

Optimalisasi Kolam Retensi Di Kawasan Sekuting Terpadu Sebagai Ekowisata Dan Konservasi.

Muhammad Imam Riady¹, Yessie Oktavianti²

Sekretariat Daerah Kabupaten Lampung Barat
Jl. Raden Intan II No.1 Way Mengaku Liwa, Kabupaten Lampung Barat
¹ diaimam174@gmail.com

Intisari — Kawasan Sekuting Terpadu merupakan salah satu kawasan strategis di Kabupaten Lampung Barat dikarenakan kawasan ini merupakan lokasi yang sering dijadikan sebagai pusat kegiatan daerah. Perkembangan kawasan ini tentu saja mengakibatkan perubahan tata guna lahan yang diprediksi akan menimbulkan dampak jika tidak diatur sejak dini. Penelitian ini mengangkat tema dampak pengembangan kawasan terhadap kolam retensi. Metode penelitian yang dilakukan yaitu menganalisis kapasitas tampung drainase kondisi eksisting dengan input debit banjir kala ulang 10 tahun dan 25 tahun. Selanjutnya, analisis kapasitas tampung drainase dan kolam retensi kembali dianalisis dengan asumsi jika nantinya kawasan ini terus berkembang. Pemodelan posisi tinggi muka air dilakukan dengan menggunakan bantuan software HEC – RAS. Perhitungan debit kala ulang 10 dan 25 tahun kondisi eksisting masing masing sebesar 0,375 m³/dtk dan 0,435 m³/dtk. Dengan besaran debit tersebut selanjutnya dimodelkan dengan HEC RAS diperoleh kapasitas tampung saluran yaitu sebesar 0,444 m³/dtk, dengan demikian masih mencukupi untuk menampung debit banjir tersebut. Perhitungan dengan simulasi asumsi perubahan tata guna lahan menghasilkan peningkatan nilai koefisien pengaliran dari 0,3 menjadi 0,7 sehingga debit menjadi sebesar 0,938 m³/dtk untuk kala ulang 10 tahun dan 1,088 m³/dtk untuk kala ulang 25 tahun. Besarnya volume air yang melimpas akibat asumsi perubahan tata guna lahan adalah sebesar 5.346 m³ untuk kala ulang 5 tahun dan 6.966 m³ untuk kala ulang 25 tahun. Kapasitas tampung kolam retensi eksisting hanya sebesar 945,323 m³ dengan demikian dibutuhkan penambahan luas kolam sebesar 3.735 m² untuk tampungan dan 514 m² untuk kawasan ekowisata menghasilkan penambahan kapasitas tampungan air sebesar 6.347,86 m³. Nilai tersebut bila ditambahkan dengan kapasitas tampung kolam eksisting yaitu sebesar 7.293 m³ sehingga mampu menampung kelebihan limpasan sampai dengan kala ulang 25 tahun yaitu sebesar 6.966 m³.

Kata kunci — *Drainase, Kapasitas Tampung, Kolam retensi, Sekuting Terpadu.*

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan pengembangan wilayah, pembangunan dan sarana pendukung di daerah perkotaan juga meningkat pesat. Hal ini menimbulkan perubahan tata guna lahan yang berdampak pada berkurangnya daerah resapan air hujan. Air hujan yang tidak teresap akan melimpas di permukaan. Salah satu kawasan di Kabupaten Lampung Barat yang saat ini giat untuk dikembangkan sebagai pusat kegiatan masyarakat adalah Kawasan Sekuting Terpadu.

Pengembangan kawasan ini dimulai pada tahun 2010 dengan dilaksanakannya pembangunan Masjid Baitul Muchlisin sebagai pusat kajian dan pengembangan keislaman (*Islamic Center*) Kabupaten Lampung Barat. Setelah itu, pemda Lampung Barat melanjutkan pembangunan GOR Aji Sakha yang diresmikan pada tahun 2016, Lapangan Sepak Bola Skala Bekhak pada tahun 2017, juga terdapat fasilitas lain yang telah dibangun oleh Pemda Kabupaten Lampung Barat, yaitu kantor dinas tenaga kerja serta SMPN Negeri Sekuting Terpadu.

Anstispasi terhadap penanganan dampak pengembangan kawasan terhadap

peningkatan debit telah dilakukan pemerintah dengan membangun kolam retensi di lokasi tersebut. Akan tetapi, jika nantinya kawasan ini terus dikembangkan, apakah kolam yang ada mampu menampung besarnya limpasan yang terjadi di lokasi ini.

Dalam perencanaan sistem drainase untuk perkotaan, kajian terhadap kondisi topografi dan tata guna lahan di suatu kawasan merupakan faktor yang menjadi fokus utama penanganan permasalahan drainase sehingga akan memberikan gambaran analisis yang sesuai pada daerah yang akan dikaji. Permasalahan yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sistem tata kelola drainase yang ada di kawasan Sekuting Terpadu dimana tata guna lahan di lokasi ini telah mengalami perubahan sehingga perlu dikaji dampaknya terhadap penambahan aliran permukaan pada saat terjadi hujan serta merencanakan kolam retensi sebagai pengendali banjir dan konservasi air di lokasi tersebut.

Penataan sistem drainase kawasan tidak bisa dilepaskan dari konsep kewilayahan dan tata guna lahan. Upaya untuk mengatasi masalah banjir harus disesuaikan dengan ketersediaan fasilitas pengendalian banjir yaitu dengan memperbesar atau memperbaiki sistem drainase. Salah satu aspek konservasi yang perlu ditekankan adalah bagaimana mengatur arah aliran air dengan cara menghubungkan drain yang satu dengan yang lain serta mengalirkannya menuju menuju sungai.

Penelitian ini bertujuan untuk Menghitung kapasitas saluran drainase yang ada saat ini, termasuk alternatif tata letak jaringan drainase dengan mempertimbangkan sistem drainase yang ada, menganalisis kondisi sistem drainase kawasan di Kawasan Pekon Wates, Stadion Bumi Skala Bhakh dan GOR Aji saka, serta Kawasan Islamic Center Liwa serta memberikan arahan kebijakan untuk perbaikan sistem drainase dan daya tampung kolam retensi jika nantinya kawasan ini dikembangkan.

A. Kolam Retensi

Kolam retensi adalah kolam yang berfungsi untuk menampung air hujan sementara waktu

dengan memberikan kesempatan untuk dapat meresap ke dalam tanah yang operasionalnya dapat dikombinasikan dengan pompa atau pintu air.

Fungsi dari kolam retensi adalah untuk menggantikan peran lahan resapan yang dijadikan lahan tertutup/ perumahan/ perkantoran maka fungsi resapan dapat digantikan dengan kolam retensi.

B. Analisis Hidrologi

Data hidrologi adalah kumpulan keterangan atau fakta mengenai fenomena hidrologi (*hydrologic phenomena*). Data hidrologi merupakan bahan informasi yang sangat penting dalam pelaksanaan inventarisasi potensi sumber-sumber air, pemanfaatan dan pengelolaan sumber-sumber air yang tepat dan rehabilitasi sumber-sumber alam seperti air, tanah dan hutan yang telah rusak. Fenomena hidrologi seperti besarnya : curah hujan, temperatur, penguapan, lama penyinaran matahari, kecepatan angin, debit sungai, tinggi muka air sungai, kecepatan aliran dan konsentrasi sedimen sungai akan selalu berubah menurut waktu. Dengan demikian suatu nilai dari sebuah data hidrologi itu hanya dapat terjadi lagi pada waktu yang berlainan sesuai dengan fenomena pada saat pengukuran nilai itu dilaksanakan

Pengujian data hujan biasanya dikaji dengan menggunakan analisis distribusi curah hujan. Selanjutnya, data hujan yang terpilih diuji distribusi datanya. Dalam menentukan distribusi frekuensi, ada beberapa persyaratan yang perlu dipenuhi mengenai nilai – nilai parameter statistik, yaitu :

- Koefisien Variasi (Cv)

$$Cv = \frac{s}{\bar{x}} \quad (1)$$

- Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (2)$$

- Koefisien Skewness (CS)

$$Cs = \frac{n}{(n-1).(n-2).S^3} \sum (X - \bar{X})^3 \quad (3)$$

- Koefisien Kurtosis (CK)

$$Ck = \frac{n}{(n-1).(n-2).(n-3).S^4} \sum (X - \bar{X})^4 \quad (4)$$

Dimana :

S = Standar Deviasi
 X = Nilai Varian
 \bar{X} = Nilai rata – rata
 n = jumlah data

Selanjutnya, pemilihan distribusi yang sesuai dengan nilai – nilai tersebut di atas berdasarkan tabel di bawah ini.

Tabel 1. Analisis Distribusi Hujan

No	Distribusi	Syarat
1	Normal	Cs = 0,00
2	Log Normal	Cs/Cv = 3,00
3	Gumbel	Cs = 1,1396 Ck = 5,4002

Sumber : Sri Harto, 1995

C. Penurunan Debit banjir

Perhitungan debit banjir rancangan dilakukan dengan menggunakan metode rasional. Metode rasional hanya digunakan untuk memperkirakan debit puncak yang ditimbulkan oleh hujan pada daerah tangkapan (Sri Harto, 1993). Persamaan yang digunakan untuk menghitung debit banjir adalah dengan menggunakan rumus rasional, yaitu :

$$Q = 0,278 \times c \times i \times A \quad (5)$$

Dimana :

c = koefisien pengaliran
 i = intensitas hujan (mm/jam)
 A = luas das (Km²)

D. Perencanaan Hidrolika

Dalam analisis hidrolika saluran terbuka, data-data geometri sangat dibutuhkan karena merupakan bagian pokok dalam analisis tersebut. Elemen geometri mencakup luas penampang (*area*), lebar permukaan (*top width*), keliling basah (*wetted perimeter*) dan jari-jari hidrolik (*hydraulic radius*).

Perencanaan hidrolis untuk saluran drainase yaitu menghitung kapasitas tampung saluran drainase dengan menggunakan persamaan hidrolis, yaitu : jari – jari hidrolik (R), luas penampang basah (A), koefisien kekasaran permukaan saluran drainase (n).

$$R = \frac{A}{P} \quad (6)$$

Dimana :

R= Jari – jari hidrolik (m)
 A= Luas penampang basah (m²)
 P = Keliling basah (m)

Faktor penampang untuk perhitungan aliran kritis adalah perkalian dari luas penampang aliran (A) dan akar dari kedalaman hidrolik (v) disimbolkan sebagai Z. Faktor penampang untuk perhitungan aliran seragam adalah perkalian dari luas penampang aliran dan pangkat 2/3 dari jari-jari hidrolik, $AR^{2/3}$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (7)$$

Dimana :

V= kecepatan aliran (m/dtk)
 R= jari – jari hidrolik
 n = angka kekasaran manning
 s = kemiringan dasar saluran

E. Perencanaan Kolam Retensi

Perhitungan volume tampungan dilakukan berdasarkan hidrograf banjir yang masuk ke kolam. Perencanaan kapasitas kolam berdasarkan pada perhitungan debit banjir rencana yang masuk ke kolam dari saluran (*inlet*) dan debit rencana yang keluar. Adapun untuk volume tampungan kolam terdiri dari tiga komponen, yaitu volume tampungan di kolam retensi (Vk) (m³), volume genangan yang diizinkan terjadi (Vg) (m³) dan volume tampungan di saluran drainase (Vs) (m³).

Tampungan mati berfungsi untuk menampung sedimen. Volume tampungan tergantung pada laju erosi dan tenggang waktu antar pengerukan. Ketinggian air saluran di kolam harus menjamin dapat melayani jaringan saluran drainase dan saluran kolektor agar debit banjir dapat masuk ke kolam tanpa adanya pengaruh *backwater* atau muka air maksimum di kolam lebih rendah dari pada muka air banjir maksimum di bagian hilir saluran.

Sedangkan penentuan tinggi muka air minimum tergantung dari ketinggian muka air tanah agar tidak terjadi rembesan. Volume tampungan di saluran drainase tergantung dari panjang (L), lebar (B) dan kedalaman air di dalam saluran. Sedangkan untuk volume

genangan tergantung dari kedalaman genangan yang diizinkan dan luas genangan yang terjadi. Semakin dalam genangan semakin luas daerah yang tergenang.

II. METODOLOGI

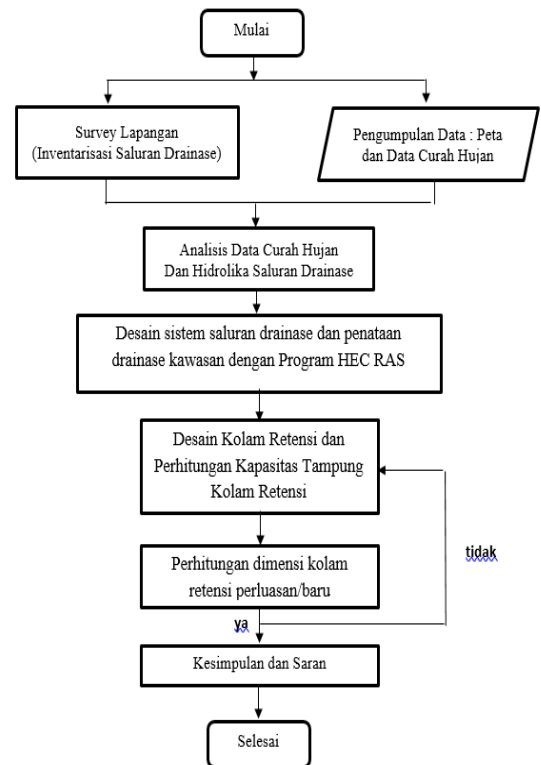
A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Sekuting Terpadu, Kecamatan Balik Bukit, Liwa Kabupaten Lampung Barat. Secara spesifik, lokasi Islamic Center berada di kawasan Masjid Baitul Muchlisin di Jalan Lintas Liwa – Bandar Lampung. Survey lapangan akan dilakukan pada lokasi ini dengan menginventarisir kondisi eksisting saluran drainase, kondisi tata guna lahan yang ada di lokasi ini

B. Prosedur Penelitian

Untuk menyelesaikan penelitian ini, ada beberapa prosedur yang akan dilaksanakan, yaitu :

- 1) Studi kepustakaan untuk mendapatkan data teoritis yang berkaitan dengan penelitian. Data ini bersumber dari literatur yang sesuai dan memberikan informasi yang terkait dalam analisis yang akan dilakukan
- 2) Pengumpulan data sekunder untuk menganalisis kondisi lokasi penelitian dari waktu ke waktu. Data sekunder yang akan dikaji meliputi : peta administratif, peta tata guna lahan, dan peta DAS, data hujan dengan rentang waktu minimal 10 tahun terakhir.
- 3) Melakukan survey ke lokasi penelitian dan mencocokkan data dengan kondisi eksisting drainase di lapangan
- 4) Melakukan analisis hidrologi dan hidrolika, serta melakukan desain dan penataan sistem drainase kawasan
- 5) Melakukan perhitungan dimensi saluran drainase dan perencanaan kolam retensi.
- 6) Menganalisis fungsi tampungan kolam retensi dan kemampuan kolam retensi untuk mereduksi banjir di Kawasan Pekon Wates



Gbr 1. Diagram Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perhitungan Analisis Hidrologi

Perhitungan dan analisis data hidrologi dilakukan dengan mengumpulkan data hujan dari beberapa stasiun hujan yang berdekatan dengan lokasi penelitian. Data curah hujan diambil dari 3 (tiga) stasiun hujan yang berbeda, yaitu : Stasiun Hujan Fajar Bulan (R.003), Stasiun Sumber Jaya (R.248) dan Stasiun Rawa Bebek (R.249).

Perhitungan curah hujan maksimum di stasiun hujan dihitung dengan menggunakan metode polygon thiessen diperoleh data curah hujan maksimum seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Koefisien Distribusi Masing – Masing DAS dengan Poligon Thiessen

No	Distribusi	Luas Sub DAS (KM ²)	Koef distribusi
1	R.003	4,14	0,35
2	R.248	3,16	0,27
3	R.249	4,59	0,39
$\Sigma =$		11,89	1,00

Tabel 3. Penentuan Curah hujan maksimum Stasiun Hujan

No	Tahun	R.003	R.248	R.249	Hujan Maks (mm)*
1	2010	41,24	140,91	159,38	159,38
2	2011	24,57	86,62	99,05	99,05
3	2012	52,20	73,06	61,96	73,06
4	2013	53,04	104,10	74,01	104,10
5	2014	15,32	105,68	74,94	105,68
6	2015	57,88	99,26	69,95	99,26
7	2016	83,26	83,43	89,49	89,49
8	2017	52,54	82,14	69,94	82,14
9	2018	41,42	75,68	89,07	89,07
10	2019	58,74	112,72	113,28	113,28

Selanjutnya dengan menggunakan persamaan (1) sampai dengan (4) dan tabel 1, diperoleh analisis perhitungan curah hujan rancangan dengan menggunakan metode log Pearson tipe III. Dan untuk menentukan besarnya intensitas hujan dihitung dengan menggunakan rumus mononobe di bawah ini.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3} \quad (8)$$

Tabel 4. Curah hujan rancangan

Kala Ulang	P (%)	Log Xi	Sd	K	K _s Sd	Log Xi	Xi (mm)
2	50	1,997	0,0916	-0,1767	-0,0162	1,9809	95,689
5	20	1,997	0,0916	0,9044	0,0828	2,0799	120,186
10	10	1,997	0,0916	1,4067	0,1288	2,1259	133,616
25	4	1,997	0,0916	2,1147	0,1937	2,1907	155,130
50	2	1,997	0,0916	2,6175	0,2397	2,2367	172,477
100	1	1,997	0,0916	3,0950	0,2834	2,2805	190,750
500	0,2	1,997	0,0916	3,6933	0,3382	2,3352	216,394
1000	0,1	1,997	0,0916	4,4410	0,4067	2,4037	253,351

Tabel 5. Perhitungan Intensitas Hujan

No	Lokasi	Panjang Saluran Yang Diusulkan (m)
1	Portal atas sampai dengan gerbang masuk Gor Aji Saka	155,5 m
2	Pertemuan drainase dari portal	75,5 m
3	Gerbang masuk Gor Aji Saka sampai Drainase Eksisting di Samping Islamic	122
4	Belakang Gor Aji Saka sampai dengan saluran ke arah Islamic Center	95,3
	Total	448,3

Koefisien pengaliran ditentukan berdasarkan tutupan wilayah di lokasi penelitian. Besarnya koefisien pengaliran kondisi eksisting di lokasi penelitian adalah 0,3. Nilai ini diambil dengan anggapan lokasi berada di kawasan perkampungan atau hutan dasar dengan range angka koefisien pengaliran di antara 0,25 – 0,4.

Perhitungan debit banjir rancangan menggunakan rumus rasional karena luas daerah aliran sungai kurang dari 5000 hektar (Departemen PU, SK SNI M-19-1989).

$$Q = 0,278 \times c \times i \times A \quad (9)$$

Dimana :

Q = debit banjir (m³/dtk)
 c = koefisien pengaliran (0,70)
 I = intensitas hujan (mm/jam)
 A = luas DAS (km²)

Jika diketahui nilai C = 0,3 , Intensitas dengan durasi 180 menit kala ulang 10 tahun (Tabel 5) adalah 22,2693, serta luas DAS adalah sebesar 0,202 km², maka debit banjir kala ulang 10 tahun di lokasi penelitian adalah :

$$Q_{10} = 0,278 \times 0,3 \times 22,2693 \times 0,202 = 0,375 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

B. Perhitungan Kapasitas Tampung Saluran Drainase

Perhitungan kapasitas tampung drainase eksisting di lokasi berdasarkan hasil perhitungan debit banjir rancangan dengan kala ulang 10 Tahun di lokasi penelitian yaitu sebesar 0,375 m³/dtk. Hasil survei di lokasi penelitian drainase eksisting yaitu sebesar 0,7 m x 0,5 m. Dengan demikian, perhitungan hidrolis saluran adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Lebar saluran (b)} &= 0,75 \text{ m} \\ \text{Tinggi saluran (h)} &= 0,5 \text{ m} \end{aligned}$$

Asumsi tinggi jagaan 40 cm, maka sisa penampang basah saluran sebesar 10 cm, h basah = 0,4 m

$$\begin{aligned} n &= 0,011 \text{ (saluran pasangan), dan} \\ I &= 0,004 \end{aligned}$$

Jenis saluran drainase segi 4, maka : Luas penampang basah : $A = b \times h$
 $= 0,75 \times 0,4 = 0,3 \text{ m}^2$

Keliling basah

$$= 2b + 2h = 2 \times 0,75 + 2 \times 0,4 \\ = 1,5 + 0,8 = 2,3 \text{ m}$$

$$V \text{ aliran} = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}, \\ R = A/P = 0,18/2,3 = 0,1304 \\ V = 1/0,011 \times 0,1304^{2/3} \times 0,004^{1/2} \\ = 1,479 \text{ m/dtk}$$

$$Q_{\text{drain}} = v \cdot A = 1,479 \times 0,3 = 0,444 \text{ m}^3/\text{dtk} \\ Q_{\text{drain}} > Q_{10}$$

0,444 m³/dtk > 0,375 m³/dtk ..memenuhi

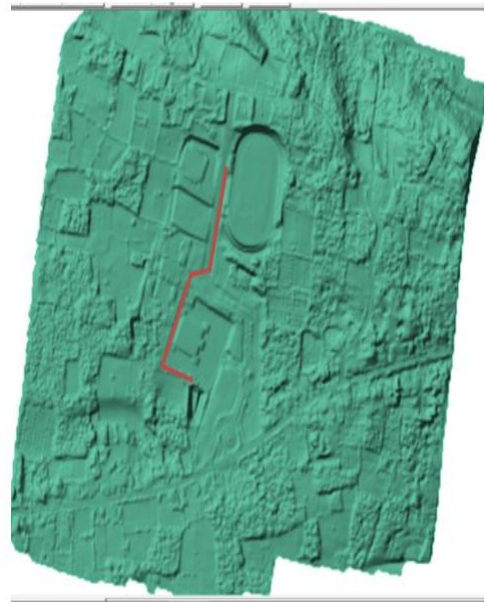
Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kapasitas tampung drainase di lokasi penelitian 0,444 m³/dtk masih memenuhi untuk menampung dan melewatkan debit banjir kala ulang 10 tahunan 0,375 m³/dtk. Untuk itu, usaha perbaikan hanya pada sistem drainasenya saja, tidak pada dimensi saluran drainase. Untuk menyatukan drainase yang terputus, diusulkan penambahan drainase baru sepanjang 448,3 m dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 6. Lokasi Usulan Drainase Baru

Durasi (menit)	Kala Ulang (tahun)							
	2	5	10	25	50	100	500	1000
5	173,8779	218,3929	242,7959	281,8891	313,4122	346,6164	393,2149	460,3689
10	109,5362	137,5789	152,9518	177,5790	197,4373	218,3546	247,7098	290,0142
15	83,5918	104,9924	116,7241	135,5182	150,6729	166,6358	189,0380	221,3223
20	69,0035	86,66929	96,3536	111,8678	124,3777	137,5548	156,0474	182,6975
45	40,1867	50,47506	56,1151	65,1503	72,4360	80,1101	90,8800	106,4007
60	33,1734	41,66625	46,3220	53,7804	59,7946	66,1295	75,0198	87,8318
120	20,8979	26,24809	29,1810	33,8795	37,6682	41,6589	47,2595	55,3306
180	15,9481	20,03104	22,2693	25,8549	28,7462	31,7917	36,0657	42,2251
240	13,1649	16,53526	18,3829	21,3428	23,7295	26,2435	29,7716	34,8561
300	11,3451	14,24966	15,8419	18,3926	20,4495	22,6160	25,6564	30,0381

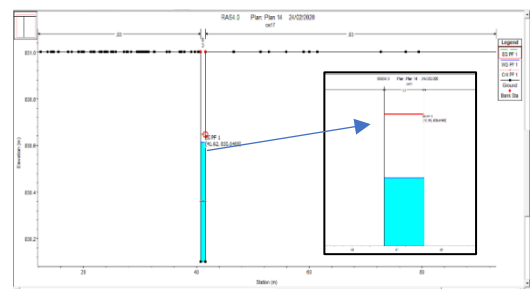
C. Pemodelan Ketinggian Muka Air dengan Metode HEC-RAS Kondisi Eksisting

Pemodelan ketinggian muka air di saluran eksisting dilakukan dengan bantuan software HEC RAS. Adapun lokasi yang akan dikaji saluran drainase eksisting dari stadion sampai dengan kolam retensi. Gambar di bawah ini menunjukkan input data geometri saluran yang akan dikaji dalam penelitian ini. Data dasar yang digunakan dalam pembuatan peta berdasarkan peta *Digital Terrain Model* (DEM) dari foto udara.

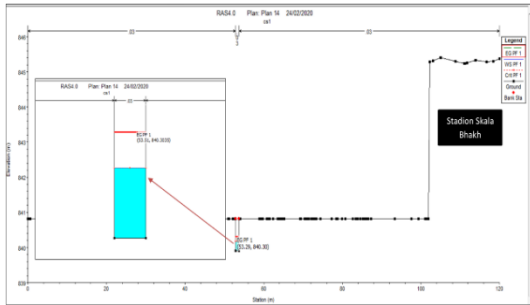


Gambar 2. Peta DEM dan Rencana Trase Drainase yang akan dikaji

Setelah data geometrik dan debit dimasukkan, selanjutnya dilakukan *running* program untuk mendapatkan posisi muka air pada saat debit kondisi normal. Sebagai contoh yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini yaitu cross section pada titik no. 17 (bagian hulu drainase) dan cross section 1 (bagian hilir). Tinggi muka air pada saluran hulu yaitu pada elevasi + 840.3035 atau berada pada level 39,09 cm dari dasar saluran yaitu pada elevasi +839,9126. Untuk cross section no 1 (hilir drainase), tinggi muka air berada pada elevasi +830,647 atau lebih tinggi 54,6 cm dari dasar saluran +830,101. Gambar di bawah ini menunjukkan hasil analisis tinggi muka air kawasan Sekuting Terpadu eksisting input debit banjir kala ulang 10 tahun



Gbr 3. Hasil Running Tinggi Muka Air pada Cross Section Kondisi Eksisting (Hulu) Debit 10 Tahun



Gbr 4. Hasil Running Tinggi Muka Air pada Cross Section Kondisi Eksisting (Hilir) Debit 10 Tahun

Hasil simulasi dimensi saluran drainase eksisting menunjukkan bahwa kondisi muka air pada saluran eksisting masih dapat menampung debit banjir hasil perhitungan di lokasi penelitian. Jika dibandingkan dengan debit banjir kala ulang 25 tahun, maka terjadi perubahan nilai intensitas yaitu dari 22,2693 mm/hari menjadi 25,8549 mm/hari (tabel 5). Perhitungan debit yang terjadi di Kawasan Sekuting Terpadu untuk kala ulang 25 tahun adalah sebesar : 0,435 m³/dtk. Hasil output HEC RAS menunjukkan dengan input debit kala ulang 25 tahun, terjadi limpasan air pada sta 8 dan sta 6 dengan ketinggian air 1 – 2 cm.

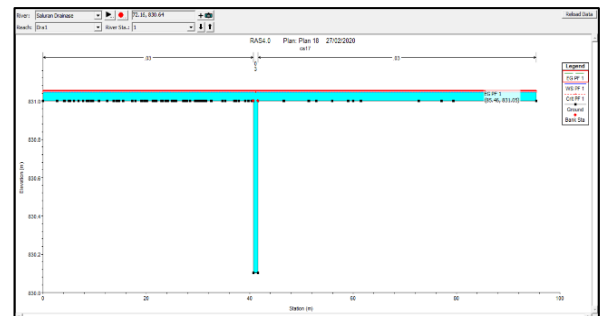
Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Muka Air di Saluran Input Debit Kala Ulang 25 Tahun Kondisi Eksisting

Reach	Riv	Q25	Elevasi (m)		Limpasan (m)
			Top Saluran	Muka Air	
Dra1	17	0.44	840.81	840.34	-0.47
Dra1	16	0.44	839.27	838.9	-0.37
Dra1	15	0.44	838.44	837.97	-0.47
Dra1	14	0.44	836.94	836.54	-0.4
Dra1	13	0.44	836.63	835.89	-0.74
Dra1	12	0.44	835.53	835.12	-0.41
Dra1	11	0.44	834.7	834.23	-0.47
Dra1	10	0.44	833.36	833.2	-0.16
Dra1	9	0.44	833.26	832.93	-0.33
Dra1	8	0.44	832.79	832.8	0.01
Dra1	7	0.44	832.79	832.72	-0.07
Dra1	6	0.44	832.65	832.67	0.02
Dra1	5	0.44	832.7	832.6	-0.1
Dra1	4	0.44	832.64	832.32	-0.32
Dra1	3	0.44	832	831.55	-0.45
Dra1	2	0.44	832	831.04	-0.47
Dra1	1	0.44	831	830.71	-0.29

D. Pemodelan Ketinggian Muka Air dengan Metode HEC-RAS Kondisi setelah Pengembangan

Selanjutnya, simulasi dilanjutkan dengan input debit Kondisi kedua dimana diasumsikan tutupan lahan mengalami

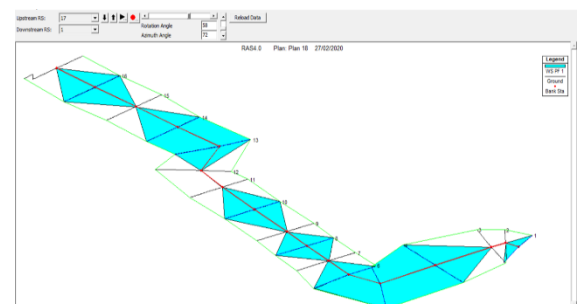
perubahan dengan cara menaikkan angka koefisien pengaliran dari 0,3 menjadi 0,7 diperoleh nilai debit di lokasi setelah pengembangan menjadi 0,938 m³/dtk untuk kala ulang 10 tahun dan 1,088 m³/dtk untuk kala ulang 25 tahun. Nilai ini jika dimasukkan ke dalam input debit program HEC RAS maka didapatkan gambar profil muka aliran



Gbr 5. Hasil Running Tinggi Muka Air pada Cross Section Kondisi Setelah Pengembangan (Hilir) Debit 25 Tahun

Hasil perhitungan kondisi debit kala ulang 10 tahun kondisi eksisting dengan kondisi asumsi perubahan tata guna lahan terdapat perbedaan elevasi muka air. Sebagai contoh, pada titik 17 kondisi eksisting, elevasi muka air debit 10 tahunan berada pada +840,43. Sedangkan setelah diasumsikan terjadi perubahan tata guna lahan, elevasi muka air meningkat menjadi +840,63 atau selisih 0,33 m.

Untuk simulasi debit kala ulang 25 tahun di titik yang sama, elevasi muka air debit 25 tahun pada titik 17 berada pada +840,34. Sedangkan setelah diasumsikan terjadi perubahan tata guna lahan, elevasi muka air meningkat menjadi +840,71 atau selisih 0,37 m.



Gbr 6. Perspektif kondisi lokasi yang mengalami perubahan pada kondisi asumsi di lokasi terjadi perubahan tata guna lahan debit kala ulang 25 Tahun.

E. Evaluasi kapasitas Tampungan Kolam Retensi

Penentuan kapasitas tampung kolam retensi dihitung berdasarkan besarnya volume limpasan yang tidak dapat ditampung oleh drainase. Hasil perhitungan debit menubusnya volume limpasan yang terjadi di lokasi penelitian yaitu :

$$\begin{aligned} Q_{\text{melimpas 5 Tahun}} &= Q_{\text{drain}} - Q_{\text{hujan}} \\ &= 0,444 - 0,938 = -0,495 \text{ m}^3/\text{det} \\ Q_{\text{melimpas 25 Tahun}} &= Q_{\text{drain}} - Q_{\text{hujan}} \\ &= 0,444 - 1,089 = -0,645 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Volume air yang harus ditampung kolam retensi dengan durasi hujan 3 jam adalah untuk debit kala ulang 5 tahun adalah :

$$\begin{aligned} V_{\text{melimpas}} &= Q_{\text{melimpas}} \times t \\ &= 0,495 \times 3 \times 3600 \\ &= 5.346 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk debit kala ulang 25 tahun adalah :

$$\begin{aligned} V_{\text{melimpas}} &= Q_{\text{melimpas}} \times t \\ &= 0,645 \times 3 \times 3600 \end{aligned}$$

IV. KESIMPULAN

Hasil perhitungan dan analisis data berdasarkan hasil kajian, perhitungan dan kajian sistem drainase di jalan Raden Intan Liwa adalah kondisi jaringan drainase di lokasi penelitian masih dapat dikategorikan dalam kondisi baik secara fisik. Akan tetapi, di beberapa titik, jaringan drainase belum terhubung dengan baik sehingga aliran air dari fasilitas yang telah dibangun belum optimal. Hasil perhitungan dan analisis curah hujan rancangan kala ulang 10 tahun adalah 133,616 mm dan kala ulang 25 tahun sebesar 155,130 mm. Hasil perhitungan debit banjir rencana kala ulang 10 tahun kondisi eksisting adalah sebesar 0,375 m³/dtk dan kala ulang 25 tahun sebesar 0,435 m³/dtk. Hasil perhitungan kapasitas tampung drainase eksisting 0,75 m x 0,5 m sebesar 0,444 m³/dtk.

Dengan demikian dimensi saluran eksisting masih mampu untuk menampung

debit banjir rencana yang ada baik untuk kala ulang 10 tahun maupun kala ulang 25 tahun. Perhitungan dengan simulasi asumsi perubahan tata guna lahan menghasilkan peningkatan nilai koefisien pengaliran dari 0,3 menjadi 0,7 sehingga debit menjadi sebesar 0,938 m³/dtk untuk kala ulang 10 tahun dan 1,088 m³/dtk untuk kala ulang 25 tahun. Besarnya volume air yang melimpas akibat asumsi perubahan tata guna lahan adalah sebesar 5.346 m³ untuk kala ulang 5 tahun dan 6.966 m³ untuk kala ulang 25 tahun.

Kapasitas tampung kolam retensi eksisting hanya sebesar 945,323 m³. Dengan demikian diusulkan untuk menambah luas tampungan air dengan memperluas kolam retensi eksisting. Dengan penambahan luas kolam sebesar 3.735 m² dengan asumsi kedalaman 2 m menghasilkan penambahan kapasitas tampungan air sebesar 6.347,86 m³. Nilai tersebut bila ditambahkan dengan kapasitas tampung kolam eksisting yaitu sebesar 7.293 m³ sehingga mampu menampung kelebihan limpasan sampai dengan kala ulang 25 tahun yaitu sebesar 6.966 m³. Untuk menambah keindahan dan peningkatan fungsi kolam retensi sebagai kawasan ekowisata, telah disiapkan lahan seluas 514 m² untuk dimanfaatkan sebagai fasilitas publik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat selesai.

REFERENSI

- [1] Arsyad, S., 1989, Konservasi Tanah dan Air, IPB Press : Bogor
- [2] Bambang Triatmodjo, 1994. Hidraulika II, ISBN 9798541030, Beta Offset, Yogyakarta
- [3] Istiarto, 2014. Modul Pelatihan Simulasi Aliran 1 Dimensi dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC RAS, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [4] Jr. Ray K. Linsley, dkk, 1989, Hidrologi Untuk Insinyur, Penerbit Erlangga : Jakarta.

- [5] Joesron Loebis, 1992, Banjir Rencana Untuk Bangunan Air, Departemen Pekerjaan Umum
- [6] Kementerian Pekerjaan Umum, 2010. Tata Cara Pembuatan Kolam Retensi dan Polder, Jakarta.
- [7] Linsley, R.K, M.A. Kohler dan J.L.H Paulhus, 1989. Hidrologi untuk Insinyur. Penerjemah Yandi Hermawan, Erlangga, Jakarta
- [8] Soedibyo, 2003. Teknik Bendungan, Pradnya Pramita, Jakarta
- [9] Soewarno, 1991, Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri), Nova : Bandung.
- [10] Sosrodarsono dan Takeda, 1987, Hidrologi Untuk Pengairan,. PT. Pradnya Paramitha : Jakarta
- [11] Sri Harto Br., 1993, Analisis Hidrologi, PT. Gramedia : Jakarta
- [12] Suripin, 2004, Teknik Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Penerbit Andi : Yogyakarta