

BIODATA MAHASISWA

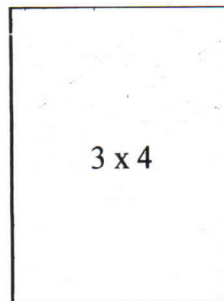
Nama : _____

NIM : _____

TTL : _____

Kelompok : _____

No. HP : _____



Apabila Menemukan Buku Ini, Harap Menghubungi Kontak Yang Tersedia
Atau Menghubungi Jurusan Akuakultur
Universitas Bangka Belitung

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Modul Praktikum Rekayasa Wadah Dan Alat Akuakultur

Penyusun : Dr. Robin, S.Pl., M.Si

Mata Kuliah : Rekayasa Wadah Dan Alat Akuakultur

Jurusan : Akuakultur

Fakultas : Pertanian, Perikanan dan Biologi

Universitas : Universitas Bangka Belitung

Balunijuk,20..

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Akuakultur

Universitas Bangka Belitung



Dr. Endang Bidayani, S.Pl., M.Si

NP. 407806007

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat tuhan yang maha Esa, atas segala kelimpahan rahmat dan hidayahNya, buku yang terdiri dari modul dan lembar kerja praktikum Rekayasa Wadah Dan Alat Akuakultur ini dapat diselesaikan. Buku ini disusun sebagai pedoman, ringkasan materi dan lembar kerja praktikum untuk mahasiswa program sarjana (S1) jurusan Akuakultur Universitas Bangka Belitung yang mengambil mata kuliah Rekayasa Wadah Dan Alat Akuakultur.

Ucapan terimakasih tidak lupa kami haturkan kepada semua pihak yang telah membantu kami menyelesaikan buku ini dengan baik. Kami berharap dengan adanya buku ini dapat membantu civitas akademika dalam menjalankan aktivitas akademik di kampus terpadu Universitas Bangka Belitung. Kritik dan saran selalu kami terima dengan lapang demi berkembangnya penyusunan buku ini menjadi lebih baik. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang lebih baik untuk pengembangan keilmuan khususnya akuakultur.

DAFTAR ISI

Cover	
Biodata Mahasiswa	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Praktikum 1. Pemetaan	1
Praktikum 2. Tanah	5
Praktikum 3. <i>Cutting/Filling</i>	9
Praktikum 4. Hidrologi.....	11
Praktikum 5. Keramba Jaring Apung.....	16
Materi Tambahan	31
Daftar Pustaka	32

PRAKTIKUM 1 PEMETAAN

a. Pendahuluan

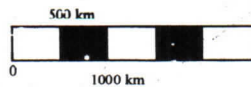
Peta merupakan bentuk permukaan bumi yang dideskripsikan pada bidang datar (2 dimensi) atau sebuah kertas dan dengan simbol-simbol tertentu yang menunjukkan kondisi suatu wilayah/area dan memiliki skala tertentu.

Skala yaitu perbandingan antara jarak yang ditunjukkan pada peta dengan jarak yang sesungguhnya di atas permukaan bumi.

Skala peta dapat dinyatakan dengan cara:

1. Grafis yaitu dinyatakan dengan suatu garis lurus berselang seling di bawah gambar peta yang dibagi menjadi beberapa bagian yang sama dan garis tersebut dicantumkan ukuran jarak sesungguhnya di lapangan.

contoh:

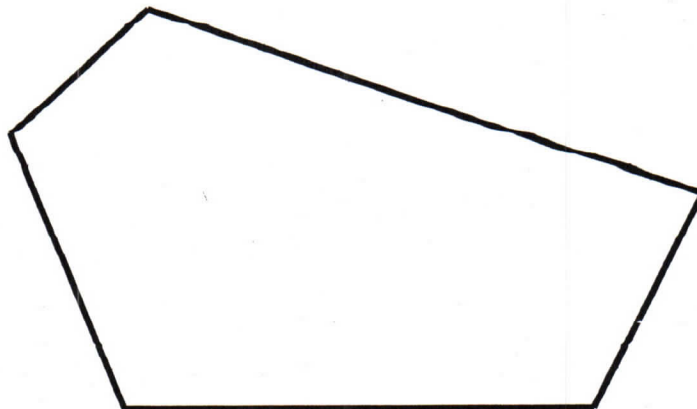


2. Fraksional (perbandingan) yaitu ditunjukkan dengan angka.

Contoh :

1 : 100.000

b. Tugas:



Skala 1 : 10.000

Hitung luas bangun di atas.

1. Ubahlah ke skala 1 : 5000 dan 1 : 20.000
2. Hitung luas masing-masing ?

Pemetaan dapat dilakukan dengan ;

1. Waterpas
2. Theodolite
3. GPS
4. Foto udara

Theodolite

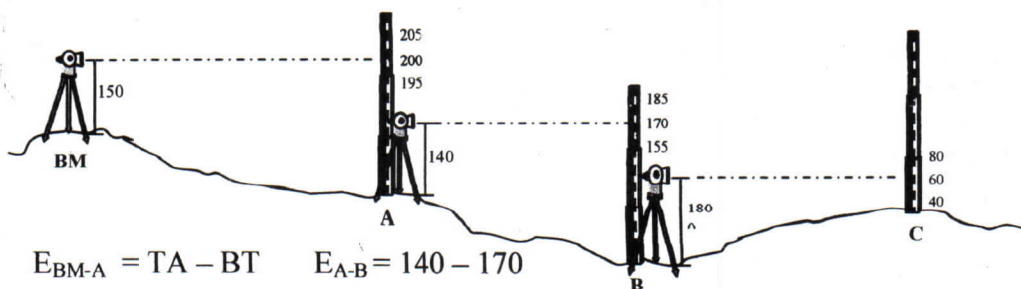
Pemetaan yang dilakukan secara manual, terdiri dari 3 bagian utama; theodolite, tripot (kaki penyangga theodolite) dan stadia rod (tongkat berskala (stik) yang dilihat melalui teropong theodolite)

Rumus :

Elevasi: Tinggi alat (TA) – Batas tengah (BT)

Jarak : Batas atas (BA)– Batas bawah (BB)

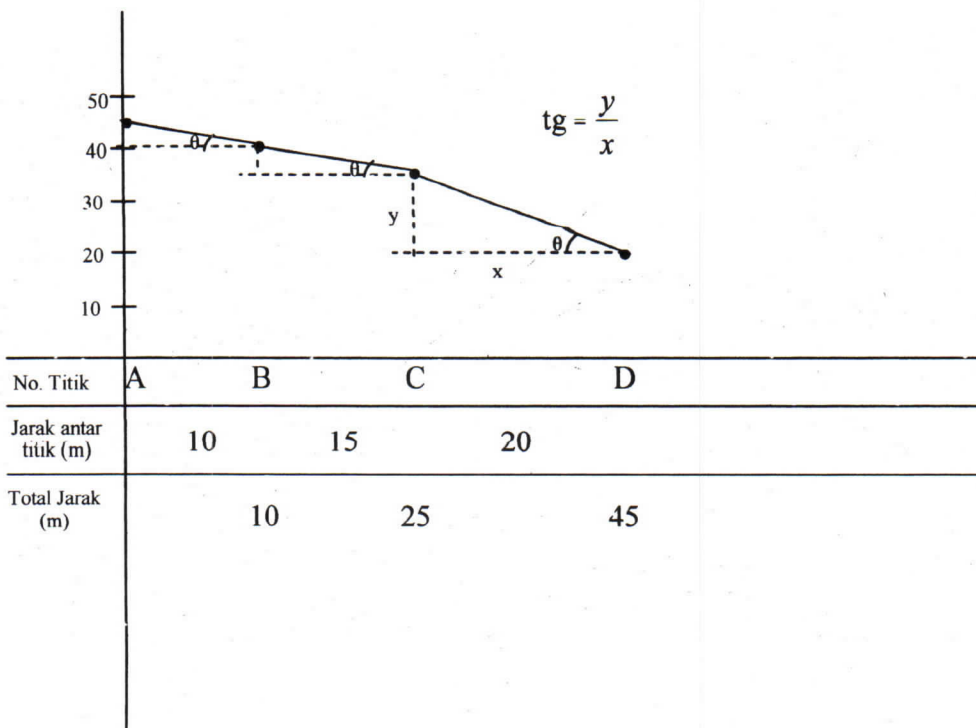
Bench mark : patokan yang diketahui elevasinya (beda tinggi) dan dipakai sebagai pedoman atau acuan untuk menentukan elevasi suatu tempat. Elevasi bench mark dapat diukur dari rata-rata pasang rendah atau zero datum di tempat. Dapat berupa pintu air beton, batu besar atau paku yang ditancapkan pada pohon yang sudah mati.



$$\begin{aligned}
 E_{BM-A} &= TA - BT & E_{A-B} &= 140 - 170 \\
 &= 150 - 200 & &= -30 \\
 &= -50 \text{ cm} & \text{Jarak} &= 185 - 155 \\
 \text{Jarak} &= BA - BB & &= 30 \\
 &= 205 - 195 & E_{\text{terkoreksi-B}} &= E_{BM-A} + E_{A-B} \\
 &= 10 \text{ m} & &= -50 + (-30) \\
 & & &= -80 \\
 & & E_{\text{terkoreksi-C}} &= E_{\text{koreksi-A}} + E_{B-C} \\
 & & &= -80 + 40 \\
 & & &= -40
 \end{aligned}$$

Diketahui :

1. *Leveling*
2. Jarak
3. Sudut



Latihan:

Isilah tabel dibawah ini :

Titik	TA	BA	BT	BB	V	H	Jarak (m)	Elevasi (cm)	Elevasi Terkoreksi
BM-A	150	205	200	195	90	30	.....	.....	.....
A-BM	200	170	150	160	90	0	.....	.....	.....
A11	200	120	115	110	90	40	.....	.....	.....
A12	200	139	134	131	90	40	.....	.....	.....
A21	200	148	141	133	90	130	.....	.....	.....
A22	200	154	151	147	90	130	.....	.....	.....
A-B	200	198	188	173	90	260	.....	.....	.....
B-A	175	199	187	174	90	0	.....	.....	.....
B11	175	186	177	169	90	82	.....	.....	.....
B12	175	166	161	156	90	82	.....	.....	.....
B21	175	123	117	111	90	140	.....	.....	.....
B22	175	134	132	129	90	140	.....	.....	.....
B31	175	188	178	168	90	265	.....	.....	.....
B32	175	181	176	171	90	265	.....	.....	.....

PRAKTIKUM 2 TANAH

a. Prosedur Uji Tanah

1. *Throw the ball test*

Ambil tanah segenggam dan padatkan, lalu dilemparkan ke udara ± 50 cm lalu ditangkap.

No.	Hasil	Klasifikasi
1	Pecah	Cenderung berpasir (<i>Sand</i>)
2	Padat	Cenderung liat (<i>Clay</i>)

2. *The bottle test*

Siapkan botol dan masukkan tanah setinggi 5 cm, isi dengan air dan diaduk hingga tercampur lalu endapkan. Lalu ukur ketinggiannya sesuai kriteria dibawah:

Clay (CL) = 2 cm $2/10 \times 100\% = 20\%$

Silt (ST) = 3 cm $3/10 \times 100\% = 30\%$

Sand (SD) = 5 cm $5/10 \times 100\% = 50\%$

3. *The mud ball test*

Ambil segenggam tanah dan padatkan dengan tangan lalu basahi dan dipadatkan berbentuk bola berdiameter ± 3 cm. Lemparkan ke permukaan kayu datar atau papan.

No	Hasil Tes	Klasifikasi Tekstur
1	Melekat sempurna	Fine texture (FT)
2	Melekat tidak sempurna	Moderately fine texture (MFT)
3	Melekat hancur	Medium texture (MT)
4	Tidak menempel	Moderately coarse texture (MCT)
5	Hancur	Coarse texture (CT)

4. *The ball shaking test*

Ambil segenggam tanah dan dibasahi, lalu dibentuk bola berdiameter ± 3.5 cm kemudian letakkan pada telapak tangan dan digoyangkan.

No	Hasil Tes	Klasifikasi Tekstur
1	Mudah pecah	<i>Sand / loamy sand (s/sl)</i>
2	Menggumpal	<i>Silt / clay loam (s/cl)</i>
3	Padat	<i>Clay / silt clay (c/sc)</i>

5. *The dry crushing test*

Ambil tanah kering lalu remas dengan tangan.

No	Hasil Tes	Klasifikasi Tekstur
1	Hancur	<i>Fine sand / fine loamy sand (fs/fls)</i>
2	Sedikit menggumpal	<i>Silty clay / sandy clay (sc)</i>
3	Menggumpal sempurna	<i>Clay (c)</i>

6. *The manipulative test*

- a. Ambil tanah lalu dibasahi dan dibentuk bola berdiameter 3 cm lalu taruh di tanah. Jika **hancur** = **Sand (S)**, jika tetap menggumpal lanjutkan ke poin berikutnya.
- b. Bentuklah tanah menyerupai sosis sepanjang 6-7 cm. Jika terjadi **keretakan** = **Loamy Sand (LS)**, jika tidak retak lanjutkan ke poin berikutnya.
- c. Bentuk kembali menyerupai sosis sepanjang 15 – 16 cm. jika **retak** = **Sandy Loam (SL)**, jika tidak meretak lanjutkan ke point berikutnya.
- d. Bentukkan sosis tersebut dibengkokkan menjadi setengah lingkaran. Jika **tidak dapat dibentuk/patah** = **Loam (L)**, jika dapat dibentuk lanjutkan ke poin berikutnya.
- e. Bengkokkan terus bentukan sosis hingga menjadi lingkaran. Jika **tidak dapat terbentuk** = **Heavy Loam (HL)**, jika bisa tetapi sedikit retak = **Light Clay (CL)**, jika terbentuk sempurna = **Clay (C)**.

7. *The shaking test*

- a. Ambil sampel tanah dan basahi, lalu dibentuk memanjang 8 cm dengan tinggi 1 – 1.5 cm (berbentuk tabung). Letakkan pada telapak tangan lalu digoyang-goyangkan. Jika **tampak bersinar** = **Silt (S)**, jika **nampak kusam** = **Clay (S)**
- b. Bentukkan tanah pada uji satu dibengkokkan, **bila nampak kusam** = **Silt (S)**, lalu taruh di tanah dan dikeringkan. Setelah itu digosokkan ke tanah, jika **hancur seperti debu** = **Silt (S)**, jika **tetap memadat** = **Clay (C)**.

b. Latihan

Lakukan percobaan berdasarkan teknik yang telah dibahas diatas. amati dan berikan analisis hasil yang diperoleh

Throw the ball test

.....
.....
.....
.....

The bottle test

.....
.....
.....
.....

The mud ball test

.....
.....
.....
.....

The ball shaking test

.....
.....
.....
.....

The dry crushing test

.....
.....
.....
.....

The manipulative test

.....
.....
.....
.....

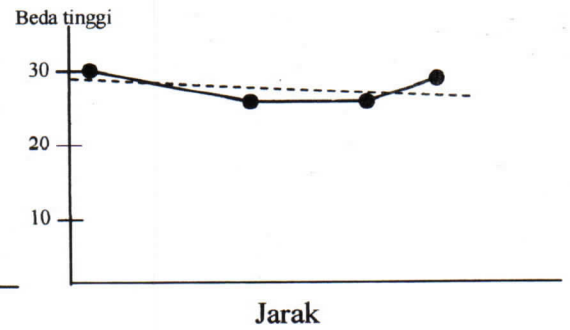
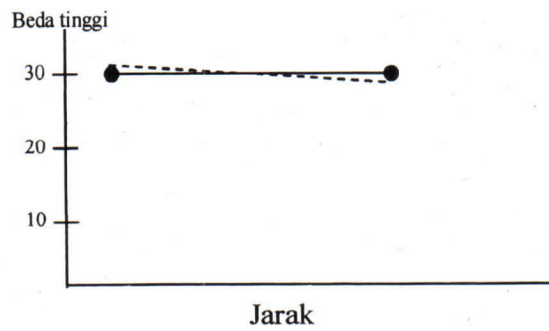
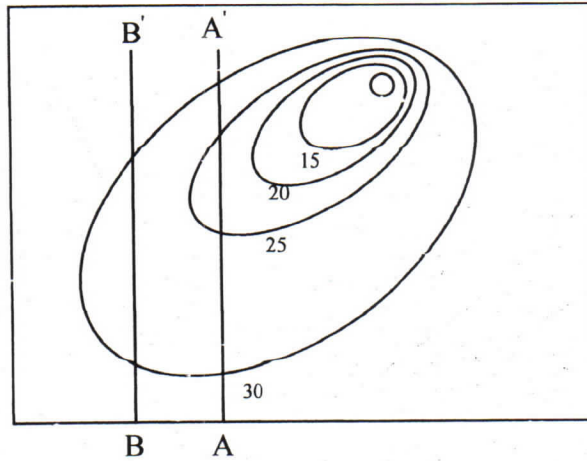
The shaking test

.....
.....
.....
.....

PRAKTIKUM 3 CUTTING/FILLING

a. Tujuan :

1. Efisiensi pembuatan lahan
 $C/F \approx 1$
2. Efisiensi penggunaan pompa



$$V = \frac{\text{Jarak A1} + \text{Jarak A2}}{2} \times C$$

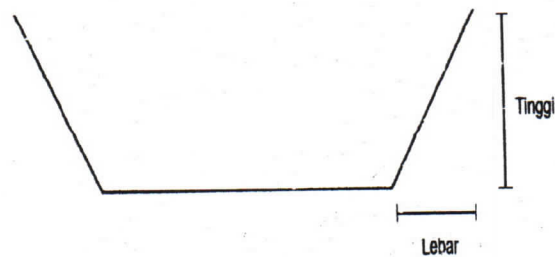
$$V = \frac{\text{Jarak B1} + \text{Jarak B2}}{2} \times F$$

PRAKTIKUM 4 HIDROLOGI

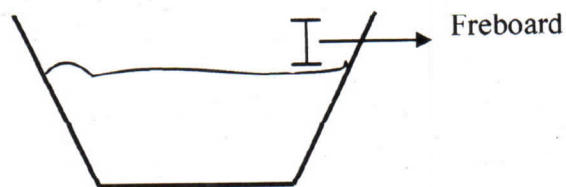
a. Istilah

Talut : kemiringan pematang atau tanggul yang dinyatakan dalam perbandingan

Tinggi : Lebar



Freeboard : bagian saluran atau tambak yang bebas air, dinyatakan dalam %



Saluran

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times s^{\frac{1}{2}}$$

$$s = \frac{\text{elevasi}}{\text{panjang saluran}}$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$Q = V \times A$$

Keterangan:

V = Kecepatan (m/s)

n = Koefisien kekasaran

R = Jari-jari hidraulis (m)

S = slop

A = Luas penampang basah (m²)

P = Keiiling penampang basah (m)

Q = debit (m³/s)

Contoh soal:

- 4 petak tambak dengan ukuran $60 \times 50 \times 1,5$ m, dengan talut 1:2, tinggi air 1,05 m sedangkan saluran inlet memiliki panjang 1000 m dengan elevasi 1 m, lebar dasar saluran 1,2 m, talut saluran 1:0,5 dan tinggi saluran 1,5 m, koefisien kekasaran 0,02 dan *freeboard* saluran 30%. Hitung waktu yang dibutuhkan untuk mengisi keempat petak tambak tersebut.....

Jawab:

Diketahui: 4 petak tambak

Talut tambak = 1 : 2

Ukuran tambak $60 \times 50 \times 1,5$ m

Tinggi air tambak 1,05 m

Saluran:

Panjang = 1000 m lebar dasar = 1,2 m

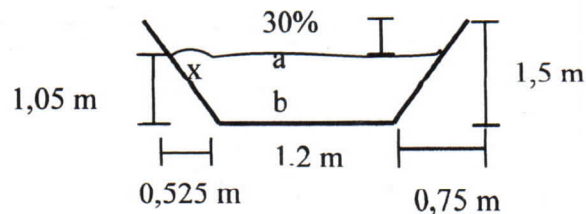
Elevasi = 1 m talut = 1 : 0,5

Koefisien kekasaran (n) = 0,02 freeboard = 30%

Ditanya: t (waktu) untuk mengisi 4 petak tambak ?.....

Jawab:

Saluran



$$a = (1,2 + (0,525 \times 2))$$

$$= 2,25 \text{ m}$$

$$b = 1,2 \text{ m}$$

$$A = \frac{(a+b) \times h}{2} = \frac{(2,25 + 1,2) \times 1,05}{2} = 1,81 \text{ m}^2$$

$$x = \sqrt{1,05^2 + 0,525^2} = 1,17 \text{ m}$$

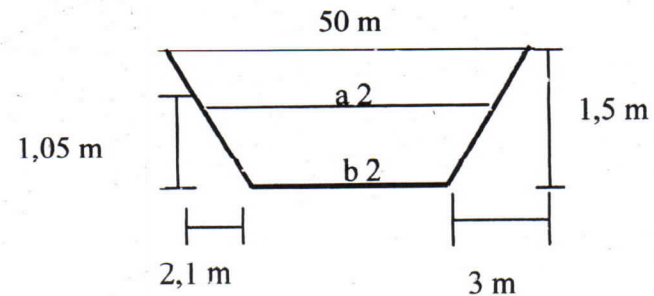
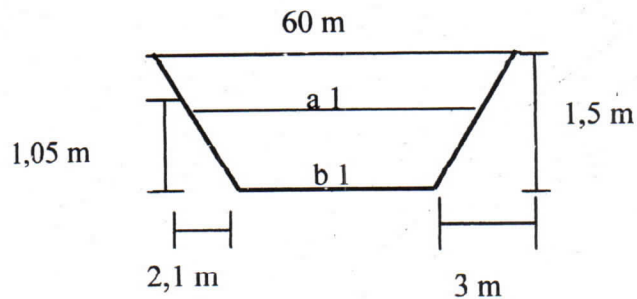
$$P = (1,17 \times 2) + 1,2 = 3,54 \text{ m}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{1,81}{3,54} = 0,511$$

$$s = \frac{\text{elevasi}}{\text{panjang saluran}} = \frac{1}{1000} = 0,001$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times s^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{0,02} \times 0,511^{\frac{2}{3}} \times 0,001^{\frac{1}{2}} = 1,01 \text{ m/s}$$

Tambak



$$b_1 = 60 - (3 + 3) = 54 \text{ m}$$

$$a_1 = b_1 + (2,1 + 2,1) = 54 + 4,2 = 58,2 \text{ m}$$

$$b_2 = 50 - (3 + 3) = 44 \text{ m}$$

$$a_2 = b_2 + (2,1 + 2,1) = 44 + 4,2 = 48,2 \text{ m}$$

$$\text{Volume tambak} = \frac{((a_1 \times a_2) + (b_1 \times b_2)) \times h}{2} = \frac{((58,2 \times 48,2) + (54 \times 44)) \times 1,05}{2} = 2720,15 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} Q &= V \times A \\ &= 1,01 \text{ m/s} \times 1,81 \text{ m}^2 \\ &= 1,828 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

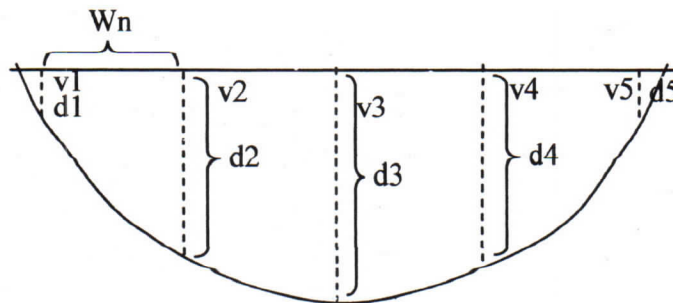
$$\begin{aligned} t &= \text{Volume tambak} / Q \\ &= 2720,15 \text{ m}^3 / 1,828 \text{ m}^3/\text{s} \\ &= 1488 \text{ s} \end{aligned}$$

t untuk 4 petak = $1488 \times 4 = 5952 \text{ s} = 99,2 \text{ menit} = 1 \text{ jam } 40 \text{ menit}$

Tugas

1. 7 petak tambak dengan ukuran $80 \times 75 \times 2 \text{ m}$ memiliki talut 1:1,5, tinggi air tambak 1,42 m sedangkan saluran inlet memiliki panjang 2000 m dengan elevasi 1 m, lebar dasar saluran 1,8 m, talut saluran 1:0,5, tinggi saluran 2 m, koefisien kekasaran 0,003 dan freboard 32%. Hitung waktu untuk mengisi ketujuh petak tambak tersebut.....
2. luas kolam 100 m^2 bentuk kolam balok dengan asumsi panjang saluran = panjang kolam = 10 m, tinggi kolam 1,2 m, freboard 20% berapa waktu yang dibutuhkan untuk mengisi kolam tersebut jika tinggi saluran 0,8 m.....
3. 10 petak tambak memiliki luas masing-masing petak 2500 m^2 saluran inlet dengan lebar saluran 1 m, tinggi saluran 1,5 m, freboard 20 %, panjang saluran 500 m, elevasi 1,5, koefisien kekasaran 0,03. Hitung waktu yang dibutuhkan untuk mengisi 10 petak tambak tersebut..... (asumsi)

Debit sungai



Rumus:

$$Q_n = W_n \times \left(\frac{v_n + v_{n+1}}{2} \right) \times \left(\frac{d_n + d_{n+1}}{2} \right)$$

$Q \text{ total} = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$

Keterangan :

- W_n = Lebar Antar Vertikal (m)
- v = Kecepatan air (m/s)
- d = Kedalaman (m)
- Q_n = Debit pada bagian sungai ke-n (m^3/s)

Contoh soal

1. berapa debit sungai jika diketahui lebar total sungai 32 m, $d_1 = 0,5$, $v_1 = 1,5$ m/s, $d_2 = 1$ m, $v_2 = 2$ m/s, $d_3 = 6$ m, $v_3 = 3$ m/s, $d_4 = 6$, $v_4 = 2,5$ m/s, $d_5 = 0,75$ m, $v_5 = 1,25$ m/s. hitung Q total.....

Jawab:

$$Q_n = W_n \times \left(\frac{V_n + V_{n+1}}{2} \right) \times \left(\frac{d_n + d_{n+1}}{2} \right)$$

$$Q_1 = 8 \times \left(\frac{1,5 + 2}{2} \right) \times \left(\frac{0,5 + 1}{2} \right) = 10,5 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$Q_2 = 8 \times \left(\frac{2 + 3}{2} \right) \times \left(\frac{1 + 6}{2} \right) = 70 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$Q_3 = 8 \times \left(\frac{3 + 2,5}{2} \right) \times \left(\frac{6 + 6}{2} \right) = 132 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$Q_4 = 8 \times \left(\frac{2,5 + 1,25}{2} \right) \times \left(\frac{6 + 0,75}{2} \right) = 50,625 \text{ m}^3 / \text{s}$$

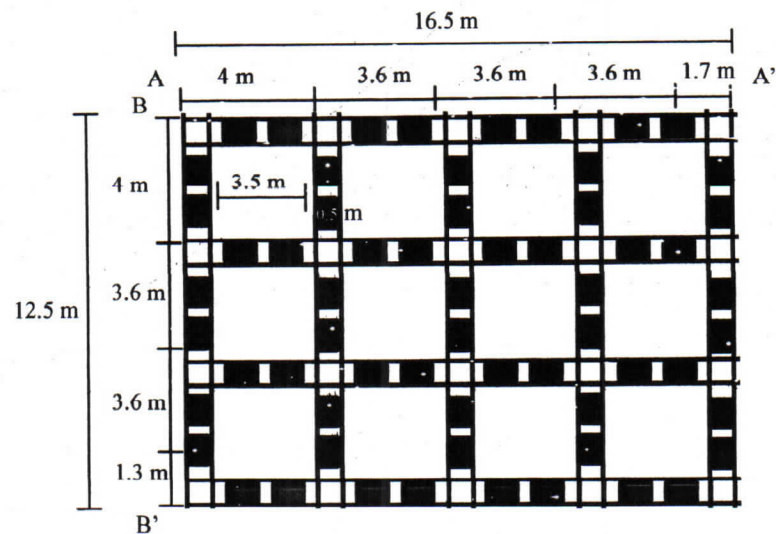
$$Q_{total} = 10,5 + 70 + 132 + 50,625 = 263,125 \text{ m}^3 / \text{s}$$

PRAKTIKUM 5 KERAMBA JARING APUNG (KJA)

a. Keramba Jaring Apung Air Laut

Komponen KJA:

1. Rangka KJA
2. Jalan Inspeksi atau pijakan
3. Jaring dan waring
4. Pelampung
5. Bantalan
6. Jangkar
7. Tali jangkar



Gambar 1. Rangka KJA

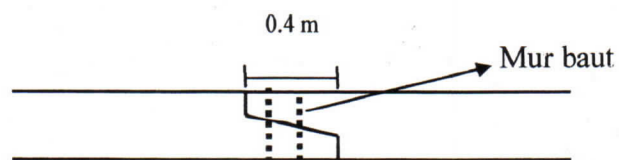
Kebutuhan Bahan:

1. Kebutuhan Kayu Balok

Kayu balok digunakan untuk membuat rangka KJA

Ukuran kayu balok yang digunakan yaitu dengan dimensi:

$6 \times 12 \times 400$ cm



Gambar 2. Sambungan

Balok kayu yang memiliki panjang 4 m diambil 0.4 m (gambar 2) sebagai sambungan, sehingga yang terukur untuk kayu balok sambungan selanjutnya 3,6 m (gambar 1).

a. Memanjang (A-A')

$$= 4 + 3,6 + 3,6 + 3,6 = 14,8 \text{ m} \rightarrow 4 \text{ balok kayu}$$

$$\text{Jadi, } 16,5 - 14,8 = 1,7 + 0,4 \text{ (sambungan)} = 2,1 \sim 3 \text{ m} \rightarrow 0,75 \text{ balok kayu}$$

Maka, kebutuhan balok kayu 1 baris sisi memanjang KJA

$$= (4 \text{ balok} + 0,75 \text{ balok}) \times 2 \text{ (tiap pijakan menggunakan 2 balok penyangga)} = 9,5 \text{ balok}$$

$$\text{Sehingga, } \Sigma \text{ balok kayu yang dibutuhkan yaitu } 9,5 \text{ balok} \times 4 \text{ baris pijakan} = 38 \text{ balok kayu.}$$

b. Melebar (B-B')

$$= 4 + 3,6 + 3,6 = 11,2 \rightarrow 3 \text{ balok kayu}$$

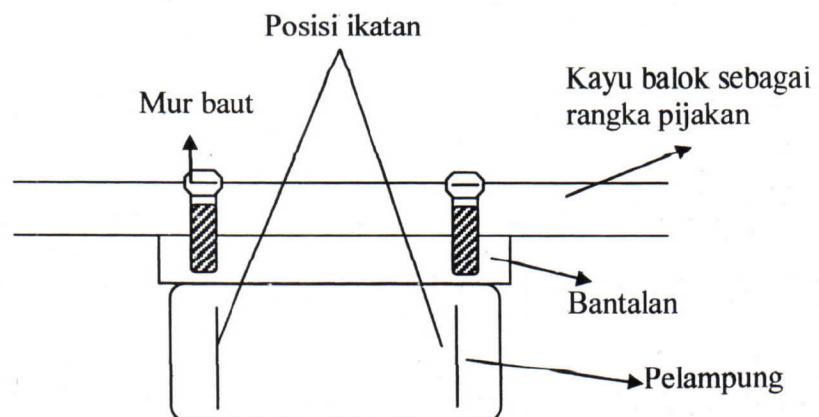
$$\text{Jadi, } 12,5 - 11,2 = 1,3 + 0,4 \text{ (sambungan)} = 1,7 \sim 2 \text{ m} \rightarrow 0,5 \text{ balok kayu}$$

Maka, kebutuhan balok kayu 1 baris sisi melebar KJA

$$= (3 \text{ balok} + 0,5 \text{ balok}) \times 2 \text{ (tiap pijakan menggunakan 2 balok penyangga)} = 7 \text{ balok}$$

$$\text{Sehingga, } \Sigma \text{ balok kayu yang dibutuhkan yaitu } 7 \text{ balok} \times 5 \text{ baris pijakan} = 35 \text{ balok kayu.}$$

c. Bantalan



Gambar 3. Posisi bantalan

Keterangan :

- Bantalan digunakan untuk menyesuaikan posisi pelampung dengan bagian bawah rangka KJA yang tidak menggunakan bantalan.
- Bantalan diletakkan pada rangka bagian atas dan rangka bagian atas adalah yang memiliki pelampung paling sedikit.
- Pada KJA ini bantalan diletakkan pada bagian yang melebar (B-B')

Tiap sisi bagian yang melebar (B-B') memiliki 6 pelampung dan tiap pelampung memiliki 2 bantalan.

Jadi, 6 pelampung \times 2 bantalan/pelampung \times 5 baris pijakan melebar \times 1 m = 60 m.

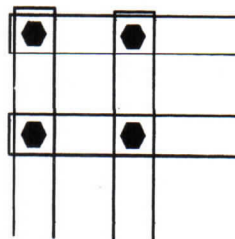
$$\text{Maka} = \frac{60 \text{ m}}{4 \text{ m (jpg Balok yang tersedia)}} = 15 \text{ kayu balok}$$

Sehingga, Kebutuhan kayu balok = 38 + 35 + 15 = 88 kayu balok.

2. Mur Baut

Ada 2 jenis mur baut yang digunakan :

- 5" \times 5" (digunakan pada sambungan, gambar 2)
- 5" \times 10" (digunakan pada persilangan dan bantalan, gambar 3 dan 4)



Gambar 4. Persilangan rangka KJA dan posisi mur baut

a. Mur baut 5" \times 5"

- bagian memanjang (A-A')

\Rightarrow 4 sambungan/sisi memanjang \times 2 (tiap pijakan menggunakan 2 balok penyangga) \times 4 baris pijakan \times 2 tusukan mur baut/sambungan = 64 mur baut.

- bagian melebar (B-B')

⇒ 3 sambungan/sisi memanjang × 2 (tiap pijakan menggunakan 2 balok penyangga) × 5 baris pijakan × 2 tusukan mur baut/sambungan
= 60 mur baut.

Jadi, kebutuhan mur baut = 64 + 60 = 124 mur baut.

b. Mur baut 5" × 10"

- Persilangan

⇒ 5 Persilangan/baris × 4 tusukan mur baut/persilangan × 4 baris pijakan
= 80 mur baut.

- Bantalan

⇒ 60 bantalan (dari point 1c) × 2 tusukan mur baut/bantalan
= 120 mur baut.

Jadi, Total mur + baut = 80 + 120 = 200 mur & baut.

3. Pelampung

a. Bagian memanjang (A-A')

= 8 Pelampung /baris × 4 baris pijakan = 32 pelampung.

b. Bagian melebar (B-B')

= 6 Pelampung /baris × 5 baris pijakan = 30 pelampung

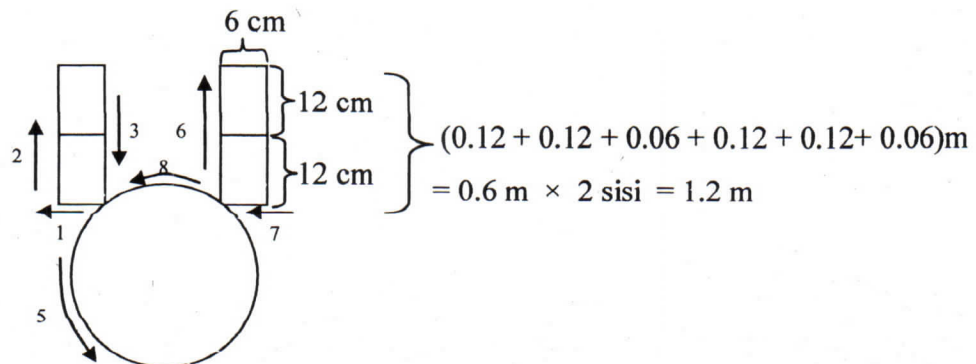
Jadi, Total pelampung = 32 + 30 = 62 pelampung (gambar 1)

4. Tali Tambang

Digunakan untuk Pelampung (PE 8), Jaring (PE 5), Jangkar (PE 20)

a. pelampung

- dengan bantalan (melebar)



Gambar 5. Pengikatan tali tambang untuk pelampung (3 kali lilitan)

Keliling lingkaran = $2 \pi r$

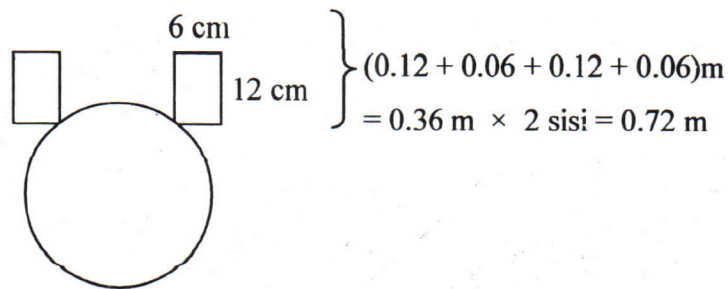
Diameter pelampung = 0,6 m = $r = 0.3$ m

$K_{\text{pelampung}} = 2 \pi r = 2 \times 3.14 \times 0.3 \text{ m} = 1.884 \text{ m}$

Jadi, $1.884 \text{ m} + 1.2 \text{ m} = 3.084 \text{ m}$

Maka, $3.084 \times 3 \text{ kali lilitan} \times 2 \text{ ikatan} \times 30 \text{ pelampung} = 555.12 \text{ m}$

- tanpa bantalan (memanjang)



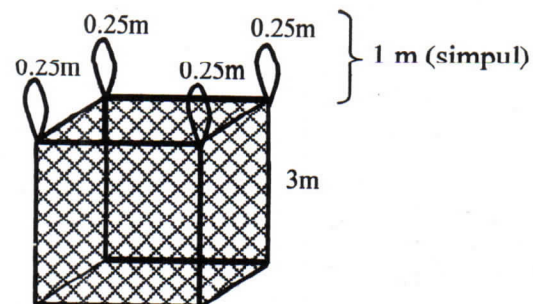
Gambar 6. Pengikatan tali tambang untuk pelampung (3 kali lilitan)

$= 1.884 \text{ m} + 0.72 \text{ m} = 2.604 \times 3 \text{ kali lilitan} \times 2 \text{ ikatan} \times 32 \text{ pelampung} = 499.968 \text{ m}$

Jadi, $555.12 \text{ m} + 499.968 \text{ m} = 1055.088 \text{ m}$

Total kebutuhan tali tambang = $1055.088 + (15\% \times 1055.088 \text{ m untuk simpul atau mengikat}) = 1213.3512 \text{ m}$

b. Tali tambang jaring



Gambar 7. Tali tambang pada jaring

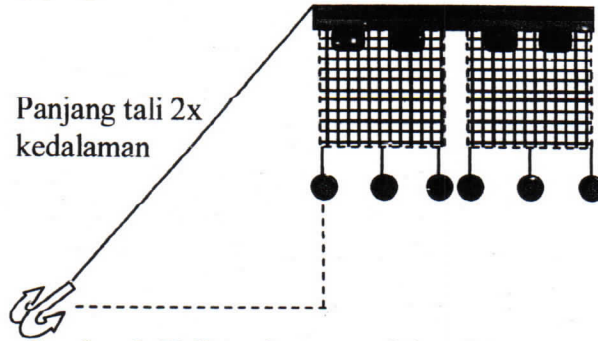
Keterangan :

Jaring utama $\Leftrightarrow 3 \text{ m (panjang sisi)} \times 12 \text{ sisi} = 36 \text{ m}$

Jaring Simpul $\Leftrightarrow 0,25 \text{ m} \times 4 \text{ (sisi)} = 1 \text{ m}$

$$\begin{aligned} \text{Total panjang jaring} &\Leftrightarrow (\text{jaring utama} + \text{jaring sampul}) \times 12 \text{ kantong} \\ &= (36 \text{ m} + 1 \text{ m}) \times 12 \text{ kantong} \\ &= 444 \text{ m} \end{aligned}$$

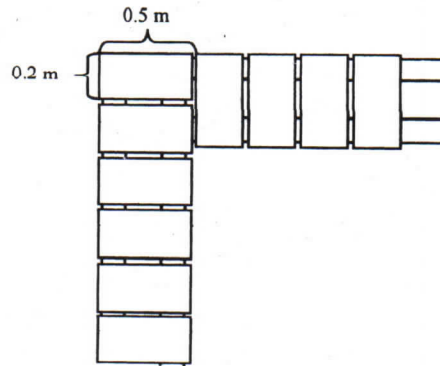
c. Tali tambang jangkar



Gambar 8. Tali tambang untuk jangkar

5. Papan Pijakan

Dimensi papan yang tersedia yaitu 2 m × 20 cm × 400 cm



Gambar 9. Letak pijakan pada KJA

a. Bagian memanjang

$$\begin{aligned} \frac{16.5 \text{ m (panjang sisi KJA)}}{0.2 \text{ m (lebar papan)}} &= 82.5 \text{ lembar} \sim 83 \text{ lembar} \times 0.5 \text{ m (lebar pijakan)} \\ &= 41.5 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan papan} &= \frac{41.5 \text{ m}}{4 \text{ m (pjl papan yang tersedia)}} = 10.375 \text{ lembar} \\ &= 10.374 \text{ lembar} \times 4 \text{ baris pijakan} = 41.5 \text{ lembar} \end{aligned}$$

b. Bagian melebar

$$\frac{12.5 \text{ m (panjang sisi KJA)}}{0.2 \text{ m (lebar papan)}} = 62.5 \text{ lembar} \sim 63 \text{ lembar} \times 0.5 \text{ m (lebar pijakan)} \\ = 31.5 \text{ m}$$

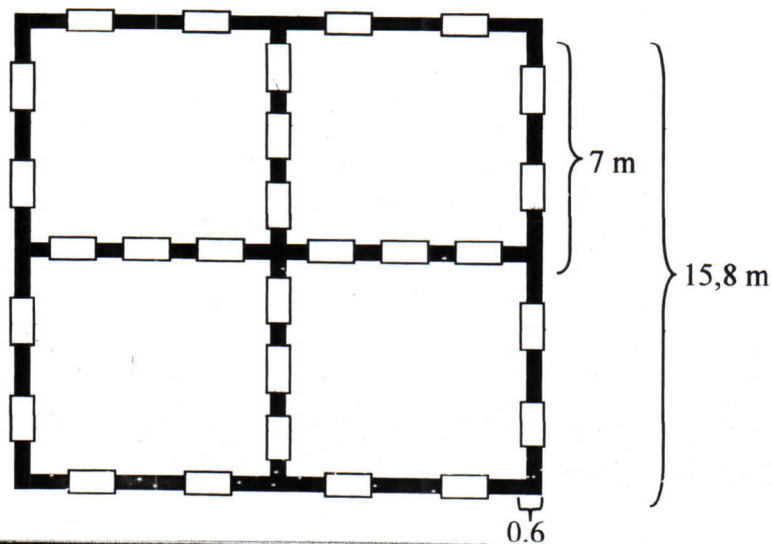
$$\text{Kebutuhan papan} = \frac{31.5 \text{ m}}{4 \text{ m (pjpg papan yang tersedia)}} = 7.875 \text{ lembar} \\ = 7.875 \text{ lembar} \times 5 \text{ baris pijakan} = 39.375 \text{ lembar}$$

Jadi, 41.5 lembar + 39.375 lembar = 80.875 lembar ~ 81 lembar.

Untuk membuat posisi jaring tetap tegak dapat digunakan bandul yang diisi semen (5 kg) seperti gambar 8 atau menggunakan paralon $\frac{3}{4}$ inch yang diisi semen yang disesuaikan dengan ukuran jarring.

b. Keramba Jaring Apung Air Tawar

Keramba jaring apung air tawar biasanya terbuat dari bambu, menggunakan pelampung yang terbuat dari drum besi, maupun *Styrofoam*. Rangka KJA terbuat besi dengan ukuran luas KJA 7×7 m, sedangkan ukuran tiap unit (4 petak KJA) berukuran luas $15,8 \times 15,8$ m, dengan menggunakan dua buah jaring yaitu jaring atas dengan ukuran $7 \times 7 \times 3$ m dan jaring kolor dengan ukuran $15,8 \times 15,8 \times 4$ m. Sedangkan untuk air laut ukuran KJA 3×3 m, tanpa menggunakan rangka besi dan terbuat dari kayu dengan menggunakan pelampung yang terbuat dari drum plastik.



1. Kebutuhan KJA air tawar

a. Bambu

Panjang bambu 6 m

Diameter bambu 0,15 m

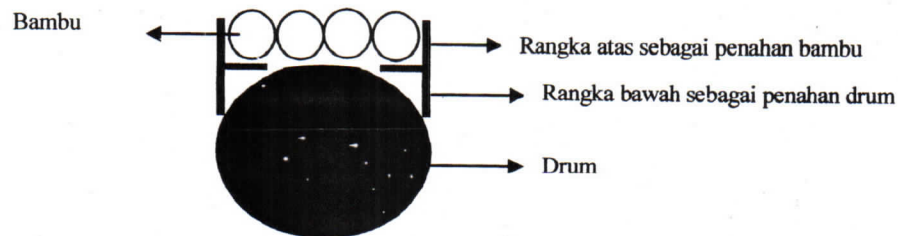
$$\text{Bambu yang diperlukan} = \frac{\text{luas pijakan KJA}}{\text{panjang bambu} \times \text{diameter bambu}}$$

b. Pelampung

Satu unit KJA butuh 37 pelampung yang terbuat dari drum besi dengan volume tiap drum 200 liter, diameter drum 0,6 m dan tinggi drum 0,9 m. dimana pada bagian luar KJA butuh dua pelampung tiap sisi petak dan bagian dalam butuh 3 pelampung tiap sisi petak.

c. Kerangka

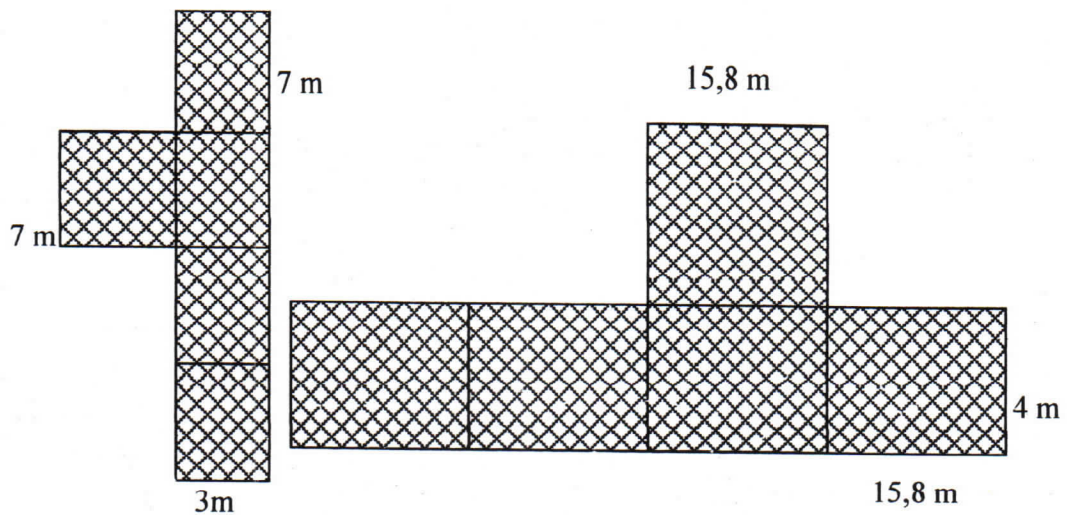
Kerangka terbuat dari besi yang terdiri dari kerangka atas dan bawah, adapun ukuran kerangka atas dan bawah sama, dengan panjang besi sekitar 6 m.



$$\text{Kebutuhan besi tiap unit} = \frac{\sum \text{sisi KJA} \times \text{panjang sisi KJA} \times 4}{\text{panjang besi}}$$

d. Jaring

Ada dua jenis jaring yaitu jaring tiap petak yang berukuran $7 \times 7 \times 3$ m dan jaring tiap satu unit (jaring kolor) yang berukuran $15,8 \times 15,8 \times 4$ m.



Kebutuhan jaring tiap unit KJA

$$\text{Jaring tiap petak} = \text{luas jaring tiap petak} \times 4$$

$$\text{Jaring kolor} = \text{luas jaring kolor} \times 4$$

$$\text{Total kebutuhan jaring} = \text{jaring tiap petak} + \text{jaring kolor}$$

Ccontoh soal

1. 1 unit KJA air tawar akan dibangun di waduk Jatiluhur, dengan ukuran tiap petak 7×7 m ke dalam jaring atas 3 m ke dalam jaring kolor 4 m, jika bambu yang tersedia berukuran panjang 6 m dan diameter bambu 0,15 m dan besi yang tersedia memiliki panjang 6 m, sedangkan lebar pijakan 0,6 m. Hitung kebutuhan bambu, besi, pelampung dan jaring untuk membuat 1 unit KJA.....

Jawab:

Diketahui: P bambu = 6 m P besi = 6 m

\emptyset bambu = 0,15 m kedalaman jaring 3 m dan 4 m (jaring kolor)

Ditanya: kebutuhan KJA ?.....

Jawab:

Kebutuhan bambu

$$\begin{aligned} \text{Luas pijakan 1} &= 3 (\text{pijakan yang panjang}) \times 0,6 (\text{lebar pijakan}) \times 15,8 \\ &= 28,44 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas pijakan 2} &= 6 (\text{pijakan yang pendek}) \times 0,6 \times 7 \\ &= 25,2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total luas pijakan} &= 28,44 \text{ m}^2 + 25,2 \text{ m}^2 \\ &= 53,64 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bambu yang diperlukan} &= \text{luas pijakan} / (\text{panjang bambu} \times \text{diameter bambu}) \\ &= 53,64 \text{ m}^2 / (6 \text{ m} \times 0,15 \text{ m}) \\ &= 59,6 \end{aligned}$$

Kebutuhan besi

$$\begin{aligned} \text{Besi yang dibutuhkan} &= \Sigma \text{sisi KJA} \times \text{panjang sisi KJA} \times 4 / \text{panjang} \\ \text{besi} & \\ &= 6 \times 15,8 \times 4 / 6 \\ &= 63,2 \approx 64 \text{ batang besi} \end{aligned}$$

Kebutuhan pelampung untuk satu unit KJA adalah 37 buah

Kebutuhan jaring 1 unit KJA

$$\begin{aligned} \text{Jaring petak} &= \text{luas jaring tiap petak} \times 4 \\ &= ((7 \times 3 \times 4) + (7 \times 7)) \times 4 \\ &= 532 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jaring kolor} &= \text{luas jaring kolor} \times 1 \\ &= ((15,8 \times 4 \times 4) + (15,8 \times 15,8)) \times 1 \\ &= 502,44 \text{ m}^2 \approx 503 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Total kebutuhan jaring 1 unit} = 532 + 503 = 1035 \text{ m}^2$$

Tugas:

1. 2 nit KJA air tawar akan dibangun di waduk Cirata, dengan ukuran tiap petak 7×7 m kedalam jaring atas 3,5 m kedalam jaring kolor 4,5 m, jika bambu yang tersedia berukuran panjang 6 m dan diameter bambu 0,15 m dan besi yang tersedia memiliki panjang 6 m, sedangkan lebar pijakan 0,6 m. Hitung kebutuhan bambu, besi, pelampung dan jaring untuk membuat 2 unit KJA.....
2. dua unit KJA air tawar dibuat secara menyatu (gabung), dengan ukuran tiap petak 7×7 m kedalam jaring atas 3 m kedalam jaring kolor 4 m, jika bambu yang tersedia berukuran panjang 6 m dan diameter bambu 0,2 m dan besi yang tersedia memiliki panjang 7 m, sedangkan lebar pijakan 0,6 m. Hitung kebutuhan bambu, besi, pelampung dan jaring untuk membuat 2 unit KJA.....

2. Massa KJA

Massa KJA berhubungan erat dengan pelampung (bagaimana pelampung itu melampungkan KJA) dan juga hukum Archimedes $W = \rho \times g \times v$

Keterangan:

W = berat KJA (N)

ρ = massa jenis air (kg/m^3)

g = ketetapan gravitasi (m/s^2)

v = volume pelampung (m^3)

contoh soal:

1. jika diketahui volume pelampung 1 unit KJA yang tenggelam tanpa beban adalah 5%, ketika ditambah beban berupa komponen KJA volume pelampung yang tenggelam menjadi 70%. Hitung massa KJA tersebut.....

Jawab:

Diketahui: V pelampung = 200 liter

g = $10 \text{ m}/\text{s}^2$

$\rho = 1000 \text{ kg}/\text{m}^3$

Σ pelampung = 37 buah

Ditanya: massa KJA ?.....

Jawab:

$$\begin{aligned} W \text{ pelampung} &= \rho \times g \times v \\ &= 1000 \text{ kg}/\text{m}^3 \times 10 \text{ m}/\text{s}^2 \times (0,2 \times 5\% \times 37) \\ &= 3700 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W \text{ pelampung \& KJA} &= \rho \times g \times v \\ &= 1000 \times 10 \times (0,2 \times 70\% \times 37) \\ &= 51800 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W \text{ KJA} &= W \text{ pelampung \& KJA} - W \text{ pelampung} \\ &= 51800 \text{ N} - 3700 \text{ N} \\ &= 48100 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa KJA} &= W \text{ KJA}/g \\ &= 48100 \text{ kg m}/\text{s}^2 / 10 \text{ m}/\text{s}^2 \\ &= 4810 \text{ kg} \\ &= 4,81 \text{ ton} \end{aligned}$$

Soal:

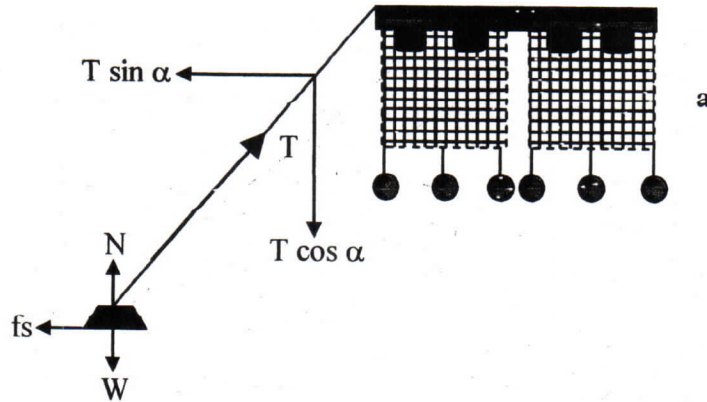
1. Jika diketahui volume drum yang tenggelam tanpa beban untuk satu unit KJA adalah 4,5% kemudian ditambah komponen KJA dan juga petak pakan, maka volume drum yang tenggelam menjadi 75%. Hitung massa KJA dan petak pakan tersebut.....
2. Diketahui volume drum 200 liter dan massa KJA kosong 5000 kg jika ditambah rumah jaga massa menjadi 8000 kg, berapa jumlah drum yang harus ditambah agar volume drum sebelum dan sesudah diberi rumah jaga tetap 30%....

3. Pemberat (jangkar)

Jangkar

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$



$$f_s = \mu_s \times N$$

$$T = m \times a$$

$$\sum F_x = 0$$

$$f_s - T \cos \alpha = 0$$

$$f_s = T \cos \alpha$$

$$\mu_s \times N = T \cos \alpha$$

$$N = \frac{T \cos \alpha}{\mu_s}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$N + T \sin \alpha - W = 0$$

$$W = N + T \sin \alpha$$

$$W = \frac{T \cos \alpha}{\mu_s} + T \sin \alpha$$

Keterangan:

- W = Berat jangkar (N)
N = Gaya normal (N)
T = Tegangan Tali
fs = Gaya gesek
 μ_s = Koefisien gesek
m = Massa benda (kg)
a = Percepatan(m/s^2)

contoh:

Diketahui volume drum 200 l dan massa KJA 8000 kg, percepatan arus $0.8 m/s^2$ dan koefisien gesek sebesar 0.6, sedangkan sudut tali jangkar yaitu 45° . Hitunglah massa jangkar yang dibutuhkan untuk KJA tersebut?

Jawab

- Diketahui = V drum = 200 l
 m_{KJA} = 8000 kg
 μ_s = 0.6
a = $0.8 m/s^2$
 α = 45°

$$W = \frac{T \cos \alpha}{\mu_s} + T \sin \alpha$$

$$= \frac{8000 \text{ kg} \times 0.8 \text{ m/s}^2 \cos 45^\circ}{0.6} + 8000 \text{ kg} \times 0.8 \text{ m/s}^2 \sin 45^\circ$$

$$= 5430.58 \text{ kg} \cdot m/s^2 + 9050.97 \text{ kg} \cdot m/s^2$$

$$= 14481.55 \text{ kg} \cdot m/s^2$$

Jadi, massa jangkar yaitu:

$$W = m \times g$$

$$\begin{aligned}
m &= \frac{W}{g} \\
&= \frac{14481.55 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2}{10 \text{ m/s}^2} \\
&= 1448.155 \text{ kg}
\end{aligned}$$

Maka, untuk satu jangkar minimal memiliki massa yaitu; $1448.155 \text{ kg}/2 = 724.0775 \text{ kg}$.

Latihan:

Jika diketahui volume drum 200 l dan bobot KJA tanpa rumah jaga/kosong 500 kg jika setelah ditambah rumah jaga bobot KJA menjadi 7000 kg berapa jumlah drum yang harus ditambahkan jika volume drum yang tenggelam 30% dan hitung massa jangkar yang dibutuhkan untuk menahan KJA jika percepatan arus sebesar 0.75 m/s^2 , koefisien gesek 0.6 dan sudut tali jangkar 45°

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

MATERI TAMBAHAN

1. Penerapan program surfer untuk pembuatan peta kontur
2. Pompa: penerapan debit dalam mengisi wadah dengan pompa
3. Blower: mencatat jenis-jenis blower yang ada di jurusan Akuakultur
4. *Paddle wheel*: hubungan DO dengan *paddle wheel*
5. *Heater*: pengenalan
6. Pemasangan UV dan pengenalan ozon
7. Resirkulasi: prinsip dan contoh-contohnya, mencatat desain resirkulasi di jurusan Akuakultur
8. Analisa tanah di laboratorium

DAFTAR PUSTAKA

Aprilawati, H. 2007. *Perancangan unit instalasi genset di PT Aichi Tex Indonesia*. Politeknik Negeri Bandung. 54 p

Beveridge, M.C.M., 1996. *Cage Aquaculture*.

Cruz, D. 1983. *Fish Pond Engineering; Technical manual for Small and Medium Scale Coastal Fish Farms in Southeast Asia*. SCS publ.

FAO. 1997. *Pond Construction*. Rome. Italy

/