



Department of Digital Business

**Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)**

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 1 (2026) pp: 12705-12714

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

---

## Pengaruh Kualitas Sistem Drainase Terhadap Pengendalian Banjir Dengan Efektivitas Pengelolaan Air Hujan Dikota Pematangsiantar Kelurahan Bp Nauli

Fransiskus Odaligo Ndruru<sup>1</sup>, Sheila Hani<sup>2</sup>, Ridwan Nasution<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia

[fransiskusodaligon@gmail.com](mailto:fransiskusodaligon@gmail.com)

### Abstrak

*Urban drainage is an infrastructure that functions to drain excess water, manage or control surface water, in urban areas. Basically, the drainage system functions to manage excess water by infiltrating as much water as possible into the ground naturally or flowing water to a place (river or sea) without exceeding the capacity of the existing channel or cross-section. In line with population growth and density, drainage problems have become very complex. These drainage problems require an integrated management pattern, both from the drainage aspect (disposal of excess water) and water pollution due to waste and garbage. As a low-lying sub-district, BP Nauli Village, Marihat District is not immune to the threat of flooding that can occur at any time. The flooding that hit several areas in the surrounding sub-district was partly caused by a poorly functioning drainage system. Insufficient drainage channel capacity resulted in slow water discharge so that flooding persisted longer. From the data obtained, it was known that the condition of the drainage channel starting from the BP Nauli Village office was still in fairly good condition, but there were several locations of flooding that occurred in the surrounding residential areas. The purpose of this community service activity is to address the partners' challenges related to drainage channel planning, with the hope of improving the lives of the surrounding community and preventing flooding that can damage roads. The main problem arises from a lack of environmental protection and proper drainage. The proposed solution is comprehensive drainage channel planning. Within a relatively short timeframe, the planned achievement indicators were achieved as planned.*

**Keywords:** *Drainage Capacity, Drainage Channels. Always Maintain And Care For The Channels In Each Drainage System.*

### 1. Latar Belakang

Perkembangan masyarakat adalah hal yang sangat mempengaruhi saluran drainase dikarenakan tidak menjaga kebersihan saluran drainase memunculkan titik berat kepada ruang serta area yang keinginan area perkotaan, perumahan, area pabrik atau pelayanan, serta sarana pendukungnya. Drainase merupakan salah satu sarana untuk pencegahan terjadinya banjir di suatu daerah tertentu. Drainase ini mempunyai perihalnya diakibatkan banyaknya sistem drainase yang cacat diposisi riset yang alhasil kurang maksimalnya sistem drainase yang terdapat kehancuran gedung makan saluran drainase akan tersumbak. Banjir perkotaan yaitu salah satu masalah serius yang dihadapi oleh banyak kota di seluruh dunia, yang disebabkan oleh pertumbuhan perkotaan yang cepat, perubahan iklim, dan infrastruktur drainase yang tidak memadai. Untuk mengatasi masalah ini, mengadakan solusi perencanaan yang baik dan pemodelan yang akurat dari sistem drainase kota menjadi kunci dalam mengelola risiko banjir. Dengan berkembangnya teknologi, maka kita dapat menggunakan perangkat lunak hidrologi telah menjadi sarana yang efektif dalam memodelkan aliran air dan memprediksi potensi banjir di suatu wilayah kota pematangsiantar. Permasalahan melimpahnya air drainase adalah hal yang biasa yang sering di alami setiap musim hujan terjadi. Keterbiasaan ini mengakibatkan masalah drainase dianggap bukan persoalan yang penting. Genangan banjir baru dianggap mengganggu bila sudah menyebabkan lumpuhnya aktivitas lalu lintas karena badan jalan sudah digenangi air dan tidak bisa lagi

dilalui. Perkembangan kota yang diikuti dengan meningkatnya jumlah penduduk di Kota pematangsiantar menyebabkan terjadi alih fungsi lahan menjadi areal pemukiman ataupun perkantoran. Drainase juga mempunyai banyak arti salah satunya adalah mengalirkan, menguras, membuang, dan mengalirkan. Drainase

didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat berfungsi secara optimal. Permasalahan utama dipemukiman ialah rawan terhadap banjir, terutama pada kawasan daratan rendah. Sehingga dibutuhkan dievaluasi kapasitas saluran drainase yang tidak terjalin kubangan yang dapat membatasi kegiatan konsumen, jalur disertakan dari penilaian system saluran drainase nantinya dibutuhkan pemograman system drainase supaya bisa mengurangi terjadinya banjir serta mengatur kebanjiran dalam di kala curah hujan yang terlalu lama. Dengan begitu pengarang mau menelaan kasus yang terjadi pada Pengaruh Kualitas Sistem Drainase Terhadap Pengendalian Banjir Dengan Efektivitas Pengelolaan Air Hujan Dikota Pematangsiantar Kelurahan Bp Nauli.

Dengan adanya suatu system saluran drainase diperkotaan maka akan diperoleh banyak manfaat pada kawasan perkotaan yang bersangkutan, merupakan akan meningkatkan kesehatan kenyamanan dengan daerah-daerah tertentu khususnya diperkotaan siantar pada umumnya. dengan saluran drainase makan genangan air akan lancar dengan baik. Pembuatan suatu system dasar saluran drainase yaitu system sungai dan saluran drainase baik yang alamiah maupun buatan yang terpadu, menyeluruh dan terarah sesuai dengan kearifan lokal tertentu dapat mewujudkan kawasan responsive banjir.

banjir adalah bencana alam dimana suatu daerah terdapat sistem drainase yang tidak mampu menampung pertambahan curah hujan atau aliran air, sehingga melebihi kapasitas sistem drainase tersebut dan diakibatkan oleh alam maupun manusia. Jumlah penduduk yang semakin meningkat membutuhkan adanya pemukiman dan mengakibatkan perluasan lahan sehingga daerah hijau yang berfungsi untuk meresapkan air hujan ke dalam tanah semakin berkurang. Dalam pembahasan lebih lanjut akan di titik beratkan pada drainase perkotaan sebab drainase yang lebih kompleks terdapat pada wilayah perkotaan. Drainase perkotaan adalah ilmu drainase yang khusus mengkaji kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan fisik dan lingkungan sosial budaya yang ada di kawasan kota tersebut. Drainase perkotaan merupakan sistim pengeringan dan pengaliran air dari wilayah perkotaan yang meliputi kawasan pemukiman, industri & perdagangan, sekolah, rumah sakit, lapangan olah raga. lapangan parkir, instalasi militer, instalasi listrik, telekomunikasi, pelabuhan udara, pelabuhan laut atau sungai serta fasilitas umum lainnya yang merupakan bagian dari sarana kota. Disain drainase perkotaan memiliki keterkaitan dengan tata guna lahan, tata ruang kota, master plan drainase kota dan kondisi sosial budaya masyarakat terhadap kedisiplinan dalam hal pembuangan sampah. Pengertian drainase perkotaan tidak terbatas pada teknik penanganan kelebihan air namun lebih luas lagi menyangkut aspek kehidupan di kawasan perkotaan.

Sarana dan prasarana merupakan bangunan yang diperlukan agar mendukung kehidupan manusia bersama dalam suatu ruang yang terbatas agar bisa bermukim dengan nyaman. Siantar adalah sebuah kota dengan wilayah yang cukup kerkembang. Dengan adanya berbagai kawasan perumahan dan perluasan pemukiman menunjukan bahwa wilayah ini menjadi pilihan bagi pengembangan perumahan dan kawasan pemukiman. Pada perkotaan pematang siantar sering mengalami permasalahan air tergenang pada saat curah hujan deras.

Konsep dasar pengembangan sistem drainase yang berkelanjutan adalah meningkatkan daya guna air, meminimalkan kerugian, serta memperbaiki dan konservasi lingkungan . Konsep dasar pengembangan sistem drainase adalah upaya perencanaan dan pembangunan infrastruktur yang dirancang untuk mengatur aliran air dalam lingkungan perkotaan atau pedesaan . Sistem drainase ini bertujuan untuk mengendalikan air hujan, mengurangi potensi banjir, melindungi lingkungan, dan menjaga kualitas air yang masuk ke sungai, danau, atau laut. Ada beberapa prinsip utama dalam pengembangan sistem drainase, termasuk pengumpulan air hujan melalui saluran atau got, penyaringan dan pengolahan air, serta pelepasan air ke sumber air alami dengan laju yang terkendali. Selain itu, sistem drainase juga harus memperhatikan faktor-faktor lingkungan seperti vegetasi, tata guna lahan, dan topografi. Dalam pengembangan sistem drainase, perlu mempertimbangkan berbagai komponen seperti saluran, sumur resapan, tandon penampungan air, dan perangkat pengendalian banjir. Dengan menerapkan konsep dasar ini secara benar, dapat menciptakan sistem drainase yang efisien dan berkelanjutan, yang akan berkontribusi pada kualitas hidup masyarakat serta pelestarian lingkungan . Untuk itu diperlukan usaha-usaha yang komprehensif dan integratif yang meliputi seluruh proses, baik yang bersifat struktural maupun non struktural, untuk mencapai tujuan tersebut. Konsep Sistem Drainase yang berkelanjutan prioritas utama kegiatan harus ditujukan untuk mengelola limpasan permukaan dengan cara mengembangkan fasilitas untuk menahan air hujan. Daerah seperti dokita pematang kota siantar merupakan contoh wilayah yang rentan terhadap banjir akibat cuaca yang ekstrem. Oleh karena itu, perlu tindakan lebih lanjut untuk mengelola air secara efisien dan mengurangi dampak banjir pada masyarakat dan lingkungan.

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi terjadinya banjir di wilayah perkotaan adalah kualitas sistem drainase. Sistem drainase yang baik seharusnya mampu menyalurkan air hujan dengan lancar sehingga tidak terjadi penumpukan air di permukaan tanah. Namun pada kenyataannya, banyak sistem drainase di perkotaan yang kurang berfungsi secara optimal akibat berbagai faktor, seperti kapasitas saluran yang tidak memadai, sedimentasi, penyumbatan oleh sampah, serta kurangnya pemeliharaan secara berkala. Kondisi ini menyebabkan air hujan tidak dapat dialirkan dengan baik sehingga meningkatkan potensi terjadinya banjir.

Kota Pematangsiantar sebagai salah satu kota yang terus berkembang juga menghadapi permasalahan serupa. Perkembangan pembangunan yang cukup pesat di beberapa wilayah perkotaan berdampak pada berkurangnya area resapan air dan meningkatnya permukaan lahan kedap air seperti jalan, bangunan, dan fasilitas umum. Hal ini menyebabkan air hujan lebih banyak mengalir di permukaan dan membebani sistem drainase yang ada.

Kelurahan BP Nauli merupakan salah satu wilayah di Kota Pematangsiantar yang dalam beberapa tahun terakhir sering mengalami genangan air saat musim hujan. Genangan tersebut terjadi karena sistem drainase yang belum berfungsi secara maksimal serta pengelolaan air hujan yang belum optimal. Selain itu, adanya penyumbatan saluran drainase oleh sampah dan sedimen juga memperburuk kondisi aliran air, sehingga air hujan tidak dapat mengalir dengan lancar menuju saluran pembuangan utama.

Efektivitas pengelolaan air hujan menjadi salah satu aspek penting dalam upaya pengendalian banjir. Pengelolaan air hujan yang baik meliputi perencanaan sistem drainase yang memadai, pemeliharaan saluran drainase secara berkala, serta partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan dan tidak membuang sampah ke dalam saluran air. Apabila pengelolaan air hujan dilakukan secara efektif, maka potensi terjadinya genangan dan banjir dapat diminimalkan.

Oleh karena itu, diperlukan kajian yang lebih mendalam mengenai bagaimana kualitas sistem drainase mempengaruhi pengendalian banjir dengan mempertimbangkan efektivitas pengelolaan air hujan. Penelitian ini menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana kondisi sistem drainase yang ada mampu mengendalikan banjir serta bagaimana peran pengelolaan air hujan dalam mendukung fungsi sistem drainase tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul “Pengaruh Kualitas Sistem Drainase Terhadap Pengendalian Banjir Dengan Efektivitas Pengelolaan Air Hujan di Kota Pematangsiantar Kelurahan BP Nauli.” Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi sistem drainase yang ada serta memberikan rekomendasi bagi pemerintah daerah dan masyarakat dalam meningkatkan kualitas pengelolaan drainase dan air hujan guna mengurangi risiko banjir di wilayah tersebut.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif dan asosiatif. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis hubungan antara variabel secara objektif menggunakan data numerik. Metode deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi kualitas sistem drainase, efektivitas pengelolaan air hujan, serta tingkat pengendalian banjir di Kelurahan BP Nauli, Kota Pematangsiantar. Sementara itu, metode asosiatif digunakan untuk mengetahui pengaruh dan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen.

Penelitian ini berfokus pada tiga variabel utama, yaitu: Variabel X (Independen): Kualitas Sistem Drainase, Variabel Z (Intervening): Efektivitas Pengelolaan Air Hujan, Variabel Y (Dependen): Pengendalian Banjir. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat menguji sejauh mana kualitas sistem drainase berpengaruh terhadap pengendalian banjir baik secara langsung maupun melalui efektivitas pengelolaan air hujan sebagai variabel perantara.

Dalam melakukan sesuatu penelitian yang pada akhirnya mengeluarkan suatu hasil atau output dari proses analisa, maka perlu data-data penunjang keberlangsungan penelitian sesuai obyek yang akan diteliti. Data adalah suatu yang belum mempunyai arti bagi penerimanya dan masih memerlukan adanya suatu pengolahan. Data bisa berwujud suatu keadaan, gambar, suara, huruf, angka matematika, nahasa ataupun simbol-simbol lainnya yang bisa kita gunakan sebagai bahan untuk melihat lingkungan, obyek kejadian ataupun suatu konsep.

Dalam merancang saluran samping jalan, maka harus diperhatikan pengaruh material untuk saluran tersebut dengan kecepatan rencana aliran yang ditentukan oleh sifat hidrolis penampang saluran (kemiringan saluran). Dalam merancang infrastruktur keairan dari segi analisis hidrologi dan hidrolika. Saluran drainase dapat dibedakan menjadi dua yaitu saluran drainase permukaan dan saluran drainase bawah permukaan. Pada studi kasus ini,

saluran drainase yang telah diamati adalah drainase permukaan dengan bentuk penampang segi empat. Analisis hidrologis dilakukan atas dasar curah hujan, topografi daerah, karakteristik daerah pengaliran, serta frekuensi banjir rencana. Hasil analisis hidrologi adalah besarnya debit air yang harus ditampung oleh selokan samping. Menganalisis data ini menggunakan beberapa metode untuk mendapatkan beberapa pembahasan permasalahan yang terjadi dilokasi penelitian.

### 3. Hasil dan Diskusi

Berdasarkan pengamatan dari stasiun data curah hujan yang terdekat maka didapatkan sesuai dengan yang diperoleh dan digunakan analisis data hujan. pengelolaan kawasan industri, pihak swasta, serta perwakilan dari masyarakat. Beberapa upaya penangan drainase seperti normalisasi sungai dan saluran drainase atau perbaikan dan penambahan saluran hanya dapat menanggulangi permasalahan drainase untuk jangka pendek. Oleh karena itu diperlukan upaya penanganan yang dapat menangani permasalahan drainase secara terintegrasi. Perencanaan drainase perlu memperhatikan fungsi drainase yang dilandaskan pada konsep pembangunan yang berwawasan lingkungan. Salah satu penanganannya adalah konsep drainase berwawasan lingkungan (eko-drainase). Konsep ini berkaitan langsung dengan usaha konservasi Sumber Daya Air, yang prinsipnya adalah mengendalikan air hujan supaya dapat meresap ke dalam tanah dan tidak banyak terbuang sebagai aliran permukaan. Data curah hujan disusun berdasarkan dari yang terbesar sampai terkecil, Sumber : pos curah hujan kota pematangsiantar. Data diolah oleh BMKG kota pematangsiantar.

**Tabel. 1** Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Di Kota Pematangsiantar

Tln	Jan	Feb	Mar	Apr	Mey	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jln
2010	144	56	197	139	240	372	355	408	372	243	477	370	3229
2011	410	55	404	309	353	210	126	148	478	342	254	202	3122
2012	90	237	274	341	221	93	291	143	340	204	285	230	2749
2013	480	367	208	386	246	115	133	235	221	427	392	560	3770
2014	57	119	115	390	347	132	159	386	235	401	194	266	2801
2015	148	56	139	211	339	153	83	204	236	211	403	65	2183
2016	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	132
2017	119	163	355	253	183	201	344	544	574	413	319	205	3673
2018	289	208	83	53	241	223	115	106	428	537	357	312	2952
2019	222	258	380	345	364	172	191	199	73	395	171	180	2950
rhitung	0,565115	0,570731	0,615183	0,588421	0,57312	0,587508	0,616367	0,613501	0,639652	0,784607	0,683153	0,731068	1
rTabel	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514
v/t	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

Merupakan data curah hujan maksimum harian dalam satu bulan. Data tersebut merupakan data yang diperoleh dari data cuaca hujan harian BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika). Selanjutnya data tersebut akan digunakan untuk menghitung curah hujan maksimum harian dalam satu tahun.

**Tabel. 2** Data Curah Hujan Harian Dan Terpanjang Harian Di kota Pematangsiantar

Bulan	CURAH HUJAN (MM)	HARI HUJAN (HARI)	TERPANJANG TIDAK HUJAN (HARI)
Januari	148	12	6
Februari	56	4	13
Maret	139	7	8
April	211	9	10
Mey	339	16	2
Juni	153	7	15
Juli	84	8	8
Agustus	204	16	3
September	236	10	8
Oktober	211	11	8
November	403	16	3
Desember	221	14	4
Rata-Rata	200	11	-

Sumber : pos curah hujan kota harian pematangsiantar. Data diolah oleh BMKG kota pematangsiantar

**Tabel. 3** Data Curah Hujan Harian Maksimum Pertahun Diperkotaan Pematangsiantar

Tahun	Curah hujan	Xi	(Xi) <sup>2</sup>
2010	3229	144	20736
2011	3122	126	15876
2012	2749	143	20449
2013	3770	115	13225
2014	2801	132	17424
2015	2183	148	21904
2016	132	11	121
2017	3673	119	14161
2018	2952	115	13225
2019	2950	171	29241
n=10	$\sum xi$ x̄ rata-rata	1224	1498176

Perhitungan waktu mengalir dalam drainase menggunakan persamaan rumus Gumbel :  $t_2 =$  Dimana :  
*L = Panjang saluran drainase (L) = 1,500 m* *V = Kecepatan Perambatan Banjir (km/jam)* *t2 = Time Of*  
*Concentrasi Karena saluran drainase maka kecepatan rata-rata aliran (v) yang diizinkan dalam drainase*  
*berdasarkan jenis material 1,50m/det*  $t_2 = = 31,25$  menit. Perhitungan Volumen Drainase, Drainase Sebelah Kiri

Diketahui

Lebar atas	1,50	M
Lebar bawah	1,0	M
Tinggi	1,0	M
Panjang	1,500	M

Volume	1,25	
	1,25	
	1,875	m <sup>3</sup>

Lebar atas	A	1,50	M
Lebar bawah	B	1,0	M
Tinggi	H	1,0	M
	a	1,10	M
	b	0,70	M
	h	0,80	M

Luas bagian luar	1,25	
Luas bagian dalam	0,72	
Luas mortal	0,53	
Volume	795	m <sup>3</sup>

Diketahui			
lebar atas		2,00	m
lebar bawah		1,5	m
Tinggi		1,0	m
panjang		1,000	m
volume		1,75	
		1,75	
		1,75	m <sup>3</sup>
lebar atas	A	2,00	m
lebar bawah	B	1,5	m
Tinggi	H	1,0	m
	a	1,60	m
	b	1,20	m
	h	0,80	m
luas bagian luar	1,75		
luas bagian dalam	1,12		
luas mortal	0,63		
volume	630	m <sup>3</sup>	

**Tabel. 4** Perhitungan Kapasitas Tampung Penampang Saluran Drainase

No.	Ukuran saluran		Panjang saluran meter	Kondisi eksisting saluran
	B meter	H meter		
1.	1,0	1,0	1,500	Batu pecah disemen

**Perhitungan debit saluran**

Diketahui :

$B = 1,0$

$H = 1,0$

Luar permukaan (A)

$A = B \cdot H$

$A = 1,0 \times 1,0$

$A = 1,00 \text{ m}^2$

kecepatan (manning):

koefisien untuk saluran drainase batu pecah disemen = 0,025

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

Tinggi jagaan (w)

$W = \sqrt{0,5 \times h}$

$W = \sqrt{0,5 \times 1,0}$

$W = 0,5 \text{ meter}$

**Analisa Hidrolika**

Banyaknya debit air hujan yang ada dalam suatu kawasan harus segera di alirkan agar tidak menimbulkan genangan air. Untuk dapat mengalirkannya diperlukan saluran yang dapat menampung dan mengalirkan air tersebut ke tempat penampungan. Sehingga penentuan kapasitas tampungan harus berdasarkan atas besarnya debit air hujan.

**Penampang Melintang Saluran**

Penampang melintang saluran perlu direncanakan untuk mendapatkan penampang yang ideal dan efisien dalam penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang efisien berarti dengan memperhatikan ketersediaan lahan yang ada. Hal ini perlu di perhatikan karena pada daerah pemukiman lahan yang dapat dipergunakan sangat terbatas. Penampang saluran yang ideal sangat dipengaruhi oleh faktor bentuk penampang saluran yang stabil. Bentuk penampang saluran berdasarkan kapasitas saluran.



**Gambar. 1** Penampang Tunggal Trapezium

Keterangan penampang tunggal trapezium :

- Q = Debit aliran (m<sup>3</sup> /dt)
- V = Kecepatan aliran (m/dt)
- m = Kemiringan penampang
- n = Koefisien kekasaran manning
- P = Keliling penampang basah (m)
- A = Luas penampang basah (m<sup>2</sup> )
- R = Jari-jari hidrolis (m)
- I = Kemiringan saluran
- H = Tinggi saluran
- y = Tinggi muka air
- w = Tinggi jagaan
- b = Lebar saluran

**Tabel. 5** Perhitungan Intensitas Hujan

T(menit)	T(jam)	intensitas curah hujan (mm/jam)				
		2	5	10	25	50
5	0,08333	228,9572	278,0195	310,7276214	247680	271872
10	0,16667	144,234	175,1413	195,7461355	61920	67968
20	0,33333	90,86172	110,3321	123,3123383	15480	16992
40	0,66667	57,2393	69,50486	77,68190534	3870	4248
60	1	43,68176	53,04214	59,28238896	1720	1888

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i1.7872>  
 Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

90	1,5	33,33542	40,47873	45,24092998	764,4444	839,1111
120	2	27,51778	33,41445	37,34556487	430	472
150	2,5	23,71411	28,7957	32,18343219	275,2	302,08
180	3	21	25,5	28,5	191,1111	209,7778
210	3,5	18,94908	23,0096	25,71660693	140,4082	154,1224
240	4	17,33512	21,04979	23,52623165	107,5	118
270	4,5	16,026	19,46014	21,74957061	84,93827	93,23457
300	5	14,93895	18,14016	20,27429184	68,8	75,52
360	6	13,22917	16,06399	17,95387496	47,77778	52,44444
390	6,5	12,54174	15,22926	17,02093678	40,71006	44,68639
420	7	11,93717	14,49514	16,2004472	35,10204	38,53061
450	7,5	11,40055	13,84353	15,47218041	30,57778	33,56444
480	8	10,92044	13,26053	14,82059724	26,875	29,5
510	8,5	10,48788	12,73528	14,23354502	23,80623	26,13149
540	9	10,09575	12,25912	13,70137092	21,23457	23,30864
570	9,5	9,738328	11,82511	13,21630217	19,05817	20,91967
600	10	9,41095	11,42758	12,77200353	17,2	18,88
630	10,5	9,109767	11,06186	12,3632551	15,60091	17,12472
660	11	8,831579	10,72406	11,98571389	14,21488	15,60331
690	11,5	8,573699	10,41092	11,63573449	13,00567	14,27599
720	12	8,333856	10,11968	11,3102325	11,94444	13,11111
rhitung	1	43,68176	53,04214	59,28238896	1720	1888
rTabel	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514
v/t	v	v	v	v	v	v

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis yang telah dilakukan pada wilayah penelitian untuk Faktor-faktor Penyebab Genangan Banjir di Kelurahan bp nauli. Di kota pematangsiantar, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Dalam perhitungan debit saluran drainase dapat kita ketahui bahwa saluran dari sebelah kiri menampung curah hujan sebesar  $Q = 795 \text{ m}^3/\text{det}$  dan sebelah kanan menampung curah hujan sebesar  $Q = 630 \text{ m}^3/\text{det}$ . Untuk mengatasi permasalahan banjir dan rob di wilayah bp nauli perlu dilakukan pengerukan sedimen dan normalisasi saluran serta penambahan kapasitas pompa yang ada serta pola operasi dan pemeliharaan yang maksimal sehingga genangan-genangan di sekitar saluran dapat dihindari walaupun genangan tetap ada akibat fluktuasi muka air laut (pasang surut) yang mengakibatkan rob. Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang berguna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi. untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan. Permasalahan drainase perkotaan dikota sering dikategorikan sudah menyeluruh disetiap wilayah. Perancangan drainase yang kurang optimal menjadi permasalahan awal dan utama. untuk itu perlu menjaga kebersihan saluran drainase agar saluran tersebut makin baik dan tidak menimbulkan bencana seperti banjir. Pengaruh luapan sungai dan pasang surut terhadap kondisi saluran drainase eksisting adalah pada kapasitas sungai dengan debit rancangan kala ulang 5 dan 10 tahun kapasitas sungai tidak mencukupi. Sehingga, pada saluran eksisting drainase debit layanan tidak dapat dibuang ke sungai di karenakan muka air sungai lebih tinggi daripada elevasi outlet dasar saluran yang mengakibatkan backwater pada saluran eksisting. Hal ini menyebabkan genangan/banjir pada daerah drainase tersebut. Mengetahui besar debit banjir rancangan yang masuk dalam saluran drainase titik banjir Das Citarik. Kondisi eksisting 5 titik genangan mampu menahan debit banjir rancangan dan 1

kapasitas eksistis yang tidak mampu menahan debit banjir rancangan dengan periode ulang 10 tahun. Berdasarkan analisis hidrologi, hal ini ditunjukkan dengan hasil analisis hidrolika pada perhitungan kapasitas saluran. Perencanaan pengelolaan tata guna lahan di daerah aliran sungai dengan mempertimbangkan pelestarian hutan (reboisasi) reboisasi dipilih karena seiring berjalannya waktu perubahan tata guna lahan pada hulu Das dapat menyebabkan kemampuan lahan untuk daya resap air menurun. Reboisasi membantu dalam menjaga daya serap air, mengurangi aliran permukaan yang cepat, dan mengendalikan erosi. Normalisasi sungai dan perencanaan bangunan pengendali banjir pada sungai Normalisasi sungai melibatkan penyesuaian atau perbaikan alur sungai agar aliran air menjadi lebih lancar. Ini dapat meningkatkan kapasitas aliran sungai untuk menampung air lebih banyak selama hujan lebat, mengurangi risiko banjir. Normalisasi melibatkan pengangkatan sampah, lumpur, dan material berbahaya dari aliran air. Ini mencegah penyumbatan yang dapat memperlambat aliran air dan menyebabkan genangan. Untuk perencanaan bangunan pengendali banjir pada sungai citarik adalah Trashrack. Trashrack perlu dipasang di sungai citarik dikarenakan kondisi sungai yang memiliki sampah. Trashrack sangat berguna untuk menjaga kelancaran aliran air dan mencegah penyumbatan atau kerusakan sungai yang dapat disebabkan oleh material yang masuk. Mitigasi penanganan banjir merujuk pada serangkaian tindakan yang diambil untuk mengurangi risiko dan dampak banjir. Ini melibatkan pendekatan yang berfokus pada pencegahan, persiapan, dan respons yang lebih baik terhadap banjir. Beberapa contoh tindakan mitigasi penanganan banjir termasuk penertiban bangunan sempadan sungai, pendidikan dan kesadaran masyarakat dan kegunaan teknologi informasi untuk memberikan sistem peringatan dini dan pengelolaan risiko bencana.

## Referensi

1. ADININGSIH, A. W. (2023). ANALISIS ADAPTASI MASYARAKAT TERDAMPAK BANJIR ROB DI DESA RANDUSANGA KULON, KECAMATAN BREBES, KABUPATEN BREBES BERBASIS EKOSISTEM PESISIR (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
2. Afriliawan, F. W., Siddha, A., & Irawaty, T. (2024). EFEKTIVITAS KINERJA BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH DALAM RANGKA PENANGGULANGAN BENCANA BANJIR DI KABUPATEN BANDUNG BARAT. *Jurnal Praxis Idealis: Jurnal Mahasiswa Ilmu Pemerintahan*, 1(1).
3. Andriawan, A. (2021). Kajian Hidrologi Pada Sistem Pengendalian Banjir. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, p.2.
4. Asrul, A., Eraku, S., Agu, R. R., Maini, A. A., Lasamu, M., & Massi, S. (2025). Pengaruh Alih Fungsi Lahan Terhadap Kejadian Banjir di Kelurahan Leato Selatan Kecamatan Kota Timur Kota Gorontalo. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 9(1), 52-61.
5. Fertrisinanda, F., & Wahyono, H. (2012). Pengaruh Saluran Drainase Terhadap Pencemaran Lingkungan Permukiman Di Sekitar Kawasan Industri Genuk Kota Semarang (The Influences of Drainage to Residential Pollution Surrounding of Industrial Area Genuk-Semarang City). *Jurnal Teknik PWK*, p.58.
6. FIRDAUS, M. R., & TAROEPRATJEKA, D. A. H. (2023). Evaluasi Dan Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Di Kawasan Pasar Panorama Desa Lembang Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat. *Prosiding FTSP Series*, ) p.1
7. Hatmoko, J. U. D., Setiadj, B. H., & Wibowo, M. A. (2017). Evaluasi Pengaruh Banjir, Beban Berlebih, Dan Mutu Konstruksi Pada Kondisi Jalan. *Jurnal Transportasi*, p. 94.
8. Harahap, M. R. (2022). ANALISIS PENGURANGAN RISIKO BENCANA BANJIR DI KABUPATEN ACEH TAMIANG PROVINSI ACEH (Doctoral dissertation, Institut Pemerintahan Dalam Negeri).
9. Herdiana Sari, K. (2022). ANALISIS KEBIJAKAN PENGURANGAN RISIKO BENCANA DI DAERAH RAWAN BANJIR (Studi di Desa Banjarasri, Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo) (Disertasi Doktor, Universitas Dr. Soetomo Surabaya).
10. Ilhamy, H. (2023). ANALISIS EFEKTIFITAS DRAINASE RAMAH LINGKUNGAN DALAM MEREDUKSI GENANGAN PADA KAWASAN PERMUKIMAN. *Jurnal Rekats Universitas Negeri Surabaya*, 11(1).
11. Indreswari, K. (2022). EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE PRIMER PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) AMPAL KOTA BALIKPAPAN (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
12. IRMA, L. N. (2024). IRMA-MODEL MITIGASI BENCANA BANJIR BERBASIS DATA SPASIAL DAN LEARNING COMMUNITY DI KABUPATEN PESAWARAN LAMPUNG.
13. Kurniawan, H., Khamid, A., Apriliano, D. D., & Diantoro, W. (2023). Evaluasi dan Rencana Pengembangan Sistem Drainase di Kota Tegal (Studi Kasus di Kecamatan Tegal Barat). *Era Sains: Jurnal Penelitian Sains, Keteknikan dan Informatika*, p. 3.
14. Maulanna, M. Y. A. (2023). Penggunaan Sistem Drainase dan Pengendalian Banjir di Bandara. *CIVeng: Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, p.74.
15. M Irsad, M. I. (2021). Implementasi Peraturan Walikota Medan No. 9 Tahun 2009 Dalam Menertibkan Bangunan Diatas Drainase Ditinjau Dari Siyasyah Syar'iyah (Studi Kasus di Kecamatan Medan Timur, Kota Medan) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara).
16. Muzakki, R. H., Iskahar, I., & Al Fathoni, M. A. S. (2024). EFEKTIFITAS KOLAM RETENSI SEBAGAI PENGENDALI BANJIR DI PURWOKERTO BARAT. *CIVeng: Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, p 62.
17. Nathania, S. (2021). Upaya penurunan debit air sungai melalui pengendalian penggunaan lahan (DAS Ciliwung). *SKRIPSI-2020*.
18. Nugraha, AT Evaluasi program The Flood Management In Selected River Basins Project (FMSRB) terhadap peningkatan pendapatan petani padi di lahan sawah (studi kasus usahatani padi di Pandeglang) (Tesis Magister, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
19. Pitaloka, F.A.C., & Aris, P.R. (2024). Pemodelan Banjir dan Strategi Mitigasi Bencana di Kecamatan Rapak Dalam. *Jurnal Teknologi SPECTA*, 8 (2), 162-174.

20. Putri, D. A., & Atharikusuma, D. (2024). Implementasi Konsep Kota Spons dalam Pengelolaan Air Perkotaan: Evaluasi Efektivitas Melalui Studi Literatur pada Beberapa Kota di Cina. *Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, p. 96
21. Ramadhani, S. (2023). ANALISIS TINGKAT KERAWANAN BENCANA BANJIR PADA KAWASAN PERKOTAAN DI KECAMATAN RASANA E BARAT KOTA BIMA= Analysis the Level of Vulnerability Flood Disaster in the Urban Area at Rasanae Barat District of Bima Town (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
22. Resmani, E., Andawayanti, U., & Cahya, E. N. (2017). Analisa Kapasitas Tampung Saluran Drainase Akibat Pengaruh Limpasan Permukaan Kecamatan Kota Sumenep. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, p. 217.
23. Reski, D. (2022). Strategi Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Dalam Mengatasi Bencana Banjir Di Kecamatan Hamparan Rawang Kota Sungai Penuh Provinsi Jambi (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
24. Saidah, H., Nur, N. K., Rangan, P. R., Mukrim, M. I., Tamrin, T., Tumpu, M., & Sindagamanik, F. D. (2021). Drainase Perkotaan. Yayasan Kita Menulis.
25. Samosir, R. (2024). STRATEGI BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH DALAM MITIGASI BENCANA BANJIR DI KOTA BONTANG PROVINSI KALIMANTAN TIMUR (Doctoral dissertation, IPDN).
26. Santoso, S. S. R. (2024). ANALISIS TINGKAT KETAHANAN MASYARAKAT TERHADAP BENCANA BANJIR KARENA ROB DI KELURAHAN TANJUNG MAS, KECAMATAN SEMARANG UTARA, KOTA SEMARANG (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
27. Setyawan, A., Puri, A., & Harmiyati, H. (2018). Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Saluran Drainase Jalan Arifin Ahmad Pada Ruas Antara Jalan Rambutan Dengan Jalan Paus Ujung Di Kota Pekanbaru: The Effect of Changes in Land Use on the Discharge of Drainage Channels on Jalan Arifin Ahmad on the Section Between Jalan Rambutan and the Jalan Paus in the City of Pekanbaru. *Jurnal Saintis*, p. 56-59.
28. Suprayogi, I., Sujatmoko, B., Morena, Y., & Ghofirin, K. (2017). Analisis Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Saluran Drainase Jalan Dorak Berdasarkan Pola Rencana Tata Ruang Tata Wilayah Kabupaten Meranti Tahun 2013-2032 Menggunakan Model Epa Swmm 5.0. *Jurnal Saintis*, p. 4-5.
29. Wismarini, T. D., & Ningsih, D. H. U. (2010). Analisis Sistem Drainase Kota Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografi dalam Membantu Pengambilan Keputusan bagi Penanganan Banjir. *Dinamik*, p.41-49
30. Yekti, M. I., Indrayana, I. B. G., & Arsana, I. G. N. K. (2022). Evaluasi Lokasi Titik Banjir di Sub Sistem III Kota Denpasar Berbasis Geographic Information System. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan*, 5(2), 129-141.
31. Yusnita, E. (2024). Kebijakan Mitigasi Bencana Banjir oleh BPBD Kabupaten Aceh Tenggara (Disertasi Doktor, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry).