

ANALISA KAPASITAS KOLAM PERESAPAN DENGAN KONSEP ZERO DELTA Q (STUDI KASUS: KAWASAN KARAWANG INTERNATIONAL INDUSTRIAL CITY)

INFILTRATION POND PLANNING WITH ZERO DELTA Q CONCEPT (CASE STUDY: KARAWANG INTERNATIONAL INDUSTRIAL CITY AREA)

¹Ayunda Airina, ²Budi Santosa, ³Nurina Yasin, ⁴Haryono Putro, ⁵Wike Wedya Lastin
^{1,2,3,4,5} Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma
¹ayundaarn@gmail.com, ²bsantosa@gmail.com, ³nurinaysn@gmail.com,
⁴haryono_putro@staff.gunadarma.ac.id,
⁵wike@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Perubahan tata guna lahan yang semula berfungsi sebagai daerah resapan air hujan kini dialih fungsikan menjadi kawasan industri dapat mengakibatkan terganggunya fungsi tanah sebagai tempat menyimpan cadangan air alami dan terganggunya aliran air alami. Pada hakikatnya terdapat peraturan yang mengatur tentang Zero Delta Q yaitu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2008 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional. Salah satu yang menerapkan peraturan tersebut adalah Kawasan Karawang International Industrial City yang tertelak di Kecamatan Teluk Jambe, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat dengan membuat kolam peresapan. Tahapan perencanaan kolam peresapan dimulai dari studi literatur, identifikasi masalah, pengumpulan data dan dilanjutkan ke tahap pengolahan data. Pengolahan data meliputi analisis hidrologi dan analisis hidrolika untuk saluran eksisting, hidrograf satuan dan penelusuran banjir untuk perencanaan kolam peresapan, prasarana pendukung dan rencana anggaran biaya. Debit banjir rencana kala ulang 10 tahun untuk Inlet 1 sebesar 1,541 m³/ detik dan Inlet 2 sebesar 2,120 m³/ detik. Kolam peresapan direncanakan dengan dimensi panjang 125,000 m, lebar 80,000 m dan tinggi 9,000 m dengan kapasitas kolam sebesar 90.000 m³. Prasarana pendukung direncanakan dengan dimensi pintu inlet 1 sebesar 2,500 m x 2,500 m, pintu inlet 2 sebesar 2,000 m x 2,000 m serta pintu outlet sebesar 4,600 m x 4,000 m.

Kata kunci: Kolam peresapan, debit banjir rencana, penelusuran banjir, drainase, zero delta Q.

Abstract

Changes in land use that originally functioned as rainwater catchment areas are now being converted into industrial areas can result in disruption of soil functions as a place to store natural water reserves and disruption of natural water flow. In essence, there is a regulation that regulates Zero Delta Q, namely Government Regulation of the Republic of Indonesia Number 26 of 2008 concerning National Spatial Planning. One of those who implements this regulation is the Karawang International Industrial City Area, which is located in Teluk Jambe District, Karawang Regency, West Java Province by creating an infiltration pond. The planning stages of infiltration ponds start from literature study, problem identification, data collection and continue to the data processing stage. Data processing includes hydrological analysis and hydraulic analysis for existing channels, unit hydrographs and flood tracing for infiltration pond planning, supporting infrastructure and cost budget plans. The flood discharge planned for 10 years for Inlet 1 is 1,541 m³/second and Inlet 2 is 2,120 m³/second. The infiltration pond is planned with dimensions of 125,000 m long, 80,000 m wide and 9,000 m high with a pool capacity of 90.000 m³. The supporting infrastructure is planned with the dimensions of inlet door 1 of 2,500 m x 2,500 m, inlet door 2 of 2,000 m x 2,000 m and outlet door of 4,600 m x 4,000 m.

Keywords: Infiltration ponds, planned flood discharge, flood tracing, drainage, zero delta Q.

PENDAHULUAN

Kawasan industri merupakan tempat kegiatan industri yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana yang dikembangkan dan dikelola oleh Perusahaan Kawasan Industri yang telah memiliki Izin Usaha Kawasan Industri. Pembangunan Kawasan industri memiliki dampak positif, salah satunya pada sektor perekonomian, pembukaan lahan baru, dan alih fungsi hutan menjadi sebuah kawasan industri guna menunjang seluruh aspek kegiatan dan kebutuhan hidup masyarakat. Perubahan tata guna lahan yang semula berfungsi sebagai daerah resapan air hujan kini dialih fungsikan menjadi kawasan industri dapat mengakibatkan terganggunya fungsi tanah sebagai tempat menyimpan cadangan air alami dan terganggunya aliran air alami.

Prinsip *Zero Delta Q policy* yang dimaknai bahwa adanya keharusan agar tiap bangunan yang terbangun disuatu wilayah tidak boleh mengakibatkan bertambahnya debit dari limpasan air hujan ke sistem saluran drainase atau sistem aliran sungai di wilayah tersebut. Prinsip ini identik dengan *Low Impact Development (LID)* dimana memiliki tujuan agar kondisi hidrologi (dalam hal ini limpasan permukaan) baik sebelum pembangunan maupun sesudah pembangunan adalah identik. Begitu juga dengan penyediaan sumur resapan dan atau waduk juga memiliki kesamaan dengan LID. Penelitian ini menganalisis penerapan Konsep *Low Impact Development (LID)* dengan pendekatan studi kasus pada salah satu lokasi perumahan untuk mengetahui sejauh mana penerapannya dapat mendukung kebijakan *Zero Delta Q* di Kabupaten Karawang (Bustiawan, Navis, Purwanto, Aries, 2023).

Pada hakikatnya terdapat peraturan yang mengatur tentang *Zero Delta Q* yaitu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2008 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional. Salah satu yang menerapkan peraturan tersebut adalah Kawasan Karawang *International Industrial*

City yang tertelak di Kecamatan Teluk Jambe, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. Kawasan tersebut membangun sebuah bangunan resapan dengan konsep *Zero Delta Q* guna menunjang kegiatan industri di kawasan tersebut. Bangunan resapan dengan konsep *Zero Delta Q* berfungsi untuk menampung aliran air yang berada pada kawasan sehingga tiap bangunan tidak boleh mengakibatkan bertambahnya debit air ke sistem aluran drainase atau sistem aliran sungai. Penelitian ini menggunakan bantuan *software HEC – RAS* guna menentukan kapasitas kolam peresapan dan prasarana pendukung untuk memasukkan kondisi kenaikan debit ke dalam tanah. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan kenaikan debit sebelum dan sesudah perubahan tata guna lahan.
2. Menentukan kapasitas kolam peresapan dan prasarana pendukung untuk memasukkan kondisi kenaikan debit ke dalam tanah.
3. Menentukan dimensi struktural kolam peresapan dan prasarana pendukung.
4. Membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) dalam perencanaan kolam peresapan dan prasarana pendukung.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan terkait dengan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur
Studi literatur merupakan kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitian. Studi literatur dapat diambil dari referensi serta teori – teori dari berbagai macam buku, jurnal – jurnal, skripsi dan peraturan yang ada.
2. Pengumpulan Data
Dalam tahapan ini dilakukan kegiatan pengumpulan data yang diperlukan

untuk penelitian ini. Data yang dijadikan sebagai bahan acuan dalam pelaksanaan penelitian ini diklasifikasikan dalam dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang diperlukan seperti dimensi saluran dan bentuk saluran, sedangkan data sekunder yang diperlukan seperti data curah hujan, data topografi, peta kontur dan data tata guna lahan.

3. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan kegiatan pengelompokan atau penyortiran data serta perhitungan berdasarkan data yang ada dan sesuai yang diperlukan menjadi nilai – nilai pengolahan yang akan digunakan untuk perhitungan selanjutnya.

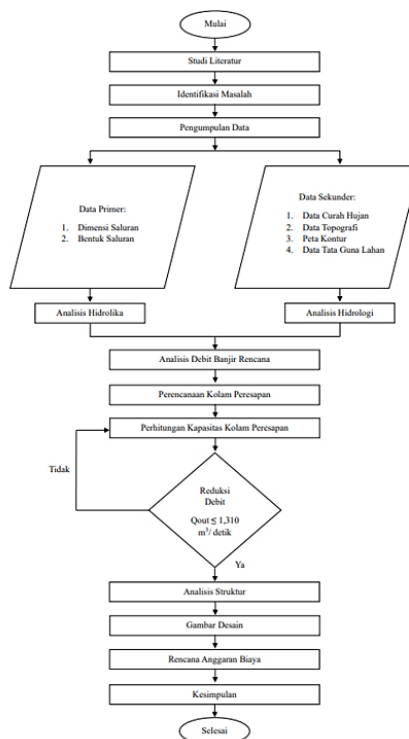
4. Tahap Perhitungan

Tahap perhitungan merupakan kegiatan menghitung dan merencanakan dari data yang ada untuk mendapatkan nilai yang

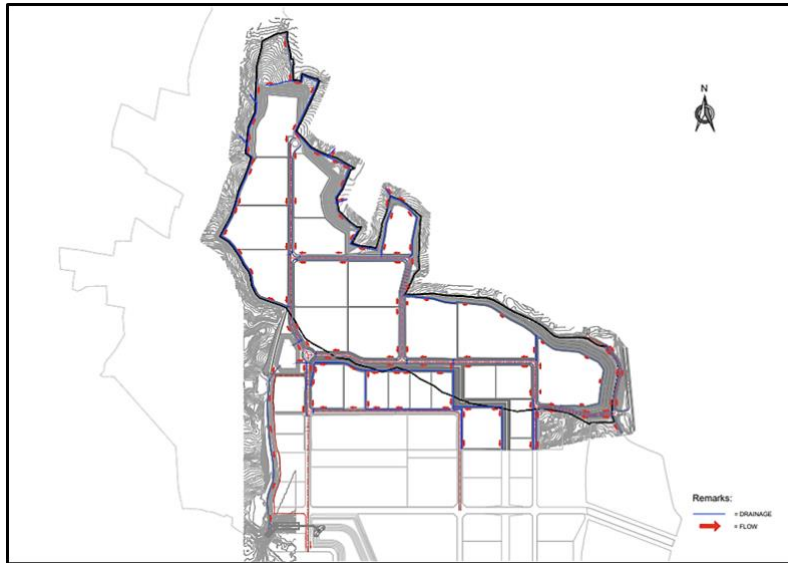
tepat dan ekonomis sebagai tujuan dari sebuah penelitian ini. Perhitungan yang dilakukan mulai dari perhitungan hujan rencana, perhitungan debit banjir, perhitungan dan pemodelan kapasitas saluran drainase dan perhitungan kapasitas kolam peresapan.

5. Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk setiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi sehingga akan diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. Rencana anggaran biaya disusun berdasarkan item dan jenis pekerjaan yang akan dilakukan sesuai dengan harga satuan bahan dan pekerjaan lokasi proyek yang akan dilaksanakan, karena harga satuan dapat berbeda – beda pada setiap daerah mengikuti ketetapan pemerintah daerah.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Skema Aliran Drainase

(Sumber: PT. Tokyu Construction, 2024)

PEMBAHASAN

Zero Delta Q

Pada hakikatnya terdapat peraturan yang mengatur tentang *Zero Delta Q* yaitu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2008 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional. Kolam resapan dengan konsep *Zero Delta Q* berfungsi untuk menampung aliran air yang berada pada kawasan sehingga tiap bangunan tidak boleh mengakibatkan bertambahnya debit air ke sistem aluran drainase atau sistem aliran sungai. Berdasarkan Gambar 1 aliran air akan masuk ke dalam prasarana pendukung bangunan *inlet* yang nantinya akan ditampung, diresapkan dan dialirkan ke prasarana pendukung bangunan *outlet* sesuai debit yang sudah direduksi.

Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi digunakan untuk menentukan besarnya debit rencana pada perencanaan bangunan air salah satunya kolam peresapan yang terletak di Kawasan Karawang *International Industrial City*. Analisis hidrologi dilakukan dengan menghitung debit banjir rencana dari curah hujan berdasarkan periode ulang hujan.

1. Debit Banjir Rencana

Debit banjir rencana ditetapkan dengan cara menganalisis debit puncak dan biasanya dihitung berdasarkan hasil pengamatan harian tinggi muka air.

Umumnya untuk menentukan debit banjir rencana menggunakan metode rasional. Metode rasional hanya digunakan untuk menentukan banjir maksimum bagi saluran – saluran dengan daerah aliran kecil dengan luas < 80 km². Daerah penelitian ini memiliki catchment area (A) sebesar 105 hektar, sehingga debit banjir rencana dihitung menggunakan Metode Rasional.

a. Inlet 1

$$\begin{aligned}
 Q_T &= 0,0278 \times C \times I \times A \\
 &= 0,0278 \times 0,738 \times 71,497 \times 1,050 \\
 &= 1,541 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

a. Inlet 2

$$\begin{aligned}
 Q_T &= 0,0278 \times C \times I \times A \\
 &= 0,0278 \times 0,738 \times 98,354 \times 1,050 \\
 &= 2,120 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

Analisis Hidrolika

Analisis hidrolika merupakan tahap analisis yang bertujuan untuk mengetahui kapasitas tampungan suatu saluran air atau drainase terhadap debit pada waktu tertentu yang telah dihitung pada tahap sebelumnya sehingga dalam merancang bangunan air dapat menampung suatu debit dan berfungsi secara optimal. Penelitian ini berlokasi di Kawasan Karawang *International Industrial City*, saluran yang ditinjau merupakan saluran terbuka dengan penampang persegi.

1. Dimensi Saluran Eksisting
 Pada survey lokasi didapatkan tinggi saluran (h) dan lebar saluran (h), dengan rumus luas penampang basah saluran (A) = b × h dan rumus keliling penampang basah saluran (P) = b + 2h.
2. Debit Saluran
 Dengan mengasumsikan aliran pada saluran adalah aliran uniform dan

saluran yang ditinjau adalah saluran terbuka dengan penampang persegi, maka besar debit saluran (Qs) dapat menggunakan persamaan berikut:

$$Q = A \times V$$

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

***Tabel 1. Perhitungan Debit Banjir Rencana Inlet 1**

Periode Ulang	C	I	A	Q
2	0,74	52,617	1,050	1,134
5	0,74	64,591	1,050	1,392
10	0,74	71,497	1,050	1,541
25	0,74	79,363	1,050	1,710
50	0,74	84,717	1,050	1,826
100	0,74	89,696	1,050	1,933

Tabel 2 Perhitungan Debit Banjir Rencana Inlet 2

Periode Ulang	C	I	A	Q
2	0,74	72,382	1,050	1,560
5	0,74	88,854	1,050	1,915
10	0,74	98,354	1,050	2,120
25	0,74	109,176	1,050	2,353
50	0,74	116,541	1,050	2,511
100	0,74	123,390	1,050	2,659

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Saluran (Qs) Inlet 1

No. Pola Saluran	Dimensi Saluran (m)			A	P	R	i/S	Koef. Manning	V (m ³ /det)	Qs (m ³ /det)	Qr 10 Tahunan (m ³ /det)	Keterangan
	Lebar	Tinggi	Panjang									
SALURA												
61	1.200	1.500	102.014	1.800	4.200	0.429	0.0025	0.013	2.186	3.935	1.541	Tidak Melimpas
63	1.600	1.600	217.984	2.560	4.800	0.533	0.0025	0.013	2.529	6.475	1.541	Tidak Melimpas
64	1.800	1.800	218.884	3.240	5.400	0.600	0.0025	0.013	2.736	8.865	1.541	Tidak Melimpas
65	2.100	2.100	400.804	4.410	6.300	0.700	0.0020	0.013	2.712	11.960	1.541	Tidak Melimpas
SALURAN B												
61a	1.200	1.500	339.889	1.800	4.200	0.429	0.0025	0.013	2.186	3.935	1.541	Tidak Melimpas
62	1.200	1.500	153.390	1.800	4.200	0.429	0.0025	0.013	2.186	3.935	1.541	Tidak Melimpas
SALURAN C												
48a	1.000	1.200	213.969	1.200	3.400	0.353	0.0030	0.013	2.104	2.525	1.541	Tidak Melimpas
50	1.200	1.500	264.990	1.800	4.200	0.429	0.0030	0.013	2.395	4.311	1.541	Tidak Melimpas
51	1.600	1.600	226.206	2.560	4.800	0.533	0.0020	0.013	2.262	5.792	1.541	Tidak Melimpas
52	2.000	2.000	385.775	4.000	6.000	0.667	0.0020	0.013	2.625	10.501	1.541	Tidak Melimpas
SALURAN D												
55	1.200	1.200	123.137	1.440	3.600	0.400	0.0030	0.013	2.287	3.294	1.541	Tidak Melimpas
56	1.200	1.200	166.310	1.440	3.600	0.400	0.0030	0.013	2.287	3.294	1.541	Tidak Melimpas
57	1.200	1.500	206.246	1.800	4.200	0.429	0.0020	0.013	1.955	3.520	1.541	Tidak Melimpas
SALURAN E												
59	1.000	1.000	237.201	1.000	3.000	0.333	0.0020	0.013	1.654	1.654	1.541	Tidak Melimpas
SALURAN F												
60	1.000	1.000	212.354	1.000	3.000	0.333	0.0020	0.013	1.654	1.654	1.541	Tidak Melimpas
SALURAN G												
46a	1.000	1.000	177.216	1.000	3.000	0.333	0.0030	0.013	2.026	2.026	1.541	Tidak Melimpas
PINTU OUTLET 1												
67b	2.500	2.500	29.810	6.250	7.500	0.833	0.0020	0.013	3.046	19.040	1.541	Tidak Melimpas

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Saluran (Qs) Inlet 2

No. Pola Saluran	Dimensi Saluran (m)			A	P	R	i/S	Koef. Manning	V (m ³ /det)	Qs (m ³ /det)	Qr 10 Tahunan (m ³ /det)	Keterangan
	Lebar	Tinggi	Panjang									
SALURA												
8	0.600	0.600	75.725	0.360	1.800	0.200	0.0560	0.013	6.225	2.241	2.120	Tidak Melimpas
8a	1.200	1.200	100.000	1.440	3.600	0.400	0.0020	0.013	1.868	2.689	2.120	Tidak Melimpas
9	1.000	1.000	158.575	1.000	3.000	0.333	0.0290	0.013	6.298	6.298	2.120	Tidak Melimpas
10	0.600	0.600	229.840	0.360	1.800	0.200	0.0650	0.013	6.707	2.415	2.120	Tidak Melimpas
11	1.000	1.200	118.830	1.200	3.400	0.353	0.0300	0.013	6.654	7.985	2.120	Tidak Melimpas
16	1.200	1.500	187.360	1.800	4.200	0.429	0.0020	0.013	1.955	3.520	2.120	Tidak Melimpas
SALURA												
1	1.200	1.500	108.350	1.800	4.200	0.429	0.0020	0.013	1.955	3.520	2.120	Tidak Melimpas
SALURA												
17	1.800	1.800	370.561	3.240	5.400	0.600	0.0030	0.013	2.997	9.711	2.120	Tidak Melimpas
41	1.200	1.200	204.976	1.440	3.600	0.400	0.0025	0.013	2.088	3.007	2.120	Tidak Melimpas
SALURAN K												
46b	1.000	1.200	298.800	1.200	3.400	0.353	0.0025	0.013	1.921	2.305	2.120	Tidak Melimpas
SALURAN L												
18	1.200	1.200	172.170	1.440	3.600	0.400	0.0020	0.013	1.868	2.689	2.120	Tidak Melimpas
19	1.200	1.200	152.555	1.440	3.600	0.400	0.0030	0.013	2.287	3.294	2.120	Tidak Melimpas
20	1.200	1.500	190.406	1.800	4.200	0.429	0.0030	0.013	2.395	4.311	2.120	Tidak Melimpas
21	1.800	1.800	205.376	3.240	5.400	0.600	0.0025	0.013	2.736	8.865	2.120	Tidak Melimpas
38	2.000	2.000	147.750	4.000	6.000	0.667	0.0025	0.013	2.935	11.741	2.120	Tidak Melimpas
39	2.000	2.000	148.479	4.000	6.000	0.667	0.0133	0.013	6.770	27.080	2.120	Tidak Melimpas
40	2.000	2.000	117.811	4.000	6.000	0.667	0.0020	0.013	2.625	10.501	2.120	Tidak Melimpas
37	2.100	2.100	40.291	4.410	6.300	0.700	0.0025	0.013	3.032	13.372	2.120	Tidak Melimpas
SALURAN M												
48b	1.000	1.200	249.263	1.200	3.400	0.353	0.0030	0.013	2.104	2.525	2.120	Tidak Melimpas
43	1.200	1.500	127.500	1.800	4.200	0.429	0.0025	0.013	2.186	3.935	2.120	Tidak Melimpas
44	1.200	1.500	99.861	1.800	4.200	0.429	0.0133	0.013	5.043	9.077	2.120	Tidak Melimpas
45	1.200	1.500	142.428	1.800	4.200	0.429	0.0025	0.013	2.186	3.935	2.120	Tidak Melimpas
PINTU OUTLET 2												
68a	2.000	2.000	47.183	4.000	6.000	0.667	0.0020	0.013	2.625	10.501	2.120	Tidak Melimpas

Tabel 5. Perhitungan Hidrograf Banjir

T (jam)	Qt (m ³ /det)	Hujan Jam - Jaman (mm)					Qb (m ³ /det)	Debit (m ³ /det)
		R1 37.950	R2 23.907	R3 18.244	R4 15.060	R5 12.979		
0.000	0.000	0.000					3.079	0.000
1.000	0.081	3.072					3.079	3.072
1.258	0.140	5.330	0.000				3.079	5.330
2.000	0.083	3.152	1.985				3.079	5.137
2.958	0.042	1.599	1.007	0.000			3.079	2.606
3.000	0.041	1.552	0.978	0.746	0.000		3.079	3.277
4.000	0.020	0.765	0.482	0.368	0.303	0.000	3.079	1.917
5.000	0.010	0.377	0.237	0.181	0.149	0.129	3.079	1.073
5.508	0.013	0.480	0.302	0.231	0.190	0.164	3.079	1.367
6.000	0.011	0.403	0.254	0.194	0.160	0.138	3.079	1.149
7.000	0.007	0.283	0.178	0.136	0.112	0.097	3.079	0.806
8.000	0.005	0.199	0.125	0.095	0.079	0.068	3.079	0.566
9.000	0.004	0.139	0.088	0.067	0.055	0.048	3.079	0.397
10.000	0.003	0.098	0.062	0.047	0.039	0.033	3.079	0.279
11.000	0.002	0.069	0.043	0.033	0.027	0.023	3.079	0.196
12.000	0.001	0.048	0.030	0.023	0.019	0.016	3.079	0.137
13.000	0.001	0.034	0.021	0.016	0.013	0.012	3.079	0.096
14.000	0.001	0.024	0.015	0.011	0.009	0.008	3.079	0.068
15.000	0.000	0.017	0.010	0.008	0.007	0.006	3.079	0.047
16.000	0.000	0.012	0.007	0.006	0.005	0.004	3.079	0.033
17.000	0.000	0.008	0.005	0.004	0.003	0.003	3.079	0.023
18.000	0.000	0.006	0.004	0.003	0.002	0.002	3.079	0.016
19.000	0.000	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	3.079	0.012
20.000	0.000	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	3.079	0.008
21.000	0.000	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	3.079	0.006
22.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	3.079	0.004
23.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	3.079	0.003
24.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	3.079	0.002
25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.079	0.001
								DEBIT PUNCAK
								5.330

Aliran Banjir

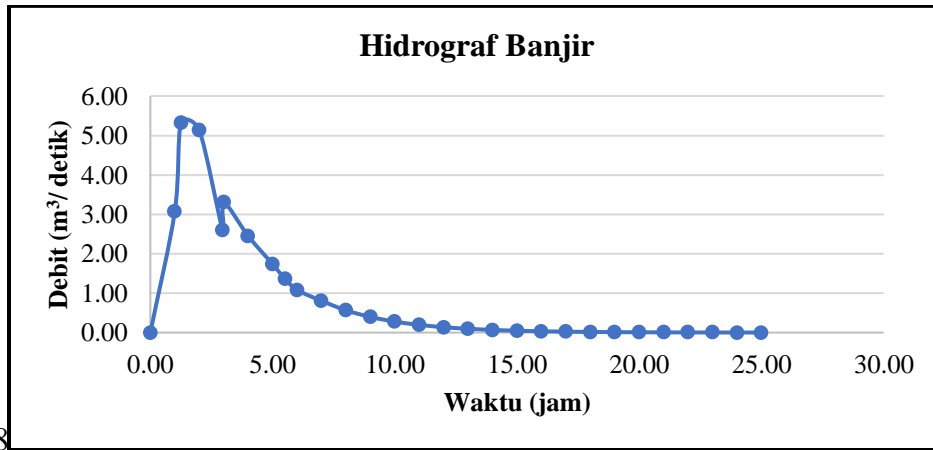
= 0,140 m³/ detik

Aliran masuk ke kolam dihitung dengan menggunakan Unit Sintetis Hidrograf Nakayashu. Curah hujan rencana menggunakan periode ulang 25 tahun. Berikut merupakan perhitungan aliran masuk ke kolam.

$$\begin{aligned}
 Q_p &= \frac{A \times R_0}{3,6 (0,3 \times T_p + T_{0,3})} \\
 &= \frac{1,050 \times 1,000}{3,6 (0,3 \times 1,258 + 1,700)}
 \end{aligned}$$

Penelusuran Banjir

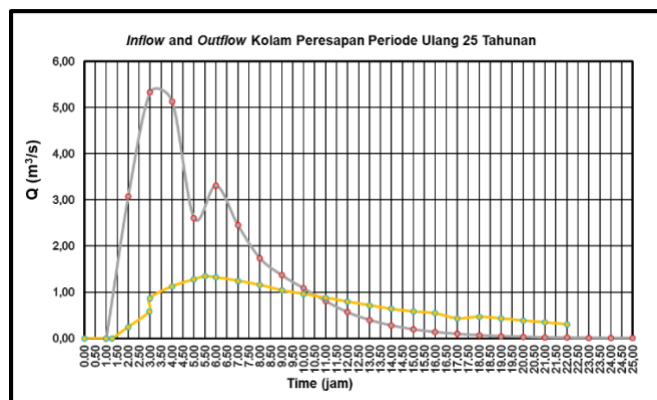
Aliran air dari daerah tangkapan air di hulu dan dari wilayah kawasan akan dikendalikan melalui kolam retensi dan struktur kerja *Inlet*. Perhitungan penelusuran banjir mengikuti fungsi debit penyimpanan. Berikut merupakan perhitungan penelusuran banjir (Tabel 6).



Gambar 3. Hidrograf Banjir

Tabel 6. Debit Limpasan beserta Volume

Time (hour)	Inflow (m ³ /s)	I _t +I _{t+1}	2S _t /t - Q _t	(2S _{t+1} /t)+Q _{t+1}	Outflow (m ³ /s)	Elevation (m)	Volume (m ³)	Delta Volume (m ³)
0.000	0.000	0	0	0.00	0	65.000	0	
1.000	3.072	3.072	3.072	3.072	0.000	65.212	2764.481	2764.481
1.258	5.330	8.401	11.473	11.473	0.000	65.793	10325.636	7561.155
2.000	5.137	10.467	21.449	21.940	0.245	66.500	19524.959	9199.323
2.958	2.606	7.743	28.032	29.192	0.580	66.978	25751.022	6226.063
3.000	3.277	5.883	32.182	33.915	0.867	67.284	29743.346	3992.324
4.000	1.917	5.194	35.089	37.375	1.143	67.505	32608.854	2865.508
5.000	1.073	2.990	35.666	38.079	1.206	67.549	33185.461	576.607
5.508	1.367	2.440	35.690	38.106	1.208	67.551	33208.463	23.002
6.000	1.149	2.515	35.779	38.206	1.213	67.557	33293.067	-84.604
7.000	0.806	1.955	35.405	37.733	1.164	67.528	32912.247	380.820
8.000	0.566	1.372	34.560	36.777	1.108	67.466	32101.622	810.625
9.000	0.397	0.963	33.524	35.523	1.000	67.386	31071.186	1069.390
10.000	0.279	0.676	32.471	34.200	0.864	67.404	30001.796	969.701
11.000	0.196	0.474	31.571	32.945	0.687	67.230	29032.095	988.140
12.000	0.137	0.333	30.416	31.903	0.743	67.154	28043.955	1070.943
13.000	0.096	0.234	29.290	30.650	0.680	67.072	26973.012	1009.009
14.000	0.068	0.164	28.244	29.454	0.605	66.994	25964.002	-1377.821
15.000	0.047	0.115	27.292	28.359	0.534	66.923	27341.823	0.064
16.000	0.033	0.081	26.424	27.372	0.474	66.859	27341.759	3879.118
17.000	0.023	0.057	25.659	26.481	0.411	66.802	23462.642	754.765
18.000	0.016	0.040	24.764	25.698	0.467	66.744	22707.877	787.576
19.000	0.012	0.028	23.920	24.792	0.436	66.684	21920.301	726.592
20.000	0.008	0.020	23.157	23.940	0.391	66.628	21193.709	650.200
21.000	0.006	0.014	22.481	23.171	0.345	66.578	20543.509	585.554
22.000	0.004	0.010	21.860	22.491	0.315	66.533	19957.955	515.288
23.000	0.003	0.007	21.339	21.867	0.264	66.493	19442.667	446.778
24.000	0.002	0.005	20.869	21.344	0.237	66.459	18995.889	402.251
25.000	0.001	0.003	20.447	20.873	0.213	66.428	18593.639	402.251



Gambar 4. Inflow and Outflow Kolam Peresapan Periode Ulang 25 Tahunan

Q_{out} = 1,213 m³/ detik

Volume maksimal = 33.293,067 m³

Elevasi maksimal = 67,557 m

Debit Resapan

Secara teoritis, volume dan efisiensi resapan dapat dihitung berdasarkan keseimbangan air yang masuk ke dalam tanah.

Diketahui:

$$Q = 4,063 \text{ m}^3/\text{detik} = 14.462,800 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$T = 681,709 \text{ detik} = 0,189 \text{ jam}$$

$$K = 4 \times 10^{-3} \text{ m/detik} = 14,400 \text{ m/jam}$$

$$R = 40,000 \text{ m}$$

Menghitung faktor geometrik

Dasar setengah bola, seluruh lapisan tanah porus (Sunjoto, 1996)

$$F = \pi^2 \times R$$

$$= \pi^2 \times 40,000$$

$$= 394,384 \text{ m}$$

Menghitung tinggi muka air dalam sumur

$$H = \frac{Q}{FK} \left\{ 1 - \exp\left(\frac{-FKT}{\pi R^2}\right) \right\}$$

=

$$\frac{14,462,800}{394,384 \times 14,400} \left\{ 1 - \exp\left(\frac{-394,384 \times 14,400 \times 0,189}{\pi \times 40^2}\right) \right\} = 0,495 \text{ m}$$

Menghitung debit resapan air hujan dengan Formula Sunjoto

$$Q_0 = F \times K \times H$$

$$= 394,384 \times 14,400 \times 0,495$$

$$= 2.813,690 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 0,781 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Menghitung Q_{out} maksimal

$$Q_{out_{max}} = Q_{out} - Q_0$$

$$= 1,213 - 0,781$$

$$= 0,432 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Dimensi Kolam Peresapan

Perhitungan dimensi kolam peresapan dilakukan dengan cara coba – coba atau *trial and error* yang disesuaikan pada luasan lahan yang tersedia beserta volume maksimal yang telah didapatkan. Diketahui bahwa luas lahan yang tersedia sebesar 8000 m^2 dan volume maksimal sebesar $33.293,067 \text{ m}^3$, maka selanjutnya menentukan tinggi, lebar dan panjang kolam peresapan. Berikut merupakan perencanaan dimensi kolam peresapan:

$$\text{Panjang} = 125,000 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 80,000 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 9,000 \text{ m}$$

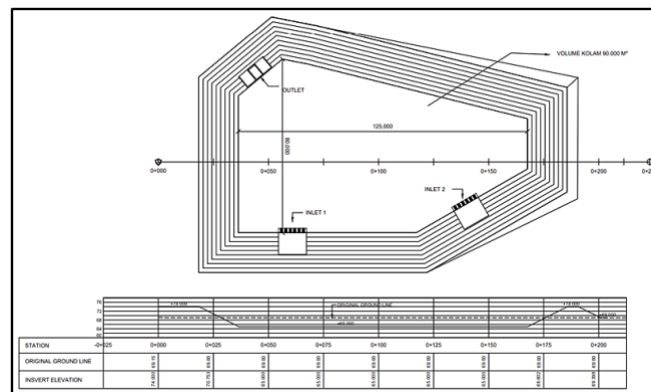
Menghitung volume kolam peresapan

$$\text{Volume} = \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi}$$

$$125,000 \times 80,000 \times 9,000 = 90.000 \text{ m}^3 > 33.293,067 \text{ m}^3$$

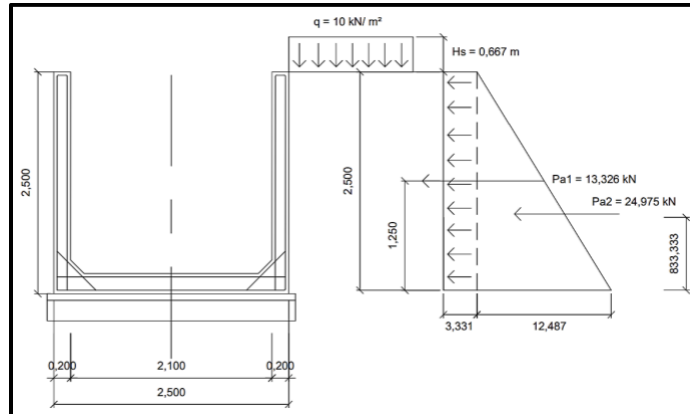
Prasarana Pendukung *Inlet* dan *Outlet*

Perencanaan saluran *inlet* dan *outlet* memerlukan analisis dinding saluran dengan menghitung gaya dan momen yang bekerja pada dinding saluran. Berikut merupakan analisis dinding dengan dimensi penampang u – ditch.

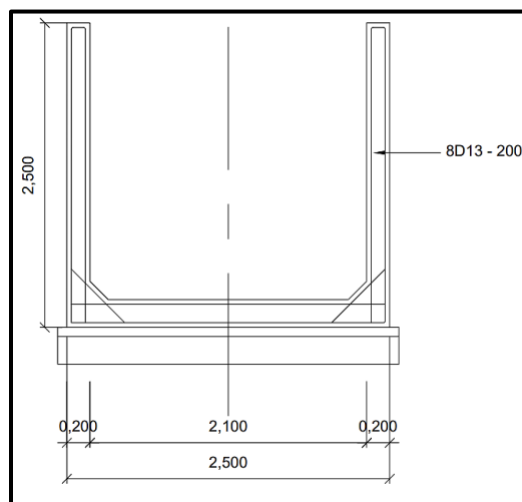


Gambar 5. Dimensi Kolam Peresapan

1. *Inlet* 1

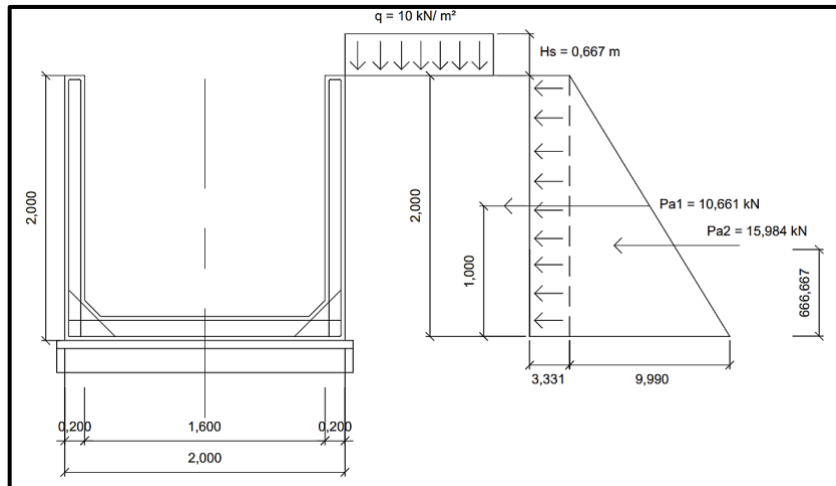


Gambar 6. Diagram Gaya pada *Inlet 1*

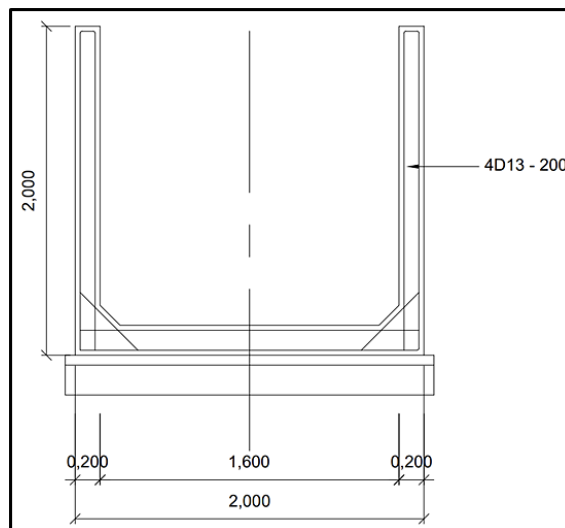


Gambar 7. Detail Penulangan *Inlet 1*

3. *Inlet 2*

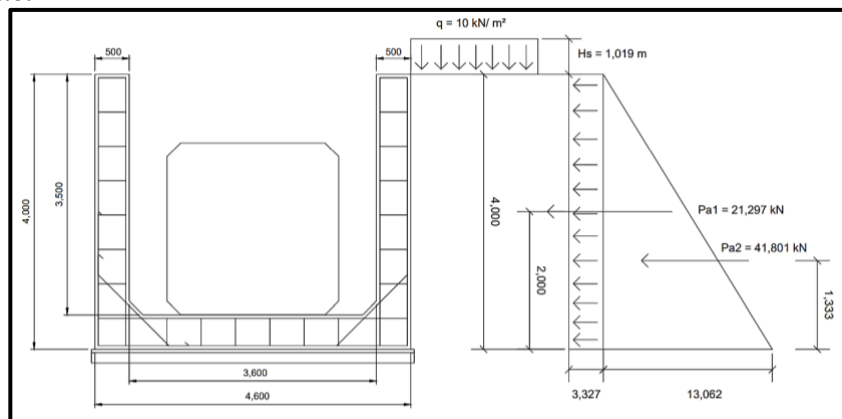


Gambar 8. Diagram Gaya pada *Inlet 2*

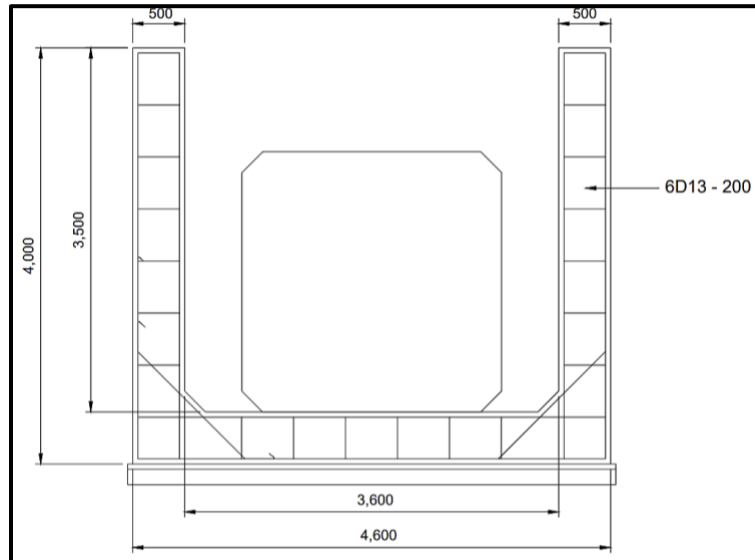


Gambar 9. Detail Penulangan *Inlet 2*

4. *Outlet*



Gambar 10. Diagram Gaya pada *Outlet*



Gambar 11. Detail Penulangan Outlet

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil perhitungan dan analisis perencanaan kolam peresapan di Kawasan Karawang *International Industrial City* adalah sebagai berikut.

1. Debit pada Kawasan Karawang *International Industrial City* sebelum alih guna lahan sebesar $2,753 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan sesudah alih guna lahan sebesar $4,063 \text{ m}^3/\text{detik}$. Sehingga kenaikan debit yang terjadi sebesar $1,310 \text{ m}^3/\text{detik}$.
2. Debit maksimal yang keluar dari kolam sebesar $0,432 \text{ m}^3/\text{detik}$, maka tidak ada kenaikan debit yang dialirkan ke sungai setelah alih guna lahan sesuai dengan konsep *Zero Delta Q*. Kapasitas maksimal kolam peresapan berdasarkan debit yang masuk ke kolam sebesar $33.293,067 \text{ m}^3$ sehingga kolam direncanakan dengan kapasitas 90.000 m^3 .
3. Kolam peresapan didesain dengan dimensi panjang 95 meter, lebar 80 meter dan kedalaman 9 meter sehingga dapat menampung air 90.000 m^3 .

DAFTAR PUSTAKA

- Alzuhri, Rifvo. Ishak. Herista, Febrimen. (2022). "Tinjauan Perencanaan Kolam Retensi Tabek Tuhua Panganak Kota Bukittinggi". Bukittinggi.
- Bustiawan, N., & Purwanto, A. (2023). Penerapan *Low Impact Development (LID)* dalam Mendukung Kebijakan *Zero Delta Q* di Kabupaten Karawang *The Implementation of Low Impact Development (LID) to Support Zero Delta Q Policy in Karawang Regency*.
- D., Fadhlán, M., & Rasyid, N. (2021) Tugas Akhir Desain Kolam Retensi Gerilya Soedirman Purwokerto (*Retention Pool Design In Gerilya Soedirman Purwokerto*).
- Kamiana, I Made. (2011). *Teknik Perhitungan Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Khudri M.M. and Sadia F. (2013). *Determination of the Best Fit Probability Distribution for Annual Extreme Precipitation in Bangladesh*. *European Journal of Scientific Research*.103 (3), Hal: 391-404.
- Mamonto, R. P., Taroreh, R. C., & Malik, A. A. (2015). Analisis Sistem Jaringan

- Drainase Di Kecamatan Kotamobagu Barat, Kota Kotamobagu.
- Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Satuan Kerja Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Jalan, K. (2018). Diklat Teknis Modul 4 : Perencanaan Sistem Polder Dan Kolam Retensi.
- Putra, Rengga Pratama. (2018). "Studi Perencanaan Embung Bonan Dolok Di Desa Siburuon Kecamatan Balige Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara". Malang.
- Setiadi, Yohanes Sandy. Suharto, Wisnu. B, Diah Setiati. (2014). "Perhitungan Volume Kolam Retensi Muktiharjo Kidul Semarang Berdasarkan Data Curah Hujan Harian Maksimum Kawasan Kali Tenggang". Semarang.
- Siby, Elza Patricia L. Kawet, F. Halim. (2013). "Studi Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Pada Daerah Aliran Sungai Ranoyapo". Manado.
- Tikno, Sunu. (2002). "Penerapan Metode Penelusuran Banjir (*Flood Routing*) Untuk Program Pengendalian Dan Sistem Peringatan Dini Banjir Kasus : Sungai Ciliwung". Jakarta.
- Upomo, T. C., & Kusumawardani, R. (2016). Pemilihan Distribusi Probabilitas Pada Analisa Hujan-Togani Cahyadi Upomo, dkk. Pemilihan Distribusi Probabilitas Pada Analisa Hujan Dengan Metode *Goodness Of Fit Test*.
- Yudianto, Doddy. Roy, Andreas F. V. (2009). "Pemanfaatan Kolam Retensi Dan Sumur Resapan Pada Sistem Drainase Kawasan Padat Penduduk". Bandung.