

Analisis Rencana Induk Sistem Drainase Kota (Studi Kasus: Kawasan Perkotaan Lubuk Basung Kabupaten Agam, Sumatera Barat)

Dinar Putri Utami¹, Idi Namara², Chandra Afriade Siregar³, Bambang Eko Widyanto⁴

Universitas Sangga Buana, Bandung^{1,3}, Universitas Tanri Abeng, Jakarta Selatan², Universitas Widyatama,
Bandung⁴

dputri30@gmail.com¹, idi.namara@tau.ac.id², chandra.afriade@usbypkp.ac.id³

Abstrak— Kecamatan Lubuk Basung, sebagai ibu kota Kabupaten Agam, mengalami permasalahan banjir akibat sistem drainase yang tidak optimal. Perubahan tata guna lahan dari area persawahan menjadi kawasan perkotaan telah menyebabkan saluran irigasi berfungsi ganda sebagai saluran drainase. Hal ini menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti kapasitas saluran yang tidak mencukupi serta potensi pencemaran air irigasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyusun rencana induk sistem drainase kota yang sesuai dengan kondisi eksisting dan kebutuhan pengelolaan air di Lubuk Basung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup analisis hidrologi menggunakan perangkat lunak Hydrognomon untuk menentukan curah hujan rancangan serta pemodelan hidrolika menggunakan SWMM (*Storm Water Management Model*) untuk mengevaluasi kapasitas dan efisiensi sistem drainase. Data yang digunakan meliputi data curah hujan historis dari BMKG, data topografi, serta inventarisasi kondisi saluran eksisting. Analisis dilakukan dengan pendekatan pemisahan antara sistem drainase dan irigasi guna meningkatkan kapasitas tampungan air hujan serta mengurangi risiko genangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi eksisting drainase di Lubuk Basung tidak mampu menampung debit banjir akibat adanya aliran irigasi yang masuk ke dalamnya. Berdasarkan hasil simulasi SWMM, pemisahan sistem drainase dan irigasi dengan penambahan saluran gendong persegi (U-Ditch 1.5m x 1.5m) terbukti mampu mengurangi genangan secara signifikan di daerah terdampak, seperti Jl. Sudirman, Jl. Soekarno Hatta, dan kawasan Sport Center. Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa pemisahan fungsi drainase dan irigasi merupakan solusi efektif dalam pengelolaan banjir perkotaan di Lubuk Basung. Selain itu, konsep pembangunan drainase perkotaan berbasis konservasi air, seperti sumur resapan dan kolam retensi, perlu diterapkan guna meningkatkan infiltrasi dan mengurangi limpasan air hujan. Implementasi rekomendasi ini diharapkan dapat menjadi langkah strategis dalam pengembangan sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan.

Keywords — *Drainase perkotaan, SWMM, Hydrognomon, pemodelan hidrologi, banjir, Lubuk Basung*

Abstrak— Lubuk Basung District, as the capital of Agam Regency, faces flooding issues due to an inadequate drainage system. Land use changes from rice fields to urban areas have resulted in irrigation channels functioning dually as drainage channels. This has led to several negative impacts, such as insufficient channel capacity and the risk of irrigation water contamination. Therefore, this study aims to develop a master plan for the city drainage system that aligns with existing conditions and water management needs in Lubuk Basung. The methodology used in this study includes hydrological analysis using Hydrognomon to determine the design rainfall and hydraulic modeling using SWMM (*Storm Water Management Model*) to evaluate the capacity and efficiency of the drainage system. The data used includes historical rainfall data from BMKG, topographic data, and an inventory of existing drainage conditions. The analysis was conducted with an approach that separates the drainage and irrigation systems to increase rainwater retention capacity and reduce the risk of inundation. The results indicate that the existing drainage conditions in Lubuk Basung cannot accommodate flood discharge due to irrigation inflows. Based on SWMM simulation results, separating the drainage and irrigation systems with the addition of a 1.5m x 1.5m rectangular U-Ditch channel effectively reduces inundation in affected areas such as Jl. Sudirman, Jl. Soekarno Hatta, and the Sport Center area. The study concludes that separating the functions of drainage and irrigation systems is an effective solution for managing urban flooding in Lubuk Basung. Additionally, the implementation of urban drainage systems based on water

conservation concepts, such as infiltration wells and retention ponds, is necessary to enhance infiltration and reduce rainwater runoff. The implementation of these recommendations is expected to serve as a strategic step in developing a sustainable urban drainage system.

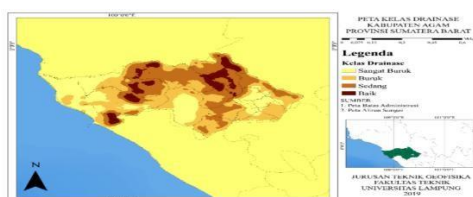
Keywords — Urban drainage, SWMM, Hydrognomon, hydrological modeling, flooding, Lubuk Basung.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan banyak provinsi yang rentan terhadap bencana, salah satunya adalah Provinsi Sumatera Barat. Provinsi ini terdiri dari 19 kabupaten, termasuk Kabupaten Agam, yang memiliki topografi berupa perbukitan, pegunungan, serta kawasan hutan lindung yang dimanfaatkan untuk sektor pertanian, seperti perkebunan, lahan kering, dan hortikultura.

Kabupaten Agam tergolong sebagai wilayah dengan tingkat kerawanan bencana yang tinggi, salah satunya adalah banjir [1]. Banjir terjadi ketika jumlah aliran air melebihi kondisi normal akibat curah hujan tinggi di bagian hulu atau daerah tertentu dalam waktu yang cukup lama. Kondisi ini menyebabkan peningkatan debit air yang melampaui kapasitas sungai, sehingga air meluap dan menggenangi wilayah sekitarnya yang berada di daerah lebih rendah [2].

Salah satu penyebab dari banjir adalah sistem drainase yang kurang baik atau cenderung buruk. Pernyataan ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa adanya pengaruh sistem drainase yang buruk terhadap banjir di Kabupaten Agam [3]. Dengan menggunakan peta kelas drainase tanah, dimana peta kelas drainase tanah didapatkan dengan melakukan pendekatan kemampuan drainase tanah yang didasarkan pada informasi tekstur tanah dari jenis tanah yang ada di daerah penelitian. Dari hasil penelitian ditemukan bahwa Kabupaten Agam memiliki sistem drainase yang buruk lebih dari 50% wilayah kabupaten ini sendiri. Keadaan drainase yang buruk ini juga diakibatkan oleh penurunan kondisi saluran drainase, baik kapasitas, sistem operasi maupun pengelolaannya. Kondisi drainase Kabupaten Agam dapat diklasifikasikan baik; sedang; buruk dan sangat buruk, dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Peta Kelas Drainase Kab. Agam

Sumber: [3]

Kabupaten Agam memiliki Ibu Kota (pusat Kabupaten) yaitu Kecamatan Lubuk Basung. Dalam beberapa tahun terakhir kecamatan ini mengalami perkembangan penduduk seiring dengan perkembangan dinamika masyarakat dan kewenangan yang diberikan pada Pemerintahan Daerah untuk membangun kotanya secara mandiri. Kecamatan Lubuk Basung dapat dilihat pada **Gambar 2**.

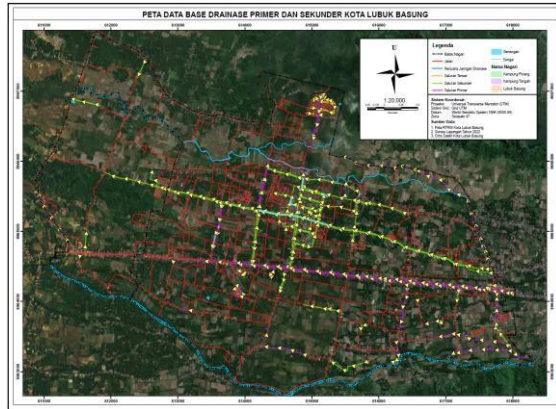


Gambar 2. Kecamatan Lubuk Basung

Sumber: [3]

Dari hasil penelitiannya juga dinyatakan bahwa Kecamatan Lubuk Basung terdiri dari dataran dengan tingkat kelerengannya cukup landai. Sehingga potensi sebagai area irigasi sangat besar. Berawal dari kondisi inilah Kecamatan Lubuk Basung terbentuk dengan memanfaatkan area persawahan dan merupakan kecamatan penghasil padi terbesar di kabupaten Agam. Menurut Data populasi BPS Kabupaten Agam, perkembangan Kecamatan Lubuk Basung yang menjadi lebih besar, lahan yang awalnya sawah kini menjadi pemukiman, daerah perekonomian, serta perkantoran. Perkembangan pesat yang terjadi, disertai dengan pertumbuhan penduduk yang cukup besar, mendorong munculnya kawasan permukiman baru serta pertumbuhan industri telah menyebabkan perubahan penggunaan lahan [4]. Perkembangan yang cepat ini membawa efek bagi Kecamatan Lubuk Basung, yaitu saluran irigasi yang semula hanya menjadi saluran pembawa untuk keperluan irigasi kini memiliki fungsi ganda yaitu sebagai saluran drainase menurut buku laporan yang dikeluarkan dari Dinas PUTR Kabupaten Agam [5].

Jaringan irigasi dan drainase Kecamatan Lubuk Basung dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Peta data base drainase Lubuk Basung
Sumber: [5]

Dapat dilihat dari layout jaringan drainase pada peta, tumpang tindihnya antara fungsi jaringan drainase dan irigasi menurut pendapat saya ini tidak dibenarkan dan akan berdampak buruk.

Dengan kompleksitas masalah yang terjadi pada Kecamatan Lubuk Basung, maka diperlukan penelitian untuk pengendalian bencana banjir dengan segera merencanakan suatu konsep rencana induk sistem drainase yang dapat menyelaraskan kondisi yang ada.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kondisi eksisting saluran drainase dan kota di kecamatan Lubuk Basung, mengidentifikasi manajemen sistem drainase kota di kecamatan Lubuk Basung, menganalisis layout rencana induk sistem saluran drainase kota di kecamatan Lubuk Basung untuk desain teknis penanganan banjir.

II. METODE PENELITIAN

Ada beberapa metode analisis yang akan digunakan dalam penelitian ini. Metode-metode tersebut mendukung tujuan penelitian, seperti; analisis saluran drainase eksisting dengan overlay peta untuk menentukan skema jaringan drainase, analisis sistem manajemen drainase basis kebijakan, regulasi. Analisis Hidrologi menggunakan software Hydrognomon. Analisis Hidrolika yang akan diproses menggunakan software SWMM (*Storm Water Management Model*).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Hidrologi

Data stasiun hujan yang digunakan sebanyak 11 tahun dari tahun 2008 hingga 2018 dengan tabel curah hujan maksimum sebagai berikut.

Tabel 1. Curah Hujan Maksimum Tahunan

No	Tahun	CH Maks (mm)
1	2008	175
2	2009	183
3	2010	133
4	2011	176
5	2012	188
6	2013	178
7	2014	129
8	2015	176
9	2016	103
10	2017	144.5
11	2018	121

Sumber: [6]

Berdasarkan data tersebut dilakukan analisa frekuensi menggunakan aplikasi Hydrognomon dengan hasil analisa frekuensi sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Analisa Frekuensi

Method	X-Square Test				Kolmogorov-Smirnov Test			
	α=5%	α=10%	Attained α	Pearson Param	α=5%	α=10%	Attained	Dmax
Normal	ACCEPT	REJECT	3.13%	4.63636	ACCEPT	ACCEPT	39.24%	0.34791
Normal (L-Moments)	ACCEPT	REJECT	3.13%	4.63636	ACCEPT	ACCEPT	40.97%	0.24419
LogNormal	REJECT	REJECT	0.40%	8.27273	ACCEPT	ACCEPT	31.11%	0.26701
Exponential	REJECT	REJECT	0.40%	8.27273	ACCEPT	ACCEPT	16.95%	0.31136
Exponential (L-Moments)	ACCEPT	REJECT	1.36%	6.09091	ACCEPT	ACCEPT	21.63%	0.29436
Gamma	REJECT	REJECT	0.40%	8.27273	ACCEPT	ACCEPT	34.17%	0.25947
Pearson III					ACCEPT	ACCEPT	32.05%	0.26465
Log Pearson III					ACCEPT	ACCEPT	28.79%	0.27307
EV1-Max (Gumbel)	REJECT	REJECT	0.40%	8.27273	ACCEPT	ACCEPT	23.66%	0.28783
EV2-Max	REJECT	REJECT	0.40%	8.27273	ACCEPT	ACCEPT	15.48%	0.31748
EV1-Min (Gumbel)	ACCEPT	ACCEPT	18.88%	1.72727	ACCEPT	ACCEPT	46.22%	0.23339
EV3-Min (Weibull)	ACCEPT	ACCEPT	18.88%	1.72727	ACCEPT	ACCEPT	45.58%	0.23466
GEV-Max					ACCEPT	ACCEPT	53.38%	0.21962
GEV-Min					ACCEPT	ACCEPT	46.87%	0.2321
Pareto					ACCEPT	ACCEPT	92.58%	0.14142
GEV-Max (L-Moments)					ACCEPT	ACCEPT	70.62%	0.18846
GEV-Min (L-Moments)					ACCEPT	ACCEPT	58.54%	0.21014
EV1-Max (Gumbel, L-Moments)	REJECT	REJECT	0.90%	6.81818	ACCEPT	ACCEPT	26.90%	0.27826
EV2-Max (L-Moments)	REJECT	REJECT	0.90%	6.81818	ACCEPT	ACCEPT	19.44%	0.30191
EV1-Min (Gumbel, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	18.88%	1.72727	ACCEPT	ACCEPT	55.53%	0.21564
EV3-Min (Weibull, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	18.88%	1.72727	ACCEPT	ACCEPT	48.39%	0.22911
Pareto (L-Moments)					ACCEPT	ACCEPT	97.67%	0.12038
GEV-Max (kappa specified)	REJECT	REJECT	0.40%	8.27273	ACCEPT	ACCEPT	14.50%	0.32182
GEV-Min (kappa specified)	ACCEPT	ACCEPT	18.88%	1.72727	ACCEPT	ACCEPT	46.40%	0.23804
GEV-Max (kappa specified, L-Moments)	REJECT	REJECT	0.90%	6.81818	ACCEPT	ACCEPT	19.46%	0.30186
GEV-Min (kappa specified, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	18.88%	1.72727	ACCEPT	ACCEPT	49.14%	0.22766

Sumber: Hasil analisis 2024

Berdasarkan hasil analisa frekuensi, yang terpilih adalah metode Gumbel, L Moments dengan Dmax terkecil yaitu 0.21564. Untuk hasil curah hujan kala ulang yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

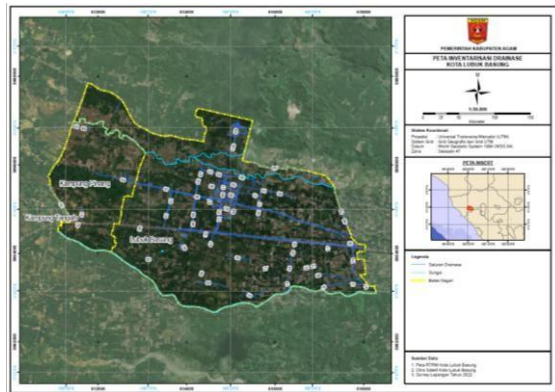
Tabel 3. Curah Hujan Rencana

Kala Ulang (Tahun)	Curah Hujan (mm)
R2	160.36
R5	181.065
R10	189.867
R20	196.335
R25	198.101
R50	202.895
R100	206.904

Sumber: Hasil analisis 2024

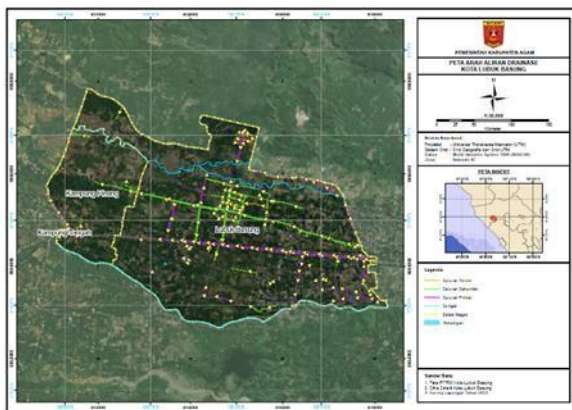
B. Analisis Layout Saluran Drainase

Peta saluran data base jaringan drainase eksisting Drainase Perkotaan Lubuk Basung hasil inventarisasi dan overlay peta citra satelit dapat dilihat pada **Gambar 4**.



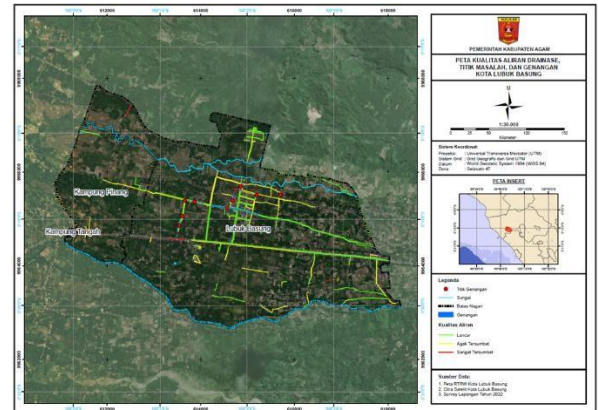
Gambar 4. Peta data Base Jaringan Drainase Kota Lubuk Basung
Sumber: [5]

Berdasarkan rekam data sekunder terlihat adanya fungsi ganda antara saluran drainase dan saluran irigasi. Arah aliran drainase dan klasifikasi saluran dapat dilihat pada overlay peta pada **Gambar 5**.



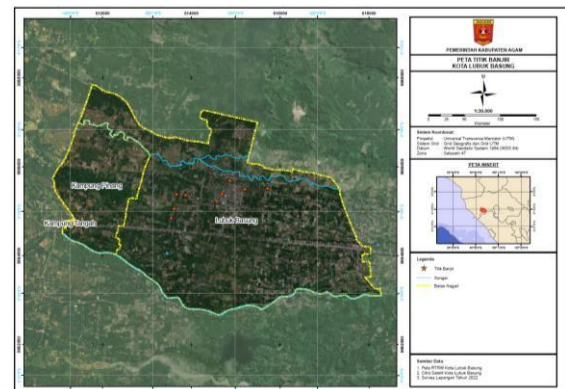
Gambar 5. Peta Arah Aliran Drainase Kota Lubuk Basung
Sumber: [5]

Saluran primer diberi tanda warna ungu, Saluran sekunder warna hijau, Saluran tersier warna orange, sungai warna biru muda dan panah kuning adalah arah aliran air. Arah aliran air drainase utama dari arah timur ke barat menuju arah laut. Di bagian utara terdapat aliran sungai batang sitalang yang menjadi outlet sebagian saluran. Di bagian selatan terdapat sungai Batang antokan sebagai outlet Sebagian drainase sebelah Selatan. Hasil investigasi awal kualitas aliran drainase dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Peta Kualitas Aliran Drainase Kota Lubuk Basung
Sumber: [5]

Terdapat titik genangan pada beberapa saluran yang terletak di Kawasan sport center, jalan Sudirman - A yani, kawasan pemerintahan di Sudirman - Soekarno hatta, kawasan Sudirman – Tuanku Nan Receh, kawasan Soekarno hatta - Tujuh suku. Peta identifikasi titik genangan banjir dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Peta Titik Banjir Kota Lubuk Basung
Sumber: [5]

Identifikasi Saluran Drainase Kota Lubuk Basung:

Berdasarkan analisis layout saluran drainase, banjir terjadi di beberapa titik saluran primer yaitu kawasan Sudirman, Ahmad Yani, Sport Center dan Soekarno Hatta. Kita akan membandingkan kondisi saluran saat hujan dan saat tidak hujan. Berikut adalah kawasan yang terdampak banjir:

1. Sudirman



Gambar 8. Kondisi saluran di Jl. Sudirman tidak hujan

Terlihat kondisi saluran di Jl. Sudirman penuh oleh *base flow*. Identifikasi bahwa saluran tersebut membawa aliran irigasi. Pada kondisi hujan saluran ini tidak dapat menampung limpasan drainase, bisa kita lihat pada **Gambar 9**.



Gambar 9. Banjir di Jl. Sudirman Lubuk Basung

2. Ahmad yani



Gambar 10. Kondisi saluran di Jl. A. Yani tidak hujan

Terlihat kondisi saluran di Jl. A. Yani terdapat *base flow* yang dangkal. Identifikasi bahwa saluran tersebut membawa aliran irigasi. Namun kita tidak mendapatkan gambar pada saat hujan pada saluran ini. Dari hasil analisis layout peta tidak terdapat titik genangan di jalan Ahmad yani.

3. Sport Center



Gambar 11. Kondisi saluran di kawasan Sport center tidak hujan

Terlihat kondisi saluran di Jl. Sport Center penuh oleh *base flow*. Identifikasi bahwa saluran tersebut membawa aliran irigasi. Pada kondisi hujan saluran ini tidak dapat menampung limpasan drainase, bisa kita lihat pada **Gambar 12**.



Gambar 12. Banjir di Jl. Sport Center Lubuk Basung

Dapat terlihat luapan arus air menggenangi kawasan tersebut.

4. Soekarno Hatta



Gambar 13. Kondisi saluran di Jl. Soekarno Hatta tidak hujan

Saluran Drainase terlihat kering namun pada saat hujan tidak dapat menampung debit banjir,

identifikasi debit banjir kiriman dari arah sudirman dapat dilihat pada **Gambar 14**.



Gambar 14. Banjir di Jl. Soekarno Hatta Lubuk Basung. Sumber: [7]

5. Gajah Mada Dipenogoro



Gambar 15. Kondisi saluran di Jl. Gajah Mada tidak hujan

Terlihat kondisi saluran di Jl. Gajah Mada penuh oleh base flow. Identifikasi bahwa saluran tersebut membawa aliran irigasi. Namun tidak terdapat gambar saat hujan dan banjir.

C. Analisis Manajemen Aliran Drainase Perkotaan Lubuk Basung.

Permasalahan penting adalah adanya tumpang tindih fungsi saluran yang awalnya adalah saluran irigasi ternyata digunakan sebagai drainase hal ini tentu tidak sesuai dengan aturan yang ada. Jika ini terjadi maka saluran drainase dan saluran irigasi wajib dipisahkan. Jika saluran irigasi yang digunakan merupakan saluran pembawa itu tentu akan menjadi masalah dalam kualitas air dan terjadi pencemaran yang akan berpengaruh pada hasil panen. Jika saluran irigasi yang digunakan merupakan saluran pembuang maka wajib diperhatikan kapasitas tampungannya, apabila debit banjir yang ada ditambah pembuangan dari irigasi ternyata meluap maka diperlukan pengembangan kapasitas saluran atau dibuatkan saluran baru. Kajian regulasi mengenai pemisahan saluran drainase dan irigasi dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Rekap Regulasi Pemisahan Saluran Drainase dan Irigasi

No	Regulasi	Isi Kandungan	Keterangan Pemisahan Drainase dan Irigasi
1	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan	1. Mengatur sistem drainase perkotaan untuk mengelola air hujan dan limpasan permukaan. 2. Menekankan pentingnya drainase yang efektif untuk mencegah banjir dan genangan.	1. Mendorong pemisahan fungsi saluran agar drainase tidak tercampur dengan saluran irigasi. 2. Menghindari aliran limbah atau air tercemar ke sistem irigasi.
2	Peraturan Menteri PUPR No. 08/PRT/M/2015 tentang Garis Sempadan Jaringan Irigasi	1. Menentukan batas sempadan saluran irigasi agar tidak terganggu aktivitas lain. 2. Mengatur zona perlindungan jaringan irigasi.	1. Pemisahan saluran drainase dan irigasi harus mempertimbangkan zona sempadan irigasi. 2. Menghindari konversi saluran irigasi menjadi drainase tanpa perencanaan yang tepat.
3	Peraturan Pemerintah No. 77 Tahun 2001 tentang Irigasi	1. Mengatur hak guna air untuk irigasi. 2. Menyediakan ketentuan mengenai pengelolaan dan perawatan jaringan irigasi.	1. Pemisahan saluran harus tetap memperhatikan kebutuhan petani dan posokan air untuk irigasi. 2. Menghindari pengurangan debit air yang diperlukan untuk pertanian.
4	Buku Saku Petunjuk Konstruksi Drainase Irigasi (Kementerian PUPR, 2022)	1. Panduan teknis tentang konstruksi sistem drainase jaringan irigasi. 2. Memberikan pedoman desain untuk pengelolaan	1. Dapat digunakan sebagai referensi dalam merancang sistem pemisahan drainase dan irigasi. 2. Menyediakan standar teknis yang sesuai dengan peraturan pemerintah.

Sumber: [8], [9],[10], [11]

Berdasarkan hasil analisis kondisi saluran drainase eksisting, ternyata saluran drainase yang digunakan merupakan saluran irigasi, yang mana dalam keadaan tidak dalam kondisi hujan pun saluran dalam keadaan full kapasitas. Hal ini disebabkan adanya debit aliran pembawa atau pembuang dari saluran irigasi yang masih aktif. Sebagaimana status kabupaten kota Lubuk basung sebagai Ibu Kota dan juga sebagai lumbung padinya kabupaten Agam Sumatera Barat. Dengan demikian dibutuhkan saluran baru untuk menampung limpasan aliran drainase perkotaan yang terpisah dengan saluran irigasi yang ada yang dinamakan dengan saluran gendong.

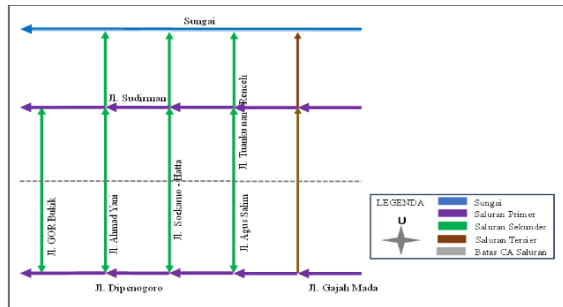
Hasil analisis manajemen pengelolaan irigasi dan drainase perkotaan Lubuk basung, mengacu kepada beberapa regulasi pemerintah bahwa fungsi dari saluran irigasi tidak disarankan untuk digunakan sebagai saluran drainase dan wajib untuk dipisahkan demi menghindari adanya over kapasitas saluran yang mengakibatkan banjir dan pencemaran kualitas air terhadap kualitas air untuk pertanian di kawasan tersebut.

Berdasarkan hasil analisis keseluruhan dengan tujuan untuk pengendalian banjir maka peneliti akan membuat jaringan drainase baru yang merupakan saluran gendong dengan bentuk persegi dan tertutup dibawah pedestrian dan merupakan saluran terbuka (*open chanel*).

D. Skema Jaringan Rencana Induk Drainase Perkotaan

Berdasarkan hasil identifikasi saluran dan analisis layout jaringan drainase kabupaten kota luubuk

Basung, maka dibuatkan skema jaringan drainase seperti pada **Gambar 16**.



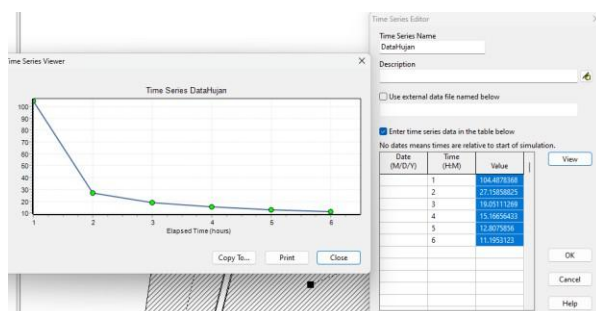
Gambar 16. Skema induk Rencana Jaringan Drainase Lubuk Basung

Skema jaringan diperlukan untuk membuat pemodelan rencana dimensi saluran yang sesuai dengan kapasitas tampungan air hujan yang tergenang di permukaan tanah. Panah berwarna coklat adalah saluran tersier yang mengantarkan air ke saluran sekunder yang berwarna hijau menuju saluran primer yang berwarna violet. Saluran yang akan dimodelkan berupa saluran primer dan sekunder yang mencakup seluruh kawasan kabupaten Kota Lubuk Basung. Dengan merencanakan saluran gendong sebagai antisipasi masalah banjir yang ada saat hujan deras terjadi. Saluran ini akan dibuat secara berdampingan dengan saluran yang ada saat ini. Akan tetapi akan dipisahkan sebagaimana fungsinya yang berbeda. Diharapkan dengan adanya pemisahan saluran drainase dan saluran irigasi dapat mengatasi dampak banjir.

E. Rencana Induk Saluran Drainase Kota menggunakan software SWMM

Pemodelan jaringan drainase yang baru akan disimulasikan dengan menggunakan software SWMM, dimana proses input, analisis dan outputnya akan kami jelaskan secara terperinci.

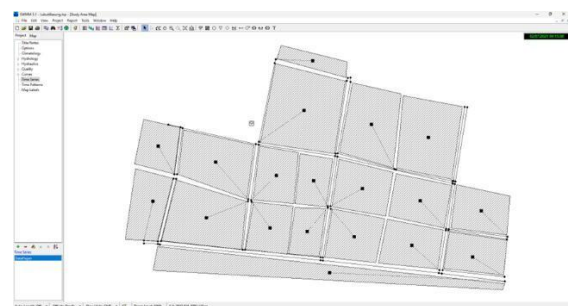
Langkah pertama input data curah hujan maksimum kala ulang 10 tahun untuk dimasukan ke program SWMM seperti pada **Gambar 17**.



Gambar 17. Curah Hujan Jam-Jaman Rencana

Data curah hujan maksimum rencana 10 tahun terpilih karena kesesuaian terhadap luasan catchment area, dimana makin besar luas wilayah maka semakin lama tahun yang dipilih.

Selanjutnya kita dapat memasukan data layout area, skema jaringan drainase rencana, topografi lahan dan koefisien tutupan lahan. Hal ini dapat dilakukan secara manual atau berdasarkan google map. Setelah input maka kita petakan wilayah tangkapan, sesuaikan arah aliran dengan topografi yang ada input luas area dan koefisien manning untuk menentukan besaran infiltrasi dan aliran runoff pada saluran yang disediakan. Hal ini dilakukan per district yang sudah dibuatkan petaknya. Petak pemodelan dapat dilihat pada **Gambar 18**.



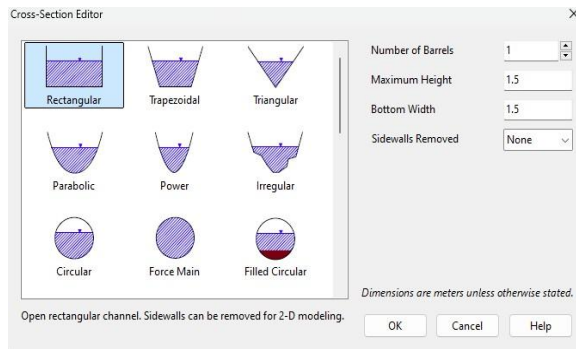
Gambar 18. Petak Catchment Area Pemodelan SWMM

Berdasarkan hasil pemodelan dapat dilihat besar *RunOff* pada tiap *SubCatchment* pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Tabel *Runoff* dan Infiltrasi

Subcatchment	Total Precip. mm	Total Runoff mm	Total Excess mm	Total Infil mm	Infiltr. Runoff mm	Prev. Runoff mm	Total Runoff mm	Total Runoff 10/4 hr	Peak Runoff CMS	Runoff Coeff
CA01	178.67	0.00	0.00	2.97	8.90	109.83	118.73	24.46	2.12	0.665
CA02	178.67	0.00	0.00	2.97	8.93	126.02	134.95	19.94	2.07	0.755
CA03	178.67	0.00	0.00	2.34	43.86	100.82	144.69	27.92	3.40	0.810
CA04	178.67	0.00	0.00	2.97	8.91	114.27	123.18	30.80	2.80	0.689
CA05	178.67	0.00	0.00	2.97	8.93	124.32	133.24	13.32	1.36	0.746
CA06	178.67	0.00	0.00	2.97	8.92	130.89	139.81	11.29	1.10	0.727
CA07	178.67	0.00	0.00	2.97	8.92	116.91	125.83	13.34	1.25	0.704
CA08	178.67	0.00	0.00	2.97	8.91	115.25	124.17	12.79	1.17	0.695
CA09	178.67	0.00	0.00	1.56	86.57	72.50	159.06	17.02	2.50	0.890
CA10	178.67	0.00	0.00	1.87	69.69	85.39	155.08	28.38	3.95	0.868
CA11	178.67	0.00	0.00	2.34	43.86	100.59	144.44	19.21	2.34	0.808
CA12	178.67	0.00	0.00	2.97	8.94	146.47	155.41	7.77	1.13	0.870
CA13	178.67	0.00	0.00	0.62	134.98	30.98	165.96	34.02	5.58	0.829
CA14	178.67	0.00	0.00	2.97	8.89	103.88	112.77	31.58	2.60	0.631
CA15	178.67	0.00	0.00	2.97	8.93	130.31	139.24	30.91	3.43	0.779
CA17	178.67	0.00	0.00	2.97	8.72	43.73	52.44	66.60	4.41	0.294
CA18	178.67	0.00	0.00	2.97	8.93	125.32	134.24	33.96	3.51	0.751
CA19	178.67	0.00	0.00	1.87	68.76	75.50	144.26	45.59	5.83	0.807
CA20	178.67	0.00	0.00	1.87	70.76	95.48	166.25	9.98	1.60	0.931

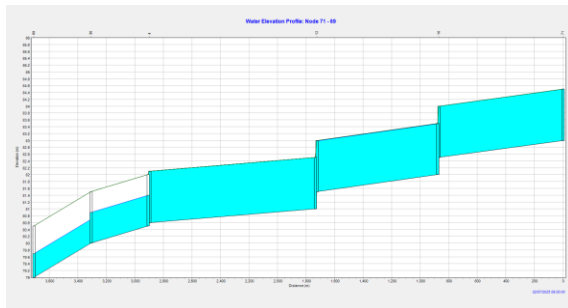
Kemudian kita pilih model saluran untuk drainase yang akan kita buat. Model yang terpilih adalah bentuk saluran persegi open chanel untuk optimalisasi penggunaan lahan dan kapasitas tampungan. Kita coba dengan ukuran 1.5m x 1.5m



Gambar 19. Dimensi Saluran

Hasil Pemodelan dapat dilihat pada gambar berikut ini.

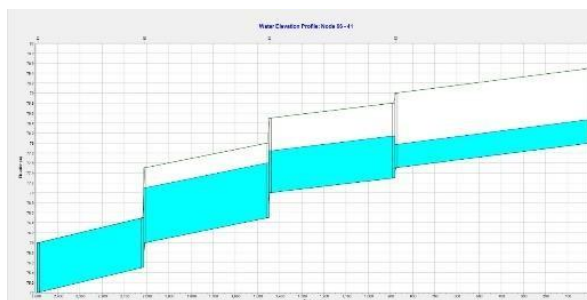
1. Jl. Gajah Mada s.d Jalan Diponegoro



Gambar 20. Kondisi Saluran Jalan Gajah Mada s.d Diponegoro

Pada gambar segmen jalan gajah mada, nampak saluran tertampung maksimum pada ketinggian 1.5m akan tetapi tidak tampak adanya air yang melebihi saluran jadi ukuran ini dinyatakan masih aman.

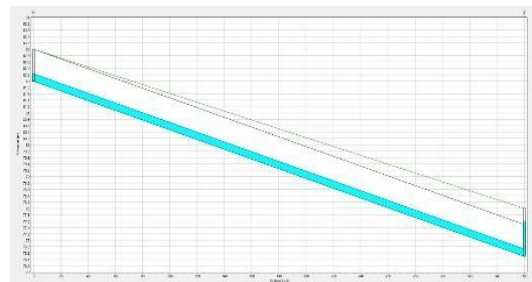
2. Jl. Sudirman



Gambar 21. Kondisi Saluran Jalan Sudirman

Pada gambar terlihat kondisi saluran di hilir tampak dalam kondisi maksimum, akan tetapi masih dalam batas aman yaitu pada ketinggian 1.5m dan tidak terdapat luapan.

3. Jl. Ahmad Yani



Gambar 22. Kondisi Saluran Jalan Ahmad yani

Pada gambar terlihat saluran daerah Ahmad Yani debit banjir lebih kecil dari saluran yang lainnya.

4. Sport Center



Gambar 23. Kondisi Saluran Jalan Sport Center

Kawasan *Sport Center* ini terlihat perbedaan elevasi yang cukup signifikan untuk perbedaan ketinggiannya sehingga di hilir air sedikit membutuhkan waktu lama untuk dialirkan akan tetapi masih dalam batas aman dan tertampung dengan kapasitas dimensi saura 1.5m x 1.5m

5. Soekarno Hatta



Gambar 24. Kondisi Saluran Jalan Soekarno Hatta

Kondisi Saluran Soekarno Hatta memiliki arah yang berbeda karena perbedaan elevasi dalam satu saluran sehingga mempunyai dua arah aliran yaitu menuju utara arah sungai batang sitalang dan selatan arah dipenogoro.

Dapat disimpulkan bahwa pemodelan menggunakan dimensi saluran 1.5m x 1.5m dapat memenuhi kebutuhan kapasitas tampungan drainase kota Lubuk Basung. Bahan yang

direncanakan menggunakan beton U-Ditch. Ilustrasi Model Saluran bahan U-Ditch Beton 1.5m x 1.5m dapat dilihat pada **Gambar 25**.



Gambar 25. Saluran open chanel U-Ditch Beton

IV. KESIMPULAN

Menurut hasil dari analisa dan pembahasan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi saluran drainase eksisting ditemukan base flow atau aliran air dasar dalam keadaan penuh saat kondisi sedang tidak hujan. Menurut hasil analisis identifikasi saluran ditemukan saluran irigasi yang masih aktif yang digunakan sebagai saluran drainase saat ini.
2. Menurut kesesuaian penerapan manajemen sistem drainase kota di kecamatan Lubuk Basung menurut standar regulasi, pengelolaan saluran irigasi dan drainase tidak diperbolehkan untuk digunakan bersamaan karena akan menimbulkan dampak negatif untuk berbagai kondisi salah satunya menyebabkan banjir. Sehingga saluran drainase dan saluran irigasi wajib dipisahkan.
3. Jaringan drainase di kabupaten kota Lubuk Basung dibuatkan perencanaan jaringan secara menyeluruh, maka peneliti membuat sistem rencana induk saluran drainase perkotaan menggunakan software (SWMM (*Storm Water Management Model*)). Dari hasil pemodelan didapatkan dimensi saluran primer dan sekunder minimum yang dapat menampung banjir dalam keadaan curah hujan maksimum untuk kala ulang 10 tahun yaitu dengan ukuran 1.5m x 1.5m. Saluran ini akan dibuat sebagai saluran gendong dengan menggunakan saluran persegi beton U-ditch saluran primer dan sekunder.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Rizana and Z. Alhadi, "Efektivitas Peran BPBD dalam Upaya Rehabilitasi dan Rekonstruksi Rumah Masyarakat Pasca Bencana Banjir di Nagari Tanjung Sani Kabupaten Agam," *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, vol. 5, no. 3, pp. 193–199, 2021. doi:10.36312/jisip.v5i3.2112.
- [2] L. O. Andreas, F. Rifwan, Y. Gusmareta, and J. Silalahi, "Pengelanaan Bencana dan Zona Evakuasi dalam Bentuk Kesiapsiagaan Berbasis Kearifan Lokal Bagi Generasi Muda Kecamatan Matur Kabupaten Agam Sumatera Barat," *Cived*, vol. 5, no. 4, pp. 1–4, 2019.
- [3] A. Septian, A. Y. Elvarani, A. S. Putri, I. Maulia, L. Damayanti, M. Z. Pahlevi, and F. H. Aswad, "Identifikasi Zona Potensi Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis Menggunakan Metode Overlay dengan Scoring di Kabupaten Agam," *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, vol. 1, no. 1, pp. 11–22, 2020. doi:10.23960/jgrs.2020.v1i1.25.
- [4] I. Namara, D. M. Hartono, Y. Latief, and S. S. Moersidik, "Policy Development of River Water Quality Governance Toward Land Use Dynamics Through a Risk Management Approach," *Journal of Ecological Engineering*, vol. 23, no. 2, pp. 25–33, 2022. doi: 10.12911/22998993/144717.
- [5] Dinas PUTR Kabupaten Agam, *Laporan Database Drainase Kecamatan Lubuk Basung*, Lubuk Basung: Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kabupaten Agam, 2022.
- [6] Puslitbang Pengairan Kementerian PUPR, *Kajian dan Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan di Indonesia*, Jakarta: Puslitbang Pengairan, 2023
- [7] Kabarsumbar.com, "Curah Hujan Tinggi Sebabkan Banjir di Lubuk Basung," *Kabarsumbar.com*, 2020. [Online]. Available: [https://kabarsumbar.com/berita/curah-hujan-tinggi-sebabkan-banjir-di-lubuk-basung/]. [Accessed: 28-Apr-2024].
- [8] Kementerian PUPR, Peraturan Menteri PUPR No. 12 Tahun 2014 *tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*, Jakarta: Kementerian PUPR, 2014.
- [9] Kementerian PUPR, Peraturan Menteri PUPR No. 08/PRT/M/2015 *tentang Garis Sempadan Jaringan Irigasi*, Jakarta: Kementerian PUPR, 2015.
- [10] Pemerintah Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah No. 77 Tahun 2001 *tentang Irigasi*, Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara, 2001.
- [11] Kementerian PUPR, *Buku Saku Petunjuk Konstruksi Drainase Irigasi*, Jakarta: Kementerian PUPR, 2022.