STUDI PERENCANAAN PENANGGULANGAN BANJIR KOTA KUALA TUNGKAL KAB. TANJUNG JABUNG BARAT PROPINSI JAMBI

Rinal.A.M.K. Ginting[1]

Abstract

Floodis a natural phenomenon, flood problems caused byebb and flow ofthe oceanortidal wateris one of them. The location of a region that is in direct contact with these a willexperience it. It is see nin the area of Kuala Tungkal District of Tanjabbar. The solutions of fered to over come the flood tideis with the planning system by building in filtration pond sand drainage trunk city center.

Judging from the tidesan drain fall, based on thereview of the literature regarding flooding, drain age system sand analysis of rain fall data, the results obtained in the form ofthe dimensions of the parent with extensive drainage channelhy draulic channel cross section72.457m2, 6mhigh, 12 m wide with an area field trunk 64.08km2 discharge planthat flows16.31m3/sec. Farm buildings planned form easuring the water levelof 1.3m, the channel widthof 40 manda length of 80m. The number off arm buildings that can be builtas many as36 pieces. Decreased water discharge that occurs in the Pengabuan riverresultis 3%.

Keywords: flood, drainage channel parent Central, building the embankment

PENDAHULUAN

Banjir merupakan fenomena alam yang biasa terjadi di suatu kawasan yang dilalui oleh aliran sungai. Aliran sungai merupakan aliran permukaan, dimana aliran permukaan sama dengan curah hujan dikurang resapan ke dalam tanah ditambah penguapan ke udara.Berorientasi pada resapan maka untuk menanggulangi banjir dipermukaan akan di lakukan rekayasa resapan yang diaplikasikan dengan bangunan tambak di sepanjang sungai.

Permasalahan banjir yang terjadi pada penelitian ini, aliran air permukaan terjadi lebih disebabkan oleh pasang surut air lautatau banjir rob, pasang surutnya air laut juga bertambah dengan adanya curah hujan yang tinggi, berhubungan dengan lokasi penelitian yang berada di garis tepi laut tepatnya mendekati laut, pasang nya air laut berdampak besar terhadap lahan yang ada disekitarnya. Tahap pertama pengendalian resapan bangunan tambak ini berfungsi mengalihkan atau mengendalikan pasang air laut yang masuk ke aliran sungai dan tahap kedua menahan kemudian mengeluarkan kembali dan meresapkan air tersebut.

Dibagian lain juga direncanakan sistem drainase saluran induk tengah kota seperti kanal banjir yang direncanakan tepat di tengah kota kuala tungkal, saluran induk berfungsi mengatasi air banjir baik itu pasang laut ataupun curah hujan yang tinggi.Kota di indonesia pada umumnya berkembang tanpa dilandasi perencanaan kota yang menyeluruh. Kecuali pada kota-kota baru yang memangdirancangdan direncanakandenganbaik sejak awal.Kota Kuala Tungkal merupakan Ibukota Kabupaten berada di Kecamatan Tungkal Ilir Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi. Kabupaten Tanjung Jabung Baratumumnya memiliki tingkat curah hujan per tahun 241,48 mm dan pada Kecamatan Tungkal Ilir khususnya memiliki tekstur tanah 25.590 ha halus dan 30.665 ha gambut.

Kota kuala tungkal memiliki aliran permukaan yaitu Sungai Pengabuan, dimana sungai ini merupakan aliran sungai primer.SungaiPangabuan tersebut merupakan pintu proses keluar masuknya aliran air pasang, maka penelitian terhadap perencanaan penanggulangan banjir dengan metode bangunan tambak dengan sistem resapan akan dilakukan dilokasi tersebut, diharapkan upaya perencanaan tersebut dapat mengurangi debit banjir dari luapan bajir rob tersebut.

RUMUSAN MASALAH

Masalah yang dapat dirumuskan menurut pengertian uraian di atas yaitu : Banjir akibat pasang surutnya air laut dan curah hujan.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisa Banjir

Dalam cakupan yang luas, kita bisa melihat banjir sebagai suatu siklus hidrologi, yaitu bagian air di permukaan bumi yang bergerak ke laut.

Banjir merupakan fenomena alam yang biasa terjadi di suatu kawasan yang dilalui oleh aliran sungai atau aliran permukaan.

Aliran permukaan = Curah hujan – (resapan ke dalam tanah + penguapan ke udara)

Banjir Rob

Banjir Rob adalah banjir yang disebabkan oleh pasangnya air laut. Banjir tersebut sering melanda kawasan-kawasan yang

[1] Dosen Fakultas Teknik Universitas Batanghari

berada di pinggir laut atau daerah yang mendekati laut.

Perencanaan drainase saluran induk tengah kota Fungsi drainase

1. Membebaskan suatu wilayah (terutama yang padat permukiman) dari genangan air, erosi dan banjir.
2. Kegunaan tanah permukiman padat akan menjadi lebih baik karena terhindar dari kelembaban.
3. Dengan sistem yang baik tata guna lahan akan dapat dioptimalkan dan juga memperkecil kerusakan-kerusakan struktur tanah untuk jalan dan bangunan.

Sistem Saluran Drainase Permukaan

Pada sistem ini, limpahan air dari daerah yang diperkeras dan daerah yang tidak diperkeras ditampung dan dibawa keluar oleh saluran drainase permukaan, aliran pada permukaan akan tersaring oleh limpasan vegetatif (jenis rerumputan) untuk mengurangi kecepatan limpahan aliran ke sungai, pengurangan kecepatan ini sangat menguntungkan, tapi pada kondisi tertentu permukaan saluran harus diperkeras untuk mencegah erosi di dalam saluran.

Menentukan Perencanaan Saluran Drainase

Untuk perencanaan luas, kedalaman air, kemiringan dinding, lebar dan keliling basah saluran dianggap sebagai aliran tetap, maka dipakai rumus :

$Q = V \times A$

$A = (b + mh)\, h$

$P = b + 2h\sqrt{m^2 + 1}$

$V = (1/n) \times (R)^{2/3} \times (i)^{1/2}$
(Rumus Manning)

$R = A / P$

Metode yang akan digunakan dalam mengatasi dan mengurangi debit banjir yaitu perencanaan Drainase salurah induk tengah kota dan bangunan tambak dengan sistem resapannya.

Data-data yang diperlukan dalam perencanaan dikumpulkan dengan pengambilan data sekunder dan primer. Data-data yang dikumpulkan dan fungsi dari data-data tersebut adalah sebagai berikut.

Distribusi Frekuensi Curah Hujan

Analisa curah hujan sangat penting dalam pembuatan suatu rancangan dan rencana. Dari data curah hujan maksimum yang diperoleh maka dilakukan perhitungan distribusi frekuensi curah hujan.

Intensitas Curah Hujan

Analisa intensitas curah hujan ini dapat diproses dari data curah hujan yang telah terjadi dimasa lampau, berfungsi untuk melihat lamanya curah hujan yang terjadi.

Pengolahan Data Hujan

Untuk mencari hujan rata-rata daerah aliran dipakai rumus :

- Cara rata-rata aljabar
  $R \times \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + R_3 \ldots\ldots R_n)$
- Cara rata-rata theissen
  $R = \frac{A_1 R_1 + A_1 R_1 + \ldots\ldots + An\ Rn}{A_1 + A_2 + \ldots\ldots + An}$

Analisa Banjir Rencana

Debit banjir rencana dimaksudkan untuk mendapatkan debit rancangan dengan kala ulang tertentu yang digunakan sebagai dasar perencanaan desain pengendalian banjir disungai pangabuan. Berdasarkan data hujan yang ada terlebih dahulu curah hujan rencana dianalisa dengan menggunakan cara-cara statistik.

Perencanaan Tinggi Muka Air Banjir

Perencanaan muka air banjir sungai pangabuan akan ditinjau dengan kapasitas geometri pada saat ini, data yang digunakan adalah data tampang melintang alur sungai, perencanaan dimensi sungai akan ditinjau pada kondisi debit existing dengan pengaliran debit banjir.Untuk menghitung debit banjir dipakai rumus rasional :

$Q = 0{,}00278 \times C \times Cs \times I \times A$

Perencanaan dimaksudkan untuk pengamanan daerah muara sungai dari sedimen dan abrasi laut.

Pasang Surut

Untuk keperluan perencanaan bangunan tambak, data pasang surut dianalisis untuk menentukan beberapa elevasi muka air laut dalam kaitannya dengan pasang surut.

Gelombang Rencana

Untuk keperluan perencanaan bangunan pelindung muara sungai, diperlukan besar gelombang rencana. Dalam penelitian ini gelombang rencana dihitung berdasarkan data glombang yang diperoleh dari instansi terkait. Penentuan tinggi glombang rencana dengan priode ulang tertentu digunakan analisa frekuensi dengan menggunakan metode distribusi frekuensi.

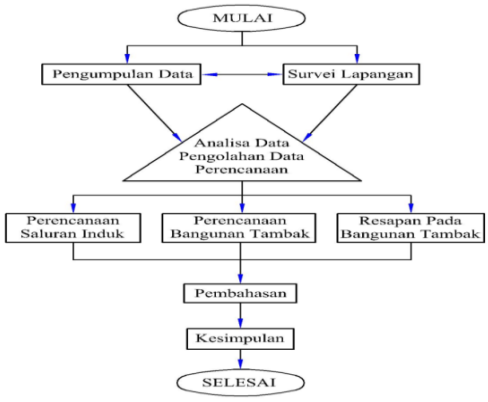
Tinggi Gelombang Pecah

Gelombang yang bekerja pada struktur ditentukan berdasarkan kriteria glombang pecah *breaking waveHb* = 0,78 *d*, dimana *d* adalah kedalaman laut dalam meter.

METODE PENELITIAN

Proses penelitian tersusun dalam kerangka acuan berikut :

Gambar 1. Kerangka Acuan Perencanaan



HASIL DAN PEMBAHASAN

Sungai dan Aliran Sungai

Sebagian wilayah Kabupaten Tanjung Jabung Barat Merupakan bagian dari kawasan pantai timur sumatera. Oleh sebab itu wilayah ini agak datar dan keadaan tata airnya dikendalikan oleh gradien sungai sehingga drainase terhambat dengan akibat penggenangan yang luas dan bersifat permanen

Air Permukaan dan Air Tawar

Pada saat musim penghujan fluktuasi air tanah dan permukaan akan tinggi sehingga menyebabkan dibeberapa tempat terjadi genangan atau banjir sedangkan pada saat musim kemarau dimana air sungai rendah dan terjadi penyusupan air laut jauh ke wilayah pedalaman, jarak jangkauan air laut yaitu:

Tabel 1. Jangkauan Pasang Surut

Sungai	Jangkauan Pasang Surut			
	Langsung		Tidak Langsung	
	Musim Hujan	Musim Kemarau	Musim Hujan	Musim Kemarau
Pengabuan	Sungai Serindit	Teluk Nilau	-	Pelabuhan Dagang
Betara	Kuala Betara	27,5 km dari muara	-	Pematang Lumut

Iklim dan Curah Hujan

Kabupaten Tanjung Jabung Barat beriklim tropis basah dengan variasi kecil tergantung kelembaman nisbi, dataran tinggi temperatur max 27^0 C, dataran rendah temperatur 32^0 C, sedangkan curah hujan rata-rata per tahun 241,48 mm dengan curah hujan max/bulan berkisar 100-300 mm.

Tabel 2. Data Curah Hujan Kota Kuala Tungkal

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	
2003	198.00	73.50	161.30	175.30	242.80	214.60	37.50	179.90	197.80	293.70	138.00	144.00	**171.37**
2004	59.50	37.50	58.00	159.50	102.50	28.30	225.30	87.00	287.90	431.50	316.00	169.00	**163.50**
2005	62.20	20.40	112.40	102.00	148.30	129.50	132.50	163.00	191.00	94.20	209.50	218.61	**131.97**
2006	62.20	20.40	112.40	102.00	148.30	129.50	132.50	158.00	191.50	94.20	209.50	236.60	**133.09**
2007	114.50	89.50	169.20	136.00	261.50	78.80	344.10	257.40	264.00	314.40	87.50	205.00	**193.49**
2008	86.50	85.50	322.50	188.00	57.50	162.00	120.00	228.00	141.00	205.20	165.00	181.50	**161.89**
2009	57.50	117.00	123.00	363.00	174.00	132.00	29.50	408.00	295.00	316.00	106.00	332.90	**204.49**
2010	83.20	60.00	34.00	37.50	43.00	41.30	60.75	48.50	69.50	39.50	14.00	38.00	**47.44**
2011	48.00	15.00	13.00	26.00	24.30	16.00	9.00	15.00	57.00	62.00	64.50	157.00	**42.23**
2012	66.00	38.00	55.00	77.00	60.00	38.00	34.00	77.00	44.00	94.00	40.00	49.40	**56.03**
Rataan	119.66	79.54	28.46	195.19	180.31	53.64	160.74	231.69	56.06	277.81	192.86	67.24	**130.551**

Perhitungan Debit Rencana

Berdasarkan gambar dan analisa hujan maka akan di analisa lebih lanjut besarnya debit hujan rencana, dalam perhitungan akan digunakan rumus rasional untuk DAS yaitu :

Q = 0,00278 x C x Cs x I x A

Perencanaan Drainase Saluran Induk Tengah Kota

Berdasarkan Tabel Koefisien kecepatan aliran

Tabel 3. Koefisien kecepatan aliran

Kemiringan rata-rata dasar saluran (%)	Kecepatan rata-rata (m/det)
Kurang dari 1	0,40
1 – 2	0,60
2 – 4	0,90
4 – 6	1,20
6 – 10	1,50
10 – 15	2,40

Rencana Panjang saluran Induk adalah 1667 m atau 1,667 km.

Maka :

$Tc = 0{,}00013 \times L^{0,7} / S^{0,385}$

Tc = 0,00191 jam

$Td = 1/3600 \times L / V$

Td = 1,158

$To = 0{,}0195 (L / S)^{0,71}$

To = 21,064 menit

$$Cs = \left[\frac{2\,Tc}{2\,Tc + Td}\right] = 0{,}0033$$

Debit Saluran Induk rencanayaituLuas daerah kota kuala tumgkal =100,31 km^2, luas bidang aliran yang ditampung oleh saluran induk = 63,88% x 100,31 = 64,08 km^2.

Nilai Cdari tabel Manning diambil 0,50

Intensitas curah hujan (I_{10})= 986,05 mm/jam

$Q_{saluran\ induk}$ = 0,278 x C x Cs x I x A

= 28,983 m^3/detik

Analisa dimensi saluran direncanakanberbentuk saluran trapesium. Luas penampang saluran A = Q/V. Dengan rencana rasio kemiringan dinding saluran 1, diambil kecepatan aliran 0,4 m/det, sehingga dari rumus Q = V x A, atau

28,983 m3/detik = 0,40 x A, diperoleh A = 72,457 m^2

Untuk mendapatkan nilai ekonomis maka digunakan penampang ekonomis (A_e). Untuk trapesium akan diperoleh $A_e = h^2\sqrt{3}$

A_e = A

A_e = $\sqrt{3}$ h^2 = 72,457m^2

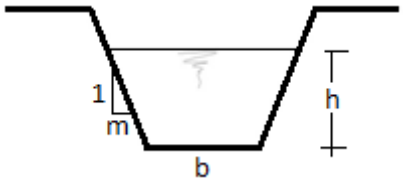
h^2 = 41,833m^2

h = 6,47≈ 6 m

sehingga didapat :

b = 12m

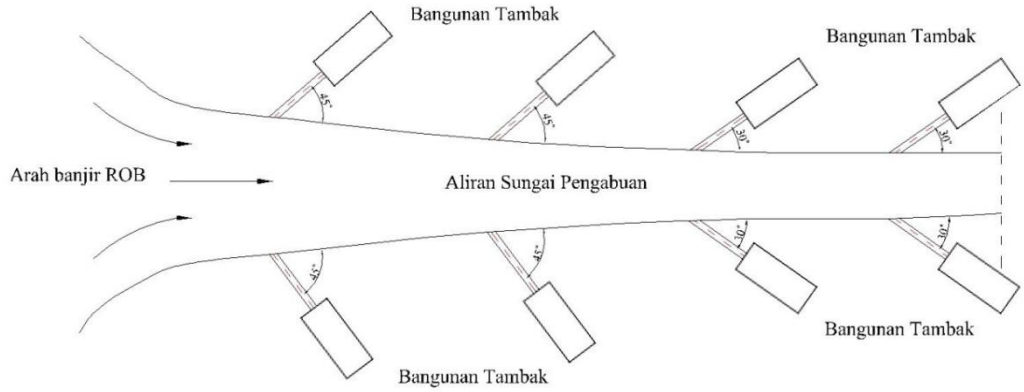
Gambar potongan saluran :



Luas areal yang alirannya ke Sungai Pengabuan 100,13 – 64,08 = 36,05 km^2, debit yang mengalir ke Sungai Pengabuan adalah Q= 16,31 m^3/detik

Perencanaan Bangunan Tambak

Hasil yang didapat dalam perencanaan ini yaitu:



Gambar 2. Site Plan Bangunan Tambak

Direncanakan setiap tambak berukuran kedalaman (Tinggi) = 1,3m(saat air pasang), lebar = 40 m dan panjangnya = 80 m. Volume tampung Tambak terhadap Air Pasang pada Sei. Pengabuan adalah :

Volume Tambak =Tinggi x Lebar x Panjang = 1,3 m x 40 m x 80 m= 4160 m^3

Dari data pengamatan yang telah dilakukan sepanjang 2500 meter, maka didapat jumlah tambak sebanyak = 2500 / 70= 35,7≈36 bangunan tambak

Dari perencanaan bangunan tambak yang ada dapat dihitung volume air yang ada didalam tambak pada saat ketinggian maksimum :

= 36 x 4160 m^3

= 149760 m^3

Dari hasil perhitungan Debit rata-rata sungai pengabuan pada saat ketinggian maksimum = 7738,88 m^3/det dan dari peta potongan Sungai Pengabuan dapat ditetapkan batas ketinggian air pada saat surut adalah 0 meter.

Dari analisa data di atas dapat diketahui resapan terjadi pada masing-masing tambak dengan luas bidang resapan sebesar 0,7 x 40 = 28 m^2. Sesuai dengan kondisi tanah didaerah tersebut dapat digunakan nilai resapan sebesar 10^{-4} - 10^{-8} dengan jenis tanah *silt*didapat

Q = A x V

Dimana V yang digunakan adalah 10^{-5}

Q = 28 m^2 x 10^{-5}

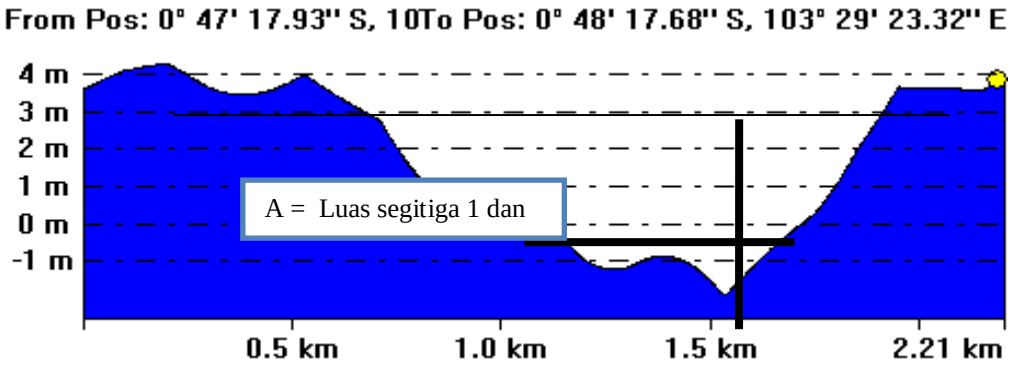
= 0,00028 m^3/det

Penampang mengalami resapan selama 3 jam/hari yang dihitung berdasarkan prediksi bahwa durasi pasang surut hanya terjadi selama 3 jam/hari. Maka pada 1 hari

Q resapan = 0,00028 m^3/det x 3600 x 3

= 3,024 m^3/hari.

Dari perhitungan di atas untuk mengetahui berapa besar penurunan air di sungai pengabuan yang akan terjadi akibat pengaruh dari adanya bangunan tambak, maka dilakukan perhitungan volume air sepanjang daerah yang ditinjau. Untuk mengetahui volume sungai sepanjang pengamatan sebagai berikut



Masing-masing peta potongan sungai dibuat menjadi beberapa bagian yang membentuk segitiga.

A = (1/2 Lebar Sungai x tinggi muka air x Panjang pengamatan)

didapat volume Sungai Pengabuan = 5199206,25 m^3.

Volume satu Tambak = 4160 m^3, volume 36 tambak =149760 m^3.

Jadi penurunan air yang terjadi di Sungai Pengabuan = 149760 / 5199206,25= 0,03 = 3 %

KESIMPULAN

1. Dari data pengamatan yang telah dilakukan sepanjang 2500 meter, bisa dibangun sebanyak 36 bangunan tambak masing-masing berukuran tinggi 1,3 m, lebar 40 m dan panjang 80 m. Setiap masing-masing tambak berjarak 30 m.
2. Dari perencanaan bangunan tambak yang ada dapat dihitung volume air yang ada dalam tambak pada saat ketinggian maksimum adalah 149760 m3.
3. Debit air yang meresap seluas penampang tambak setiap harinya adalah 3,024 m^3/hari.
4. Besar penurunan air di sungai pengabuan yang akan terjadi pengaruh dari adanya bangunan tambak yaitu 3%.

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB. Bandung. 1989

Soemarto, B.I.E. *TeknikHidrologi*. Dipl. H, 1987.

Soewarno. *Hidrologi, Aplikasi Metode Statistik untuk analisa data*,1995

Triatmidjo,Bambang, *Hidrologi II*,1993

Wesli. *Drainase Perkotaan*, Graha Ilmu,2008.

Joesron Loebis, *"Banjir Rencana untuk Bangunan Air"*, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta, 1992

Ginting AMK, Rinal, *"Banjir Rencana untuk Bangunan Air".2001*

Adi, *"Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu"*,2008

Yuwono Nur Prof,Dr,Ir. *Pengelolaan Daerah Pantai Terpadu*, Pusat antar Universitas Ilmu Teknik UGM, Yogyakarta.1999.

Kodoatie, Robert J. dan Sjarief Roestam, 2010. *Tata Ruang Banjir*, Andi, Yogyakarta.

Kodoatie, Robert J. dan Sugiyanto, 2002. *Banjir, Beberapa penyebab Dan metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

LuthfiLinsey K Ray dan Franzini B Joseph, 1985. *Teknik Sumber Daya Air*, Erlangga. Jakarta.

Mulyanto,H.R 2007. *Penataan Drainase Perkotaan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Suripin, 2001. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit Andi Offset.