemodelan pembebanan arah panjang L=20m

Asumsi yang diberikan untuk perhitungan pondasi memakai perhitungan tiang tunggal dengan

gaya aksial tiang tunggal 530 kN, dengan memakai properties pile cap dan Pondasi yang digunakan.

Tabel 1. Properties Pile Cap

DATA BAHAN PILECAP			
Kuat tekan beton,	$f_c' =$	20.75	MPa
Kuat leleh baja tulangan DEFORM	$f_y =$	400	MPa
Kuat leleh baja tulangan DEFORM	$f_y =$	400	MPa
Berat beton bertulang,	$w_c =$	24	kN/m ³
DATA DIMENSI FONDASI			
Lebar kolom arah x,	$b_x =$	2.00	m
Lebar kolom arah y,	$b_y =$	2.00	m
Jarak tiang pancang tepi terhadap sisi luar beton,	$a =$	1.00	m
Tebal pilecap,	$h =$	0.45	m
Tebal tanah di atas pilecap,	$z =$	0.00	m
Berat volume tanah di atas pilecap,	$w_s =$	18.00	kN/m ³
Posisi kolom (dalam = 40, tepi = 30, sudut = 20)	$\alpha_s =$	40	

Hasil Perhitungan

Tiang pancang yang digunakan berdiameter 35 cm, dan dipancang sampai kedalaman tanah keras, menurut data penyelidikan tanah sampai dengan kedalaman 25 m. jarak antar tiang disusun berdasarkan grid perhitungan plat lantai, setelah dilakukan kontrol dilakukan dalam 3 bentuk jarak antar tiang pancang

1. 7m x 7m, perhitungan menunjukkan struktur tidak aman,
2. 3m x 3m, perhitungan menunjukkan struktur tidak aman,

3. 2.57 m x 3.44 m, perhitungan menunjukkan struktur aman terhadap pembebanan,

Maka dari ketiga kondisi simulasi untuk tiang pancang, bahwa jarak antar tiang pancang disimpulkan 2.57 m x 3.44 m, maksimum.

Kebutuhan penulangan dinding dengan kondisi ekstrem ditabelkan dalam Tabel 2. Kebutuhan Penulangan Dinding.

Tabel 2. Kebutuhan penulangan Dinding

No	Uraian	Tebal		Perhitungan	Satuan	Jarak 2 lapis		Luas Tul dibutuhkan	Pakai	Jarak
1	Dinding 1 & 3 (tepi L=14 m)									
	H=0 - 3 m	45	cm	63,000.00	mm ²	115	mm	258.75 mm ²	D-19	115 mm
	H=3 - 6.0 m	40	cm	56,000.00	mm ²	125	mm	250.00 mm ²	D-19	125 mm
2	Dinding 2 (tengah L=14m)									
	H=0 - 3 m	45	cm	63,000.00	mm ²	115	mm	258.75 mm ²	D-19	115 mm
	H=3 - 6.0 m	40	cm	56,000.00	mm ²	125	mm	250.00 mm ²	D-19	125 mm
3	Dinding Kiri (L=20 m) 2 bh									
	H=0 - 3 m	45	cm	90,000.00	mm ²	115	mm	258.75 mm ²	D-19	115 mm
	H=3 - 6.0 m	40	cm	80,000.00	mm ²	125	mm	250.00 mm ²	D-19	125 mm
4	Dinding Kanan (L=20 m) 2 bh									
	H=0 - 3 m	45	cm	90,000.00	mm ²	115	mm	258.75 mm ²	D-19	115 mm
	H=3 - 6.0 m	40	cm	80,000.00	mm ²	125	mm	250.00 mm ²	D-19	125 mm

Kebutuhan penulangan lantai dengan kondisi ekstrem ditabelkan dalam Tabel 3. Kebutuhan Penulangan Lantai.

Tabel 3. Penulangan Lantai Mutu Beton K-250

No	Uraian	Tebal		Perhitungan	Satuan	Jarak 2 lapis		Luas Tul dibutuhkan	Pakai	Jarak
1	Lantai sb-20 m			25750	mm ²	150	mm	193.125 mm ²	D-16	150 mm
2	Lantai sb-14 m			11748	mm ²	150	mm	125.87143 mm ²	D-16	150 mm

Pelat lantai yang digunakan mempunyai ketebalan 25 cm, berdasarkan perhitungan menempatkan pengaturan jarak titik tiang pancang terlampir berjarak 2.57 m x 3.44 m dengan penulangan yang diambil D 16-150 mm. Kontrol Dimensi Plat Lantai atap dan penulangannya. Pelat lantai mempunyai ketebalan 20 cm, berdasarkan perhitungan memakai balok 3,5 m dan tulangan plat lantai D 16-150 mm.

Kesimpulan

1. Akibat Beban pada *Hydro Test*, perencanaan diharuskan membuat pola pembebanan ekstrem untuk menghindari kerusakan lebih awal dari struktur bangunan.
2. Pondasi tiang menggunakan diameter 35 cm, dengan jarak minimal pola 2,57 x 3,44 m.
3. Penulangan pada dinding menggunakan jarak yang lebih rapat daripada penulangan pada

lantai, karena akibat pembebanan ekstrem dari beban air.

Daftar Pustaka

- Edward,G, Nawy (2008), *Concrete Construction Engineering Handbook,2nd Ed. CRC Press.*
- SNI 2847:2013, *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, BSN.*
- Panggabean, IPT (2017), *Perbandingan Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Tunggal berdasarkan Data Sondir dan Data Standard Penetration Test.*
- Tarigan, Valentana (2017), *Analisa Perhitungan Perkuatan WWTP (Waste Water Treatment Plant) Musim Mas Batam.*