

**SIMULASI GENANGAN AIR DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE HEC-RAS
(STUDI RUAS JALAN AMPANG PULAI, KECAMATAN KOTO XI TARUSAN,
PESISIR SELATAN)**

NOFRIZAL, SYOFYAN,Z, JEKI TRI AGUSMAN

Institut Teknologi Padang
nofri_sk@yahoo.com

Abstract: *The case in the District of Koto XI Tarusan, especially in the area of the Ampang Pulai route, is a flood event that occurs almost every year during the rainy season. The flood has caused hundreds of houses, schools and office buildings to stop by up to 50 centimeters. Puddles occur when rainfall exceeds 100 millimeters or a day with 6 hours of rain. Based on the problems that have been stated, this type of research includes applied research. From the results of running the flow profile analysis using the HEC-RAS software, it is found that the drainage slope is different and at some points the drainage flow is not smooth and there is blockage in the area. Results of data analysis carried out 1. HEC-RAS is able to perform permanent and non-permanent flow simulations from water level profiles in artificial and natural channels/streams, sediment transport analysis on a moving basis, water quality analysis and several hydraulic designs. 2. From the analysis of running flow profile analysis using the HEC-RAS software, several drainage points are found whose elevation is too low and water puddles are easy to occur at that point.*

Keywords: *Drainage, Channels, HEC-RAS, Tarusan Area.*

A. Pendahuluan

Air merupakan faktor penting dalam kehidupan manusia beriman. Namun air juga bisa menjadi pesaing yang tangguh bagi manusia jika tidak dikelola dengan baik, perasaan yang juga dirasakan di banyak negara di muka bumi ini, termasuk Indonesia. Situasi di daerah yang sering dijumpai saat ini di negara kita adalah banjir yang terbentuk pada musim hujan, dan salah satu upaya untuk mengatasi banjir tersebut adalah dengan membuat saluran drainase yang dapat mengalirkan air hujan dengan baik. Drainase juga dirancang untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Secara umum, drainase sering diartikan sebagai salah satu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik dari hujan, rembesan, atau kelebihan air irigasi dari suatu daerah atau tanah, yang jika tidak dikeringkan dengan baik dapat menyebabkan banjir. Daerah dekat saluran air. Kasus yang diakibatkan oleh air ini adalah genangan air yang sering muncul saat musim hujan. Genangan-genangan ini berdampak buruk dan kurang teraturnya sistem drainase yang ada atau penataan sistem yang ada.

Drainase di suatu kota umumnya dianggap sama dengan di kota lain, tetapi dengan karakteristik yang berbeda. Begitu pula dalam memecahkan masalah yang ada, mereka cenderung membandingkan pola pemecahan masalah dengan pola yang ditemukan di bidang lain, dan justru mengalami akar penyebab masalah yang sangat berbeda dengan yang sudah ada. Inilah sebabnya mengapa kasus drainase perkotaan lebih buruk dari tujuan semula, sistem korektif (Ariyanto, 2012). Pengembangan area jadi daerah pabrik, mengakibatkan besar tanah kebun jadi menurun karena dijadikan daerah pemukiman dan pabrik. Begitu pula menggunakan pembangunan gedung- gedung dan jalur raya serta gedung sarana cagak yang lain yang tak diajari pembangunan indera serta infrastruktur drainase yang mencukupi. tentang itu mampu mengakibatkan reaksi area pelestarian pada masukan air hujan terus menjadi mungil serta berpotensi terbentuknya banjir ataupun kubangan (BBWS Brantas, 2011 dalam Rahmawati, 2015). Dengan begitu, pembangunan yang tidak berwawasan area, hendak menimbulkan ketidak- seimbangan pada area, kemacetan kemudian rute, serta menimbulkan terdapatnya wilayah kubangan air yang mengusik (Gadis, 2014).

Kemajuan area tersadar yang amat cepat, menyebabkan ganti guna tanah dari tempat penampungan air sedangkan, berganti jadi tempat kediaman masyarakat, alhasil berlawanan dengan rancangan pembangunan berkepanjangan. Akibatnya terus menjadi kurangi keahlian alat serta infrastruktur otak banjir pada area tersadar dalam menjemur serta mengalirkan air ke

laut. Bersamaan bertumbuhnya pola pikir menyeluruh dan antusias prediksi pergantian hawa, mendesak timbulnya paradigma terkini. Ialah rancangan drainase ramah area (ekodrainase). Drainase ramah area merupakan pengurusan air keunggulan hujan lewat peresapan ke dalam tanah dengan cara alami, ataupun mengalirkan air ke bengawan tanpa melewati kapasitas bengawan (Ditjen Membuat Buatan Departemen Profesi Biasa, 2012). Penanganan permasalahan kubangan ataupun banjir yang tidak dicoba dengan cara berintegrasi ataupun terstruktur, hendak menimbulkan permasalahan kubangan ataupun banjir yang terus menjadi kurang baik di tempat lain. Integrasi ataupun keterpaduan itu bisa berbentuk penanganan permasalahan, pengembangan ataupun pengelolaannya, yang hendak mempengaruhi pada kebutuhan yang lain (Suhardjono, 2015).

Kasus yang terdapat di Kecamatan Koto XI Tarusan, khususnya di area jalur Ampang Pulai merupakan peristiwa banjir yang terjalin nyaris tiap tahun pada masa penghujan. Banjir itu sudah menyebabkan ratusan rumah, beberapa sekolah serta bangunan perkantoran terhenti sampai 50 centimeter. Kubangan terjadi dikala curah hujan melampaui 100 milimeter atau hari dengan lama hujan 6 jam. Tergengangnya wilayah dekat saluran di sejauh di Jalur Ampang Pulai Kecamatan Koto XI Tarusan kerap kali diakibatkan oleh aspek air yang mengalir di saluran drainase melampaui kapasitas tampungan saluran alhasil air meluap serta kesimpulannya memunculkan kubangan di wilayah sekelilingnya (Cantika, 2016).

Berdasarkan observasi peneliti dilapangan, peneliti mengamati saat terjadi hujan 3-5 jam saja di Jalan Ampang Pulai, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan itu sudah dapat membuat kubangan air yang lumayan besar di jalur itu yang tingginya dekat 10- 20 centimeter. Jalur Ampang Pulai merupakan jalur penting mengarah area darmawisata Mandeh alhasil pada tahun 2019 kemarin dicoba pelebaran jalur yang semulanya 1 ruas jalur serta dikala ini Jalur Ampang Pulai telah jadi 2 ruas jalur. Pelebaran jalur ini membuat saluran drainase tadinya terkubur, alhasil gerakan air jadi susah serta gampang terjadi kubangan air dikala hujan tiba. Permasalahan lain yang sering dihadapi oleh masyarakat di Ampang Pulai Kecamatan Koto XI Tarusan genangan di daerah permukiman pada musim penghujan. Penyebab genangan ini diantaranya adanya alih fungsi lahan, yang semula kawasan terbuka hijau ataupun pertanian berubah menjadi kawasan terbangun baik permukiman, perindustrian ataupun perdagangan dan perkantoran. Peristiwa ini tidak hanya terjadi pada kawasan perkotaan namun sudah merambah ke kawasan budidaya dan kawasan lindung yang berfungsi sebagai daerah resapan air.

Dampak dari perubahan tata guna lahan yang semakin mempersempit daerah resapan air ini adalah bahkan memperbesar aliran/limpasan permukaan langsung sekaligus menurunnya air yang meresap ke dalam tanah (Adit Hertanto, 2018). Selain itu, juga ditemui saluran bottle neck yang mengecil alhasil menimbulkan air sulit buat diserap. Tidak hanya itu, pembedahan serta pemeliharaan dalam pengurusan drainase yang kurang bagus bisa menimbulkan minimnya kapasitas saluran yang diakibatkan oleh sedimen yang tidak lekas dikeruk serta pula terdapatnya pengasingan kotor asal- asalan oleh warga dekat ke bengawan. Terbentuknya pergantian tren limpasan dataran, kadangkala kala tidak dibarengi dengan penyusunan sistim drainase yang mencukupi, ataupun kebalikannya berubahnya aturan untuk tanah tidak mencermati sistem drainase yang terdapat. Perihal inilah yang jadi pemicu penting terbentuknya banjir atau kubangan di area jalur Ampang Pulai Kecamatan Koto XI Tarusan yang diketahui selaku area pariwisata.

B. Metodologi Penelitian

Studi literatur merupakan studi kepustakaan untuk memperoleh teori ataupun materi yang berhubungan dengan permasalahan utama diantaranya drainase, banjir, limpasan, dan perhitungan hidrologi. Survei lapangan dilakukan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dalam penelitian yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh atau didapatkan secara langsung di lapangan dan data sekunder diperoleh dari pihak kedua yang mendukung untuk penelitian. Penelitian Data penelitian yang sudah diperoleh lalu dibuatkan pemodelannya supaya memudahkan proses pengolahan data. Pemodelan yang dilakukan di Jalan Jinang Kampung Pansur menjadi beberapa saluran

C. Hasil dan Pembahasan

Pada pembangunan bangunan air harus direncanakan bagi hal-hal yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Tak dapat dipastikan kapan akan terjadi. Oleh karena itu, diperlukan analisis hidrologi pada saluran drainase.

Tabel Perhitungan Metode Distribusi Log Pearson III

NO	Bulan	Debit (Xi)	Log Xi	$\log \bar{X}$	$\frac{\text{Log Xi} - \log \bar{X}}{\text{Log } \bar{X}}$	$(\frac{\text{Log Xi} - \log \bar{X}}{\text{Log } \bar{X}})^2$	$(\frac{\text{Log Xi} - \log \bar{X}}{\text{Log } \bar{X}})^3$
1	2019	558	2,7466	2,5223	0,2243	0,0503	0,0113
2	2018	170,7	2,2322	2,5223	-0,2901	0,0841	-0,0244
3	2017	225,5	2,3531	2,5223	-0,1691	0,0286	-0,0048
4	2016	248,5	2,3953	2,5223	-0,1270	0,0161	-0,0020
5	2015	307	2,4871	2,5223	-0,0352	0,0012	0,0000
6	2014	457,3	2,6602	2,5223	0,1379	0,0190	0,0026
7	2013	406,5	2,6091	2,5223	0,0868	0,0075	0,0007
8	2012	345,9	2,5390	2,5223	0,0167	0,0003	0,0000
9	2011	494	2,6937	2,5223	0,1714	0,0294	0,0050
10	2010	321	2,5065	2,5223	-0,0158	0,0002	0,0000
Jumlah		3534,4	25,2229	25,2229	00000	0,2369	-0,0117

Sumber: Analisis data

Tabel Pperhitungan uji smirnov Kolmogorov

m	Xi	P(x)	P(x<)	f(t)	P'(x)	P'(x<)	D
1	558,00	1,00	0,00	1,64	-1,00	2,00	-2,00
2	170,70	2,00	-1,00	-1,47	-2,00	3,00	-4,00
3	225,50	3,00	-2,00	-1,03	-3,00	4,00	-6,00
4	248,50	4,00	-3,00	-0,84	-4,00	5,00	-8,00
5	307,00	5,00	-4,00	-0,37	-5,00	6,00	-10,00
6	457,30	6,00	-5,00	0,83	-6,00	7,00	-12,00
7	406,50	7,00	-6,00	0,43	-7,00	8,00	-14,00
8	345,90	8,00	-7,00	-0,06	-8,00	9,00	-16,00
9	494,00	9,00	-8,00	1,13	-9,00	10,00	-18,00
10	321,00	10,00	-9,00	-0,26	-10,00	11,00	-20,00
Jumlah	3534,40						

Rata	353,44
Sd	124,39
Derajat Signifikan	0,05
Dmak	-20,00
Do kritis	0,29

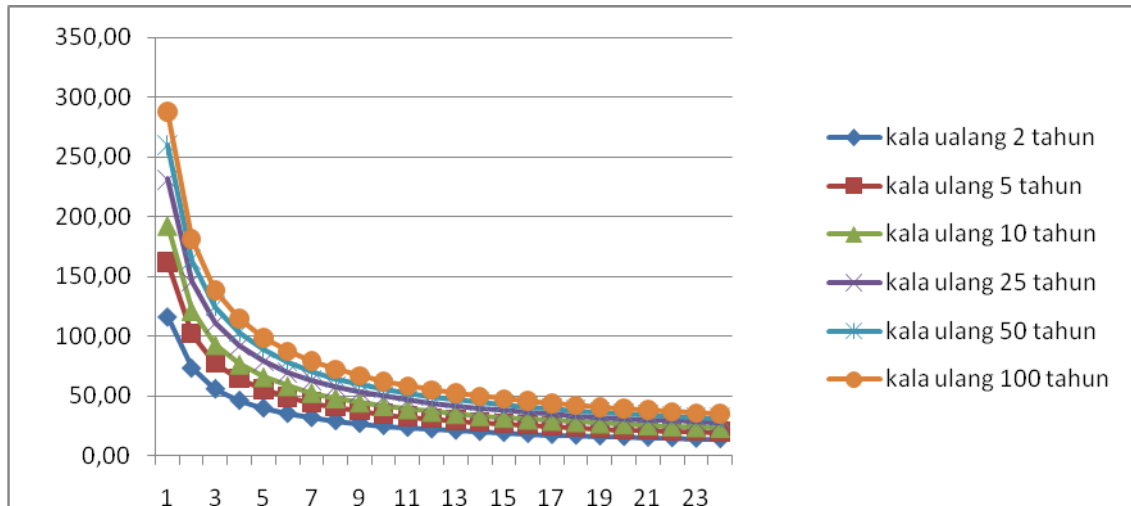
Sumber: Analisis data

Dari perhitungan D, tabel diatas, menunjukkan nilai Dmaks -20,00 data pada peringkat m=10. Dengan menggunakan data tabel untuk derajat kepercayaan 5% maka diperoleh Do =0,29. Karena nilai Dmaks lebih kecil dari nilai Do kritis ($-20,00 < 0,29$) maka persamaan distribusi yang diperoleh dapat diterima.

Tabel Intensitas curah hujan

t (jam)	R ₂₄						
	R ₂	R ₅	R ₁₀	R ₂₅	R ₅₀	R ₁₀₀	R ₂₀₀
	335,09	467,76	555,61	666,59	748,93	830,66	911,98
1	116,29	162,34	192,82	231,34	259,91	288,28	316,50
2	73,24	102,24	121,44	145,70	163,70	181,56	199,34
3	55,89	78,01	92,67	111,18	124,91	138,54	152,10
4	46,13	64,39	76,49	91,76	103,10	114,35	125,55
5	39,75	55,49	65,91	79,07	88,84	98,54	108,18
6	35,20	49,13	58,36	70,02	78,67	87,25	95,80
7	31,76	44,33	52,66	63,18	70,98	78,73	86,44
8	29,05	40,56	48,17	57,79	64,93	72,02	79,07
9	26,86	37,49	44,53	53,43	60,03	66,58	73,10
10	25,04	34,95	41,51	49,80	55,95	62,06	68,14
11	23,49	32,79	38,95	46,73	52,51	58,24	63,94
12	22,17	30,95	36,76	44,10	49,55	54,95	60,33
13	21,02	29,34	34,85	41,81	46,97	52,10	57,20
14	20,00	27,92	33,17	39,79	44,71	49,58	54,44
15	19,10	26,67	31,67	38,00	42,69	47,35	51,99
16	18,30	25,54	30,34	36,40	40,90	45,36	49,80
17	17,57	24,53	29,14	34,96	39,28	43,56	47,83
18	16,92	23,61	28,05	33,65	37,81	41,93	46,04
19	16,32	22,78	27,05	32,46	36,47	40,45	44,41
20	15,77	22,01	26,14	31,37	35,24	39,09	42,91
21	15,26	21,31	25,31	30,36	34,11	37,84	41,54
22	14,80	20,65	24,53	29,43	33,07	36,68	40,27
23	14,36	20,05	23,82	28,57	32,10	35,61	39,09
24	13,96	19,49	23,15	27,77	31,21	34,61	38,00

Sumber: Analisis Data Instensitas curah hujan

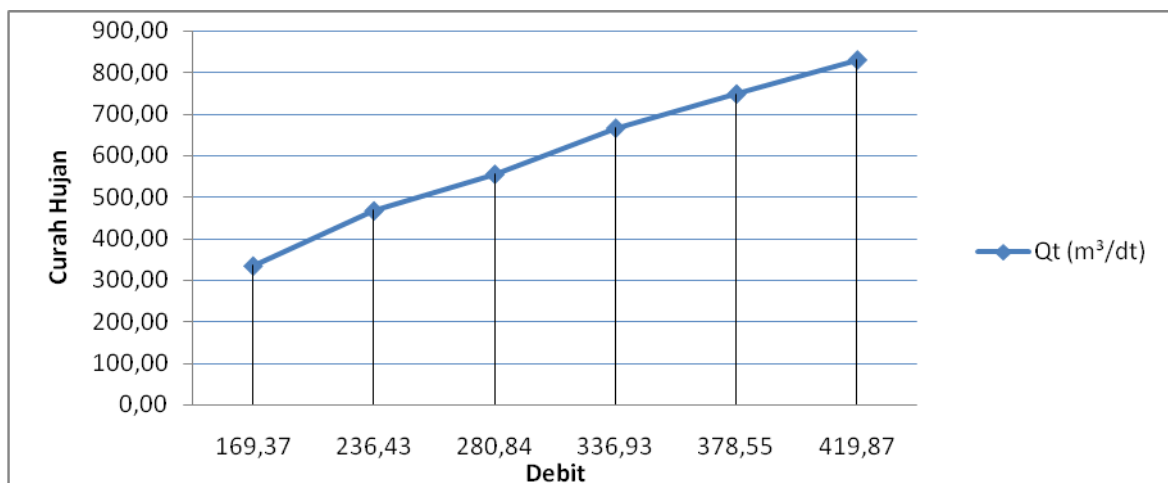


Gambar 1. Grafik Instensitas curah hujan

Tabel Perhitungan debit banjir rencana degan metode rasional

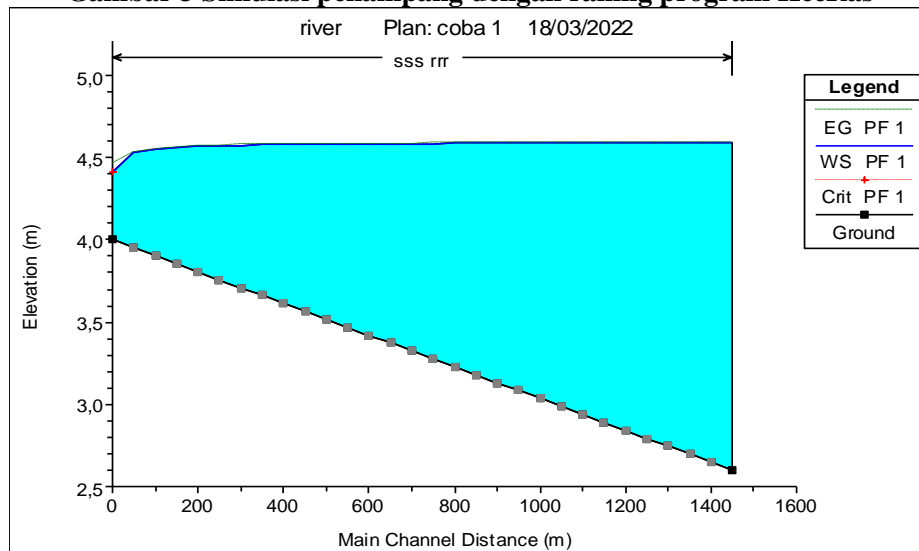
No	Periode Ulang (Tahun)		Rt	L	s	C	w	tc	I	Qt (m ³ /dt)
1	2	72600000	335,09	17	0,8	0,193	11,51	0,64	156,54	169,37
2	5	72600000	467,76	17	0,8	0,193	11,51	0,64	218,52	236,43
3	10	72600000	555,61	17	0,8	0,193	11,51	0,64	259,56	280,84
4	25	72600000	666,59	17	0,8	0,193	11,51	0,64	311,41	336,93
5	50	72600000	748,93	17	0,8	0,193	11,51	0,64	349,87	378,55
6	100	72600000	830,66	17	0,8	0,193	11,51	0,64	388,06	419,87
7	200	72600000	911,98	17	0,8	0,193	11,51	0,64	426,05	460,97

Sumber: Analisa data

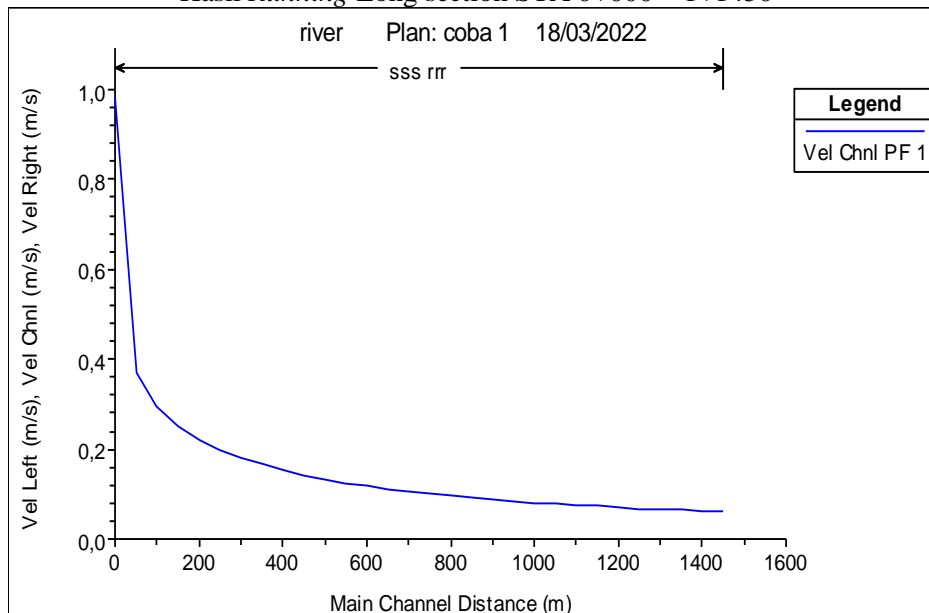


Gambar 2 Grafik debit banjir rencana

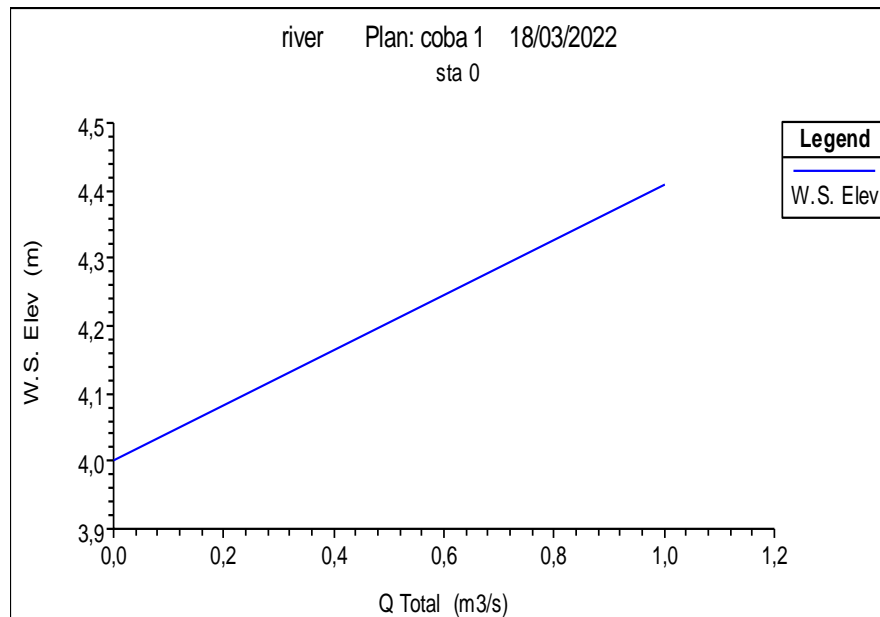
Gambar 3 Simulasi penampang dengan raning program HecRas



Hasil *Running* Long section STA 0+000 – 1+1450



Hasil kurva peringkat STA 0+000 – 1+450



Hasil debit aliran STA 0+000 – 1+450

D. Penutup

HEC-RAS mampu melakukan simulasi aliran permanen dan tak permanen dari profil muka air di saluran/sungai buatan maupun alam, analisis angkutan sedimen dengan dasar bergerak, analisis kualitas air dan beberapa desain hidraulik. Dari hasil analisa running analisa profil aliran dengan menggunakan software **HEC-RAS** maka didapatkan beberapa titik drainase yang elevasinya terlalu rendah dan mudah terjadinya genangan air pada titik tersebut. Solusi yang sangat tepat bagi drainase ini pada curah hujan yang tinggi di tahun berikutnya adalah adanya galian pada drainase dan harus ada jalur aliran pembuangan dari drainase ke sungai agar tidak terjadi genangan air lagi pada drainase yang mengakibatkan ruginya masyarakat.

Daftar Pustaka

- Abduh, N.(2018). Ilmu serta Rekayasa Area. Makasar: CV Legal Alat.
- Arif Muhammad. 2019. Analisa Area Berpotensi Banjir Wilayah Sumatera Barat
- Buat Penerapan Penataran Geografi Mengarah Musibah Alam. Harian Kepemimpinan serta Kependidikan Sekolah
- Aldrian, E. dkk. 2011. Menyesuaikan diri serta Mitigasi Pergantian Hawa di Indonesia. Jakarta: Pusat
- Basuki dkk. 2009. Analisa Rentang waktu Balik Hujan Maksimal Dengan Berbagai Tata cara. J. Agromet 23(2): 76- 92.
- Baitullah, Al- Amin. 2020. Pemodelan Drainase Perkotaan Memakai Tata cara SWMM. Budi Penting: Yogyakarta.
- Direktorat Bengawan, Ditjen Pengairan, Unit Perkerjaan Biasa. 1994. Teknologi Pengaturan Banjir Di Indonesia. Unit Perkerjaan Umum.
- Haan Charles. 1977. Statistical Methods In Hydrology. Iowa: The Iowa State University Press.
- Hasmar, H. A Halim, 2011, Drainase Perkotaan, UII Press, Yogyakarta.
- HEC Suku bangsa Application Guide, US Army Corps of Engineer, Davis, California. HEC, 2002.
- HEC Suku bangsa Hydraulic Reference Buku petunjuk, US Army Corps of Engineer, Davis, California.
- Kirpich, T. P. 1940. Time of Concentration of Small Agricultural Watershed. Civil Engineering. 10(6), 362.

- Kodoatie Robert. 2009. Hidrolika Terapan Gerakan Pada Saluran Terbuka Serta Pipa. Yogyakarta: Andi HEC, 2002.`
- Mawardi Erman. 2007. Konsep Hidrolik Gedung Pengairan. Bandung: Alfabeta Bandung.
- Natakusuma Dantje. 2011. Metode Biasa Kalkulasi Hidrograf Dasar Bikinan dengan Metode ITB serta Sebagian Ilustrasi Pelaksanaannya. Harian Metode Sipil.
- Peraturan Wilayah Provinsi Sumatera Barat. No 5 Tahun 2007. Mengenai Penyelesaian Musibah.
- Soedarsono, Takeda. 2003. Hidrologi Buat Pengairan. Jakarta: Paradnya Paramita.
- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan Berkepanjangan. Yogyakarta: ANDI.
- Soewarno. 1995. Hidrologi Aplikasi Tata cara Statistik Buat Analisa Informasi. Bandung: Nova.
- Siby, Halim. 2013. Riset Analogi Hidrograf Dasar Sintetik Pada Wilayah Gerakan Bengawan Ranoyapo. Harian Awam Statik Vol. 1 Nomor. 4.
- Soemarto. 1987. Hidrologi Metode. Surabaya: Upaya Nasional.
- Sugyono. 2016. Tata cara Penelitian Kuantitatif serta Kualitatif serta r&d. Alfabeta Bandung.
- Wesli Ir. 2008. Drainase Perkotaan Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Winardi, Aryo Titis(2008) Penilaian Kapasitas Kali Bodri Dengan Memakai Program HEC- RAS 4. 0 Pada Situasi Unsteady. Other thesis, Prodi Metode Awam UNIKA Soegijapranata..