



KAJIAN PERMASALAHAN BANJIR PERUMAHAN GRAHA TAMAN LINGKAR PRABUMULIH MELALUI PENDEKATAN PERENCANAAN DRAINASE KAWASAN

Hendi Warlika Sedo Putra^{1*}, Arfan Hasan¹, Cindy Nur Pangkini¹, Elvareta Tri Salsyah¹

¹Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

[*hendiwsp@polsri.ac.id](mailto:hendiwsp@polsri.ac.id)

Naskah diterima : 15 Agustus 2022. Disetujui: 20 Agustus 2022. Diterbitkan : 30 September 2022

ABSTRAK

Jumlah penduduk yang semakin meningkat di lingkungan perkotaan memberi dampak terhadap tuntutan pemenuhan kebutuhan akan penyediaan lingkungan perumahan dan permukiman. Tidak terkecuali Kota Prabumulih, salah satu Kota yang ada di wilayah Sumatera Selatan yang berbatasan dengan Kabupaten Muara Enim. Perumahan Graha Taman Lingkar sebagai salah satu perumahan yang dikembangkan di Kota Prabumulih dihadapkan pada kondisi ancaman banjir karena infrastruktur yang dibangun kurang memadai. Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang penting dalam suatu perumahan. Perancangan saluran yang sesuai perhitungan akan menunjang lingkungan sekitar area kompleks perumahan terutama untuk menghindari terjadinya luapan air yang melebihi kapasitas saluran.

Penelitian ini membahas tentang kajian permasalahan banjir yang timbul di lingkungan Perumahan Graha Taman Lingkar Prabumulih untuk kemudian dijadikan sebagai pendekatan perancangan saluran drainase yang bertujuan untuk mengalirkan air dari suatu kawasan yang berasal dari air hujan maupun limbah domestik rumah tangga agar tidak terjadi genangan yang berlebihan. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu dengan metode kuantitatif yang diambil dari permasalahan yang timbul di lapangan.

Data-data dihitung dengan menggunakan metode-metode yang telah dikembangkan oleh Dr. Mononobe. Berdasarkan perhitungan data tersebut, akan diketahui debit air yang ada didalam lingkup kawasan kajian sehingga dapat dijadikan sebagai dasar analisis perencanaan saluran yang memadai atau dapat mewadahi kapasitas air limpasan pada kawasan.

Kata kunci : Drainase, Air, Permukiman, Saluran

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permasalahan lingkungan khususnya tata kelola air terjadi akibat perubahan fungsi permukaan tanah. Lahan kosong yang berubah menjadi perumahan menyebabkan air permukaan tidak dapat meresap dan menjadi aliran permukaan. Prasarana seperti drainase

yang kurang memadai dapat menyebabkan meluapnya aliran air dan menjadi permasalahan banjir permukiman^[5].

Perumahan Graha Taman Lingkar Kota Prabumulih, merupakan salah satu Kawasan perumahan yang dikembangkan di Kota Prabumulih, yang memberikan dampak terhadap lingkungan khususnya tata kelola air. Di perumahan tersebut, genangan sering kali terjadi saat terjadi hujan lebat. Daerah genangan

adalah kawasan yang tergenang air akibat tidak berfungsinya sistem drainase yang mengganggu dan/atau merugikan aktivitas masyarakat^[7]. Hal tersebut menjadi permasalahan yang perlu diselesaikan untuk dapat memberikan kenyamanan bagi masyarakat yang tinggal didalamnya maupun sekitarnya. Permasalahan terjadi akibat dari rendahnya kemampuan drainase perkotaan dan kapasitas sarana serta prasarana pengendali banjir (sungai, kolam tampungan, pompa banjir, pintu pengatur) untuk mengeringkan kawasan terbangun dan mengalirkan air ke pembuangan akhir^[6].

Perumahan Graha Taman Lingkar dibangun sebanyak 78 Unit dengan luas kavling per unit yaitu 107 m². Kondisi tersebut membentuk perilaku hidrologis pembangunan seiring meningkatnya *run off* air hujan dengan membentuk system penyaluran air hujan untuk peningkatan kualitas lingkungan^[8]. Pada Kawasan permukiman, perancangan harus melakukan pendekatan pada lingkup ruang terbuka publik, perumahan, jalan dan *street scape* yang terintegrasi dengan sistem manajemen air^[9]. Beberapa ciri drainase permukiman dapat terlihat dari konstruksinya yang dapat menyerap air (biasanya menggunakan pasangan batu kali), dimensi yang sesuai (dapat menampung, mengalirkan dan menyerap air hujan), dilengkapi sumur resapan, pemasangan paving blok di halaman atau pekarangan rumah dan jalan-jalan lingkungan dan adanya ruang terbuka hijau di kawasan tersebut^[8].

Untuk menyelesaikan permasalahan banjir atau genangan yang terjadi di Perumahan Graha Taman Lingkar tersebut, perlu dilakukannya perencanaan melalui tinjauan infrastruktur eksisting yang ada untuk memperbaiki daerah tergenang dan juga menurunkan permukaan air tanah pada tingkat yang ideal. Beberapa kriteria dalam perencanaan saluran drainase antara lain meliputi; dimensi saluran, kemiringan saluran, kecepatan aliran dan kapasitas debit saluran^[5].

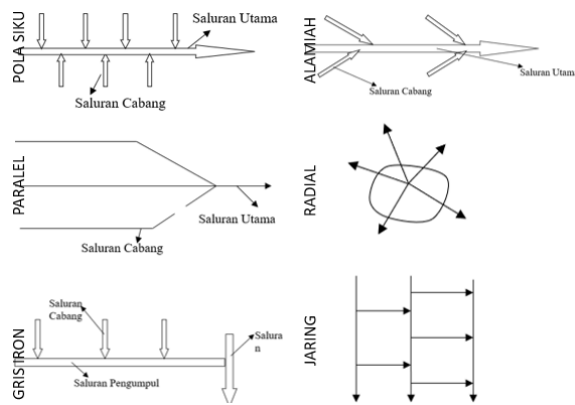
1.2. Kajian Teori

Sistem drainase adalah satu kesatuan sistem teknis dan non teknis dari prasarana dan sarana drainase^[7]. Drainase (*drainage*) yang berasal dari kata kerja '*to drain*' yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air, adalah terminologi yang digunakan untuk menyatakan sistem-sistem yang berkaitan dengan penanganan masalah kelebihan air, baik di atas maupun di bawah permukaan tanah. Drainase secara umum didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan dalam suatu konteks pemanfaatan tertentu^[3]. Pengertian lain drainase adalah mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air^[4].

1.2.1. Jenis dan Pola Drainase

Jenis Drainase dapat dibedakan dari beberapa sudut pandang, baik dari konstruksi, dari letak, dari sudut pandang sejarah, maupun dari sisi fungsi sebuah drainase. Menurut konstruksinya drainase dibedakan kedalam dua tipe yaitu saluran terbuka dan saluran tertutup. Menurut letak saluran, maka drainase dibedakan atas drainase di permukaan tanah (*Surface Drainage*), dan drainase bawah tanah (*Sub surface Drainage*). Dari sudut pandang sejarah terbentuknya, maka drainase dibedakan atas drainase yang terbentuk secara alamiah (*Natural Drainage*); dan drainase buatan (*Artificial Drainage*). Sedangkan dari sisi fungsi, drainase dibedakan atas saluran yang berfungsi mengalirkan satu jenis air buangan (*single purpose*); dan saluran yang berfungsi untuk mengalirkan beberapa jenis air buangan (*multi purpose*).

Pembuatan saluran drainase disesuaikan dengan keadaan lahan dan lingkungan, Oleh karena itu dalam perencanaan drainase terdapat banyak pola drainase, antara lain : Siku, Paralel, Grid Iron, Alamiah, Radial, dan Jaring-jaring.



Gambar 1. Pola-pola Drainase

1.2.2. Limpasan (*Runoff*)

Limpasan merupakan aliran – aliran yang tergabung antara aliran permukaan, aliran tertunda pada cekungan – cekungan dan aliran bawah permukaan (*sub surface flow*). Faktor yang berpengaruh pada limpasan secara umum dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok, yaitu faktor meteorology dan karakteristik daerah tangkapan saluran atau daerah aliran sungai (DAS).

Faktor – faktor meteorologi yang berpengaruh pada limpasan terutama adalah karakteristik hujan, yang meliputi: Intensitas Hujan, Durasi Hujan, dan Distribusi Curah Hujan. Sedangkan, Karakteristik DAS yang berpengaruh besar pada aliran permukaan meliputi: luas dan bentuk DAS, Topografi, dan Tata guna lahan.

1.2.3. Analisis Hidrologi

Analisis frekuensi data hidrologi berkaitan dengan besaran peristiwa ekstrem berkaitan dengan frekuensi kejadiannya melalui penerapan distribusi probabilitas. Frekuensi hujan adalah besarnya kemungkinan suatu besaran hujan disamai atau dilampaui. Dalam ilmu statistic dikenal beberapa jenis distribusi frekuensi dan jenis distribusi yaitu: Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, Distribusi Log Person III, Distribusi Gumbel.

Distribusi Gumbel umumnya digunakan untuk analisis data maksimum, misalnya analisis frekuensi banjir. Rumus yang digunakan dalam menghitung curah hujan rancangan dengan metode Gumbel adalah:

$$X = \bar{X} + \frac{Y_t - Y_n}{\sigma n} S \quad (1)$$

Dimana:

- X = Curah hujan rancangan dengan kala ulang T tahun
- \bar{x} = Nilai rata aritmatik hujan kumulatif
- S = Standar deviasi
- Yt = Variasi yang merupakan fungsi dari kala ulang
- Yn = Nilai yang tergantung pada “n”
- Σn = Standar deviasi yang merupakan fungsi dari “n”

1.2.4. Perencanaan Saluran Drainase

Rencana induk sistem drainase disusun dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut^[7]: rencana pengelolaan sumber daya air; rencana umum tata ruang wilayah (RUTRW); tipologi kota/wilayah; konservasi air; dan kondisi lingkungan, sosial, ekonomi, dan kearifan local.

Disisi lain, perencanaan teknis saluran drainase mengikuti tahap – tahapan sebagai berikut^[1]:

- a. Menentukan debit rencana.
- b. Menentukan jalur (trase) saluran.
- c. Merencanakan profil memanjang saluran.
- d. Merencanakan penampang melintang saluran.
- e. Mengatur dan merencanakan bangunan – bangunan serta sistem drainase.

1.2.5. Perhitungan Curah Hujan, Debit Air hujan, dan Debit Air Kotor

Curah hujan wilayah diperhitungkan dengan cara rata – rata aljabar. Tinggi rata curah hujan yang didapatkan dengan mengambil nilai rata – rata hitung (arithmetic mean) pengukuran hujan di pos penakar hujan di dalam areal tersebut. Rumus yang digunakan^[2]:

$$R = \frac{R_1}{n} + \frac{R_2}{n} + \frac{R_3}{n} + \dots + \frac{R_n}{n} \quad (2)$$

Dimana:

- R = Tinggi curah hujan rata-rata
- R₁, R₂, R₃, ..., R_n = Tinggi curah hujan pada pos penakar 1,2,3, ...,n
- n = Bnyaknya pos penakar

Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada kurun waktu dimana air tersebut berkonsentrasi. Dalam menentukan debit banjir rencana (design flood), perlu didapatkan harga sesuatu intensitas curah hujan terutama bila dipergunakan metode ratio. Intensitas curah hujan dapat dihitung dari data curah hujan harian dengan menggunakan rumus Dr. Mononobe, sebagai berikut:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{tc} \right)^n \quad (3)$$

Dimana:

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

R₂₄ = Curah hujan maksimal dalam 1 hari (mm/jam)

tc = Waktu konsentrasi (jam)

n = Tetapan (n=2/3)

catatan : factor kala ulang dimasukkan pada R₂₄

Perhitungan debit banjir rancangan dihitung pada setiap sub daerah tangkapan. Untuk tiap segmen dihitung dengan metode rasional. Penggunaan metode rasional untuk menentukan debit banjir rancangan dengan A (luas area) dalam satuan Km. Rumus debit banjir metode rasional^[2]:

$$Q = 0,278 CIA \quad (4)$$

Keterangan:

Q = Debit limpasan (m³/detik)

I = Intensitas hujan (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran (km²)

C = Koefisien limpasan

Bila daerah pengaliran terdiri dari beberapa tipe kondisi permukaan yang mempunyai nilai c yang berbeda, harga c rata – rata ditentukan dengan persamaan sebagai berikut^[4]:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n C_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad (5)$$

Dimana:

C_i = Koefisien pengaliran yang sesuai dengan jenis permukaan i

A_i = Luas daerah pengaliran sesuai dengan kondisi permukaan i

n = Jumlah kondisi permukaan

Debit air kotor adalah debit yang berasal dari hubungan aktivitas penduduk seperti mandi, cuci baik dari lingkungan rumah, bangunan (fasilitas) umum, maupun bangunan komersial.

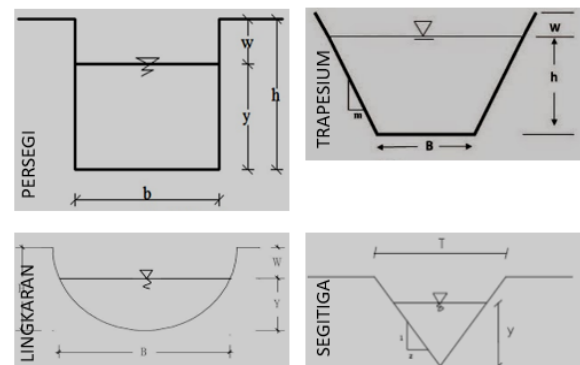
Tabel 1. Pembuangan Limbah Cair Rata – rata Orang Per Hari

Jenis Bangunan	Volume Limbah cair (ltr/orang/hari)	Beban BOD (gram/org/hari)
Rumah besar untuk keluarga tunggal.	400	100
Rumah tipe tertentu untuk keluarga tunggal.	300	80
Rumah untuk keluarga ganda.	240–300	80
Rumah kecil (cottage).	200	80

(Sumber: Soeparman dan Suparmin, 2001)^[10]

1.2.6. Perencanaan Hidrolika

Bentuk drainase permukaan yang direncanakan pada Perencanaan saluran drainase ini adalah berbentuk dimensi yang ekonomis. Dimensi saluran yang terlalu besar berdampak dengan biaya yang lebih mahal, sebaliknya dimensi yang terlalu kecil akan menimbulkan permasalahan karena daya tampung yang tidak memadai. Beberapa bentuk saluran yang biasa diterapkan yaitu saluran dengan bentuk: Persegi, Trapesium, Lingkaran, dan Segitiga.



Gambar 2. Bentuk Saluran Drainase

Kemiringan dasar saluran maksimum yang diperbolehkan adalah 0.005 – 0.008 tergantung pada saluran yang digunakan. Kemiringan yang lebih curam dari 0.002 bagi

tanah lepas sampai dengan 0.005 untuk tanah padat akan menyebabkan erosi (penggerusan).

Tabel 2. Hubungan Debit Air dengan Kemiringan Saluran

Debit Air Q (m ³ /det)	Kemiringan Saluran
0,00 – 0,75	1 : 1
0,75 – 15	1 : 1.5
15 – 18	1 : 2

(Sumber : Tata cara perencanaan drainase permukaan jalan, SNI 03-3424-1994)^[11]

2. METODE PENELITIAN

2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan dengan dihasilkan dari kegiatan wawancara, dan observasi lapangan. Sedangkan data sekunder yang dibutuhkan seperti; data curah hujan didapat dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Peta kontur wilayah didapatkan dari aplikasi “Google Earth” yang kemudian diolah menggunakan Teknik block, selain itu data jumlah penduduk didapat dari pemerintah Kota Prabumulih.

2.2. Analisis Data

Data-data yang terkumpul dan telah diolah menggunakan rumus-rumus dan software. Selanjutnya, dianalisis untuk mengetahui kelayakan dari drainase yang ada. Rumus-rumus yang digunakan dalam menghitung curah hujan rancangan dengan metode Gumbel. Tinggi rata curah hujan yang didapatkan dengan mengambil nilai rata-rata hitung (*arithmetic mean*) pengukuran hujan di pos penakar hujan di dalam areal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Curah hujan

Berdasarkan data curah hujan yang diperoleh dari pos hujan yang ada di Palembang yaitu stasiun klimatologi, Kecamatan Gelumbang Kab. Muara Enim, Kecamatan Lembak Kab Muara Enim, Kecamatan Cambai, Kota Prabumulih dapat diambil data sebagai berikut:

Tabel 3. Data Curah Hujan Harian Maksimum

No Tahun	Curah Hujan Maksimum		
	Gelumbang (mm)	Lembak (mm)	Prabumulih (mm)
1 2011	125	83	102
2 2012	155	78	154,5
3 2013	142	110	129
4 2014	95	142	230
5 2015	68	98	138,5
6 2016	98	112	102,1
7 2017	91	90	111,8
8 2018	107	102,1	98,5
9 2019	153	89,8	110
10 2020	101	108,2	118,4

(Sumber : Stasiun Klimatologi Kelas I Kenten)

Dari data tersebut, dapat dihitung frekuensi dengan metode gumbel. Dimana didapat hasil perhitungan curah hujan ekstrim untuk masing-masing stasiun yaitu; (1) stasiun Gelumbang dengan curah hujan rata-rata sebesar 113,5 mm, standar deviasi Stasiun Gelumbang sebesar 29,02, dan factor probabilitas -0,135214827, maka didapat nilai curah hujan dengan kala ulang 2 sebesar 109,5761 mm dan dengan kala ulang 5 sebesar 144,2191 mm. (2) stasiun Lembak dengan curah hujan rata-rata sebesar 101,31 mm, standar deviasi Stasiun Lembak sebesar 18,38, dan factor probabilitas -0,135214827, maka didapat nilai curah hujan dengan kala ulang 2 sebesar 98,8248 mm dan dengan kala ulang 5 sebesar 120,7662 mm. sedangkan untuk (3) stasiun Cambai Kota Prabumulih dengan curah hujan rata-rata sebesar 129,48 mm, standar deviasi Stasiun Cambai sebesar 39,56, dan factor probabilitas -0,135214827, maka didapat nilai curah hujan dengan kala ulang 2 sebesar 124,1309 mm dan dengan kala ulang 5 sebesar 171,3563 mm.

Dari perhitungan curah hujan setiap stasiun, perhitungan curah hujan wilayah menggunakan cara rata-rata aljabar yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Data Curah Hujan Harian Maksimum

Kala Ulang	Pos Hujan			R
	Cambai Prabumulih	Gelumbang	Lembak	
2	124,13090	109,57606	98,824751	110,84390
5	171,35628	144,21915	120,76616	145,44719

Untuk intensitas curah hujan, Perhitungan intensitas curah hujan untuk titik 1 – 2 diketahui nilai $L_o = 81,2119$ m, $L = 86,5913$ m, $R_{24} = 145,4471974$ (Kala Ulang 5 Tahun), $N_d = 0,013$ (di dapat dari tabel Nilai Koefisien Hambatan), $V = 1,5$ (di dapat dari tabel angka kecepatan izin berdasarkan jenis bahansaluran), dan $S = 2\%$ (di dapat dari tabel kemiringan dinding saluran sesuai bahan), dari hasil perhitungan yang dilakukan didapat nilai intensitas curah hujan (I) tertinggi yaitu 274,8938062 mm/jam, dan nilai intensitas curah hujan terendah yaitu sebesar 39,02295915 mm/jam.

Untuk perhitungan debit limpasan air hujan digunakan rumus

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \quad (6)$$

dimana $C = 0,4$ (Koefisien Pengaliran/Pemukiman Tidak Padat), $I = 274,8938062$ (mm/jam), dan $A = 0,00229$ km². dan hasil perhitungan didapat nilai $Q = 0,251771938$ m³/det. Untuk melihat hasil perhitungan debit limpasan air hujan lainnya, dihitung dengan persamaan yang sama. Dimana nilai debit limpasan terbesar yaitu sebesar 1.037122218 m³/det dengan luas area limpasan 0.066443 km² dan nilai debit limpasan terendah yaitu sebesar 0.005837649 m³/det dengan luas area limpasan 0.000322 km².

3.2. Kuantitas Air Kotor

Dari data yang diambil, diketahui jumlah penduduk untuk wilayah perumahan Taman Lingkar yaitu sebanyak 744 orang, dengan asumsi pertumbuhan penduduk kedepan. Luar area perumahan yaitu 67397,30 m². dari data tersebut, didapat kepadatan penduduk rata-rata untuk perumahan Taman Lingkar yaitu sebesar 0,011039018 orang/m².

Dalam memperhitungkan debit limbah domestic, diambil standar perhitungan kebutuhan air bersih untuk rumah tangga sebesar 150 liter/orang/hari atau sebesar 0,00625 m³/orang/jam. Air limbah rumah tangga didapat berdasarkan kebutuhan air bersih yang diambil 70%. Sehingga didapat, jumlah produksi air limbah rumah tangga sebesar 0,004375 m³/orang/jam.

Untuk air buangan rumah tangga, dihitung luas area pengaliran yaitu 1562,84 m², dengan perhitungan Q air kotor rata – rata = Luas daerah pengaliran x kepadatan penduduk rata – rata x air buangan, maka dihasilkan Q air kotor rata – rata = 0,07547845 m³/jam atau 0,00002096 m³/det.

Dari perhitungan diatas, didapat Q total = Q limpasan air hujan + Q limpasan limbah domestic, yaitu sebesar 0.381137797 m³/det. Untuk melihat hasil perhitungan debit rancangan lainnya, dihitung dengan persamaan yang sama.

Tabel 5. Perhitungan Limpasan Debit Rancangan

No. Titik		Q Limpasan Hujan	Q Limbah Domestik	Q Rancangan
Dari Ke		(m ³ / det)	(m ³ / det)	(m ³ / det)
1	2	0.251771938	0.000003144	0.251771938
2	3	0.092925102	0.000011727	0.092936829
4	3	0.073664943	0.000031965	0.073696908
1	4	0.230009146	0.00000954	0.230018686
3	6	0.804715332	0.00008469	0.804800022
5	6	0.111974555	0.000031125	0.11200568
6	7	0.442694115	0.00012939	0.442823505
8	7	0.106414334	0.00003078	0.106445114
5	8	0.033694504	0.000008434	0.033702938
7	10	0.978667224	0.00025035	0.978917574
9	10	0.075203434	0.00003039	0.075233824
10	11	0.728553604	0.00035625	0.728909854
12	11	0.073117358	0.000029325	0.073146683
9	12	0.02403109	0.000008236	0.024039326
11	16	0.900905485	0.0006747	0.901580185

13	14	0.02146122	0.000007441	0.021468661
14	15	0.073284528	0.00035625	0.073640778
16	15	0.02403109	0.000029325	0.024060415
13	16	0.070502759	0.000324	0.070826759
15	17	0.192584781	0.0007473	0.193332081
18	17	0.02403109	0.0006747	0.02470579
19	18	0.067129031	0.000074265	0.067203296
20	19	0.059408781	0.00003771	0.059446491
20	21	0.051429824	0.000022635	0.051452459
21	22	0.025714912	0.00001132	0.025726232
22	23	0.125106647	0.00017235	0.125278997
23	24	0.090378674	0.0003228	0.090701474
17	24	0.194028997	0.00003771	0.194066707
24	25	0.090378674	0.00064125	0.091019924
26	25	0.114720625	0.0006606	0.115381225
26	27	0.005837649	0.000005719	0.005843368
27	28	0.143571317	0.00132645	0.144897767
25	28	0.122623012	0.0024795	0.125102512
28	29	0.122623012	0.0049485	0.127571512
30	29	0.171824203	0.0074625	0.179286703
30	31	0.007819927	0.000005037	0.007824964
31	32	0.049150539	0.000038985	0.049189524
29	32	0.056245073	0.00004941	0.056294483
32	33	0.214269426	0.014985	0.229254426
34	33	0.261564414	0.01500705	0.276571464
34	35	0.013542899	0.00001203	0.013554929
35	36	0.052177118	0.00004587	0.052222988
33	36	0.314353609	0.03012075	0.344474359
36	37	0.314353609	0.0602355	0.374589109
38	37	0.386610568	0.1054605	0.492071068
39	38	0.012603284	0.00001062	0.012613904
39	40	0.055767093	0.00005136	0.055818453
37	40	0.064389294	0.000069615	0.064458909
40	U	1.037122218	0.0180855	1.055207718

3.3. Topografi Kawasan

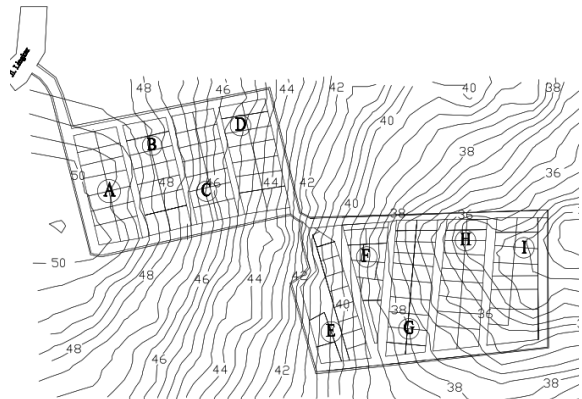
Peta kontur wilayah yang didapatkan dengan memanfaatkan suatu aplikasi yaitu "Google Earth". Mengetahui ketinggian elevasi

maka kontur dapat diketahui dengan menggunakan teknik block.



Gambar 3. Analisis Elevasi Melalui Google Earth

Dari hasil analisis melalui citra udara, dapat diketahui kontur eksisting wilayah Perumahan Taman Lingkar Kota Prabumulih. Hasil analisis kontur kemudian di-overlay dengan peta blok permukiman / Perumahan Taman Lingkar Kota Prabumulih. Sehingga didapatkan data olehan berupa gambar blok dan juga kontur lahan yang ada seperti gambar berikut:

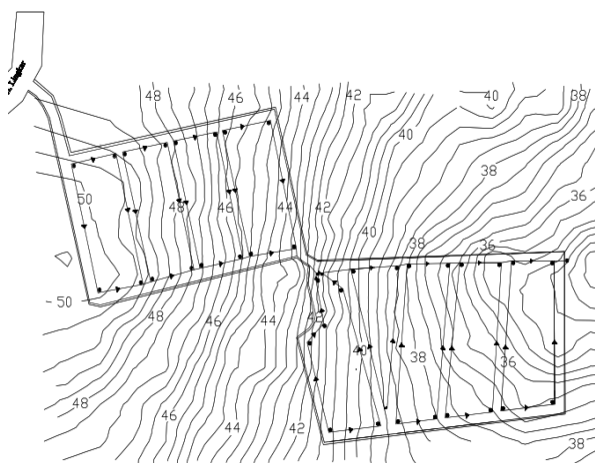


Gambar 4. Overlay Peta Kontur dan Blok Hunian

Dari data tersebut kemudian di analisis arah aliran dan limpasan yang mungkin terjadi di wilayah permukiman dari bentuk kontur dan tatanan bangunan yang ada. Secara alami, air akan mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah. Grid permukiman yang jelas, dengan bentuk kontur yang telah teridentifikasi, mengindikasikan arah air bergerak di dalam Kawasan.

3.4. Rencana Drainase

Dari analisis spasial yang dilakukan, saluran yang polanya mengikuti bentuk blok permukiman yang ada dapat dibagi kedalam 3 (tiga) kelas saluran, yang kemunian di namakan berdasarkan angka yaitu: Saluran 1, Saluran 2, dan Saluran 3.



KETERANGAN:
 Saluran 1
 Saluran 2
 Saluran 3

Gambar 5. Hirarki dan Arah Aliran Saluran Drainase Kawasan

Bentuk penampang saluran drainase yang direncanakan adalah penampang empat persegi dengan persamaan *manning*. Dari analisis yang dilakukan didapat perhitungan desain saluran terkait Muka Air, kebutuhan Lebar Saluran, Tinggi Jagaan, dan juga Tinggi Saluran. Selain itu, Kemiringan dasar saluran menggunakan persamaan *manning*: $n = 0,02$ (di dapat dari table koefisien kekasaran *manning*) $v = 1,5$ (di dapat dari table kecepatan izin).

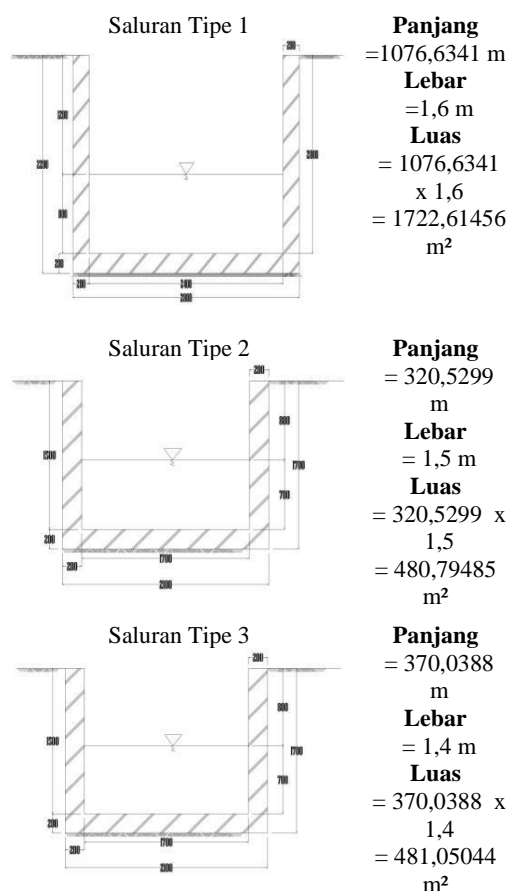
$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (7)$$

$$1,5 = \frac{1}{0,02} \times 0,178217516^{2/3} \times I^{1/2}$$

$$1,5 = 10,31233386 \times I^{1/2}$$

$$I = \left(\frac{1,5}{10,31233386} \right)^2$$

$$I = 0,0089738$$



Luas Total Keseluruhan 2684,46 m²

Gambar 6. Penampang Saluran

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan perhitungan yang dilakukan, didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Saluran eksisting tidak dapat menampung secara maksimal ketika debit air limpasan sangat tinggi dan juga air buangan rumah tangga yang ada.
- Dimensi saluran dihitung dengan menggunakan persamaan *manning*, sehingga didapat Tiga tipe ukuran saluran sebagai berikut:
 - Tipe 1 berukuran $b = 1,2$ m dan $h = 1,1$ m dengan panjang saluran = 1076,6341 m.
 - Tipe 2 berukuran $b = 1,1$ m dan $h = 1,1$ m dengan panjang saluran = 320,5299 m.

- Tipe 3 berukuran $b = 1,0$ m dan $h = 1,0$ m dengan panjang saluran = 370,0388 m.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami ucapkan kepada Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah mendukung kegiatan penelitian Kerjasama dosen mahasiswa ini dengan dana DIPA POLSRI sesuai SK nomor: 5325/PL6.2.1/LT/2021.

Daftar Pustaka

- [1] Paehadi., 1996. *Petunjuk Kerja Drainase*. Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik, Bandung.
- [2] I. M. Kamania., 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Graha Ilmu , Yogyakarta.
- [3] H. Hasmar., 2011. *Drainase Terapan*. UII Press, Jakarta.
- [4] Suripin., 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Andi , Yogyakarta.
- [5] L. D. Badriyah., 2015. *Kajian Banjir Akibat Pembangunan Perumahan dan Solusinya (Studi Kasus Perumahan Permata Indah Kec. Sumpalsari Kab. Jember)*. Repository UM Jember, Jember.
- [6] Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman., 2012. *Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan*. Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [7] S. P., 2016. *Modul Prinsip-Prinsip dan Permasalahan Penanganan Drainase Jalan yang Berkelanjutan*. BPSDM Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [8] Nurhapni dan B. Hani., 2011. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota* , vol. 11, no. 1, pp. 1-12.
- [9] A. hendi., 2017. Kajian Perancangan Kawasan Perumahan Pada Lokasi Rawan. *Jurnal Arsitek*, vol. 1, no. No.2, pp. 110-128.
- [10] Soeparman dan Suparmin., 2001. *Pembuangan Tinja dan Limbah Cair*. Penerbit Buku Kedokteran, EGC, Jakarta.
- [11] Direktorat jenderal Bina Marga., 1994. SNI 03-3424-1994: *Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*. Kementerian PUPR, Jakarta.