

SKRIPSI

**EVALUASI DAN ANALISA SALURAN DRAINASE UNTUK
MENGATASI GENANGAN AIR**

(Studi Kasus: Jalan Imam Munandar Kota Taluk Kuantan)



Disusun oleh

ADE MARTIN
NPM. 220204007

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
TAHUN 1444 H / 2023 M

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI DAN ANALISA SALURAN DRAINASE UNTUK MENGATASI GENANGAN AIR (Studi Kasus : Jalan Imam Munandar Kota Teluk Kuantan)


Diajukan Kepada Universitas Islam Kuantan Singingi Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu Teknik Sipil

Disusun Oleh

ADE MARTIN
220204007

Telah diperiksa dan disahkan oleh :

CHITRA HERMAWAN., S.T.,M.T
Dosen Pembimbing I



Tanggal : 22 Maret 2024

ADE IRAWAN., S.T.,M.T
Dosen Pembimbing II



Tanggal : 22 Maret 2024

LEMBAR TIM PENGUJI SKRIPSI

**" EVALUASI DAN ANALISA SALURAN DRAINASE
UNTUK MENGATASI GENANGAN AIR"**

(Studi Kasus : Jalan Imam Munandar Kota Teluk Kuantan)"


Disusun Oleh :

ADE MARTIN
220204007

Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji

**Pada Hari Kamis, tanggal 29 Februari 2024 Pada Program Studi
Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi**

Kctua : AGUS CANDRA.,S.T., M.Si. : (..........)

Penguji I : SURYA ADINATA., S.T., M.T. . : (..........)

Penguji II : RIKKI AFRIZAL, S.Pd., M.Sc. . : (..........)

Pembimbing I : CHITRA HERMAWAN., S.T., M.T. . : (..........)

Pembimbing II : ADE IRAWAN., S.T., M.T. . : (..........)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah diuji didepan Dosen Penguji dan dinyatakan diterima sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi.

Pada Hari : Kamis

Tanggal : 29 Februaari 2024

Dosen Penguji

1. AGUS CANDRA ST M.Si

NIDN. 1020088701

2. SURYA ADINATA, S.T., M.T.

NIDN. 1005097703

3. RIKKI AFRIZAL, S.Pd., M.Sc.

NIDN. 1022128603

4. CHITRA HERMAWAN, S.T., MT.

NIDN. 1022068901

5. ADE IRAWAN., S.T., M.T

NIDN. 1027117901

1. 

2. 

3. 

4. 

5. 

Teluk Kuantan, 22 Maret 2024

Dekan
Fakultas Teknik
Universitas Islam Kuantan Singingi



AGUS CANDRA S.T.MSi
NIDN. 1020088701

Ketua
Program Studi Teknik Sipil



ADE IRAWAN., S.T., M.T.
NIDN.1027117901

LEMBAR PERSETUJUAN

**EVALUASI DAN ANALISA SALURAN DRAINASE UNTUK
MENGATASI GENANGAN AIR**

(Studi Kasus : Jalan Imam Munandar Kota Teluk Kuantan)

Disusun Oleh

ADE MARTIN

NPM. 220204007

**Skripsi ini telah disetujui untuk dilaksanakan ujian pada
tanggal 29 Februari 2024 Dan dinyatakan telah memenuhi syarat.**

Menyetujui,

Pemimbing I



CHITRA HERMAWAN S.T., M.T.
NIDN. 1022068901

Pemimbing II



ADE IRAWAN, S.T., M.T.
NIDN. 1027117901

PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ADE MARTIN

NPM : 220204007

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul : " EVALUASI DAN ANALISA SALURAN DRAINASE UNTUK MENGATASI GENANGAN AIR (Studi Kasus : Jalan Imam Munandar Kota Teluk Kuantan)".

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan berupa pencabutan gelar akademik, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Teluk Kuantan, 29 Januari 2024

Penulis,



ADE MARTIN
NPM : 220204007

ABSTRAK
EVALUASI DAN ANALISA SALURAN DRAINASE
UNTUK MENGATASI GENANGAN AIR
(Studi Kasus: Jalan Imam Munandar Kota Teluk Kuantan)

Oleh

ADE MARTIN
NMP : 2202004

Penelitian dilakukan untuk mengetahui kapasitas saluran drainase yang mengakibatkan genangan air akibat tidak mampu mengalirkan debit aliran air hujan serta menganalisis saluran drainase. Penelitian dilakukan dengan menggunakan perhitungan data curah hujan, menggunakan perhitungan secara manual sesuai dengan metode rasional untuk menghitung debit hujan dan rumus Manning dengan periode pengamatan curah hujan 2013-2022 di Stasiun Pengamatan Hujan desa Muaro Sentajo Kecamatan Sentajo Raya. Dari hasil penelitian diperoleh nilai koefisien pengaliran (C) rata-rata sebesar 0,537. Debit banjir berbagai periode ulang 2, 5, 10, 25 tahun adalah sebesar 3,060 m³/detik ; 3,3437 m³/detik ; 3,357 m³/detik ; 3,778 m³/detik. Hasil debit saluran eksisting menunjukkan dengan kala ulang 5 tahun terlihat bahwa daya saluran existing tidak mampu menampung debit banjir rencana sehingga terjadi genangan banjir pada daerah tersebut.

Kata Kunci: Banjir, Curah Hujan, Debit, Drainase.

ABSTRACT
DRAINAGE CHANNEL EVALUATION AND ANALYSIS
TO OVERCOME PUDDLES
(Case Study: Jalan Imam Munandar Kota Teluk Kuantan)

By

ADE MARTIN
NMP: 2202004

The research was conducted to determine the capacity of drainage channels that resulted in puddles due to not being able to drain the discharge of rainwater flow and analyze drainage channels. The research was conducted using rainfall data calculations, using manual calculations in accordance with the rational method for calculating rainfall discharge and manning formula with a rainfall observation period of 2013-2022 at the Muaro Sentajo Village Rain Observation Station, Sentajo Raya District, From the results of the study obtained an average conveyance coefficient (C) value of 0.537. The flood discharge of various return periods of 2, 5, 10, 25 years is 3.060 m³ / sec; 3.3437 m³ / sec; 3.357 m³ / sec; 3.778 m³ / sec. The results of the existing channel discharge show that with a return period of 5 years it can be seen that the existing channel power is not able to accommodate the planned flood discharge so that flood inundation occurs in the area.

Keywords: Flood, Rainfall, Discharge, Drainage.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan salam selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Terselesainya skripsi ini tidak akan berarti apapun tanpa do'a, dukungan, motivasi, dan semangat dari orang tua tercinta. Ayah, ibu yang sudah mendidik, merawat, serta memberikan kasih sayang yang tulus kepada saya hingga sampai pada tahap ini.

Penulis tidak dapat menyelesaikan skripsi ini tanpa dukungan dari keluarga, orang-orang yang sudah memberikan bimbingan dan dukungan penuh kepada penulis selama penulis menempuh masa studi. Dengan segala kerendahan hati, dari lubuk hati yang paling dalam, dan juga kesempatan yang sudah diberikan Allah SWT untuk menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Agus Candra., S.T., M.T., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi.
2. Bapak Ade Irawan., S.T., M.T., selaku ketua Program Studi Teknik Sipil dan Pembimbing II skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi.
3. Bapak Chitra Hermawan., S.T., M.T., selaku pembimbing I skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi.
4. Bapak Penguji skripsi serta Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi.
5. Istri saya IRA YUSLIANA, S.Pd yang sudah memberikan dukungan yang tulus, motivasi dan mendo'akan saya sehingga saya bisa sampai di tahap ini.
6. Kedua anak saya QURRATU SAFEYYA NADIRA dan SYABILA ARUNIKA AIRA yang menjadi penyemangat saya hingga saya bisa mencapai ke tahap ini.
7. Keluarga besar saya, yang selalu memotivasi saya.
8. Teman-teman seperjuangan program studi teknik sipil fakultas teknik universitas islam kuantan singingi.

Teluk Kuantan, 22 Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Drainase	Error! Bookmark not defined.
2.2. Drainase Perkotaan.....	Error! Bookmark not defined.
2.3. Sistem Drainase.....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Sistem Jaringan Drainase	Error! Bookmark not defined.
2.5. Jenis Drainase.....	Error! Bookmark not defined.
2.6. Banjir.....	Error! Bookmark not defined.
2.7. Siklus Hidrologi	Error! Bookmark not defined.
2.8. Analisa Hidrologi	Error! Bookmark not defined.
2.9. Analisis Frekuensi Curah Hujan	Error! Bookmark not defined.
2.10. Waktu Konsentrasi Hujan.....	Error! Bookmark not defined.
2.11. Intensitas Curah Hujan	Error! Bookmark not defined.
2.12. Catchment Area.....	Error! Bookmark not defined.
2.13. Analisa Debit Rencana	Error! Bookmark not defined.
2.14. Koefisien Pengaliran	Error! Bookmark not defined.
2.15. Analisa Hidrolika	Error! Bookmark not defined.

BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Lokasi Studi	Error! Bookmark not defined.
3.2. Sumber Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.3. Tahap Persiapan	Error! Bookmark not defined.
3.4. Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.5. Metode Analisa dan Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.6. Bagan Alir Studi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	4
4.1 Analisis Data	4
4.1.1 Data Sekunder	4
4.1.2 Luas Chatcment Area	5
4.1.3 Data Primer	6
4.2 Analisa Hidrologi.....	7
4.2.1 Analisis Frekuensi Hujan Rencana.....	7
4.2.1.1 Analisis Statistik.....	7
4.2.1.2 Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	8
4.2.1.3 Waktu Konsentrasi	9
4.2.1.4 Analisis Curah Hujan Jam - Jaman.....	9
4.3 Analisis Debit Banjir	11
4.4 Analisa Hidrolika	12
4.4.1 Dimensi Saluran Drainase	12
BAB V PENUTUP.....	15
5.1 Kesimpulan	15
5.2 Saran	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Drainase Alamiah Pada Saluran Air.....	8
Gambar 2. 2 Tipikal drainase jalan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Siklus Hidrologi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Penampang Persegi Empat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Lokasi Studi.....	26
Gambar 3. 1 Lokasi Studi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Peta kawasan daerah pengaliran	5
Gambar 4. 2 Kondisi Drainase	6

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Redecud Mean Y.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 T Reduced Standard Deviation, S.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3 Reduced Variate, Y_{T_r} Sebagai Fungsi Periode Ulang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4 Standar Desain Saluran Drainase	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 5 tabel Koefisien Pengaliran	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Data hujan maksimum tahunan stasiun pengamatan Sentajo Raya.	4
Tabel 4. 2 Tata Guna Lahan Kawasan Daerah Pengaliran	6
Tabel 4. 3 Hitungan Statistik Hujan Maksimum	7
Tabel 4. 4 syarat parameter statistik distribusi	8
Tabel 4. 5 Data Hujan Harian Maximum di Stasiun Sentajo	8
Tabel 4. 6 Perhitungan Koefisien Pengaliran	11
Tabel 4. 7 Tabel Debit Banjir Kala Ulang	12

BAB I

PENDAHULAN

1.1.Latar Belakang

Air sangat vital kedudukannya dalam kebutuhan hidup manusia. Tanpa pengaturan yang baik, air akan berubah menjadi gangguan atau bencana yang merugikan manusia. Salah satu gangguan yang sering timbul adalah permasalahan pada saluran drainase.

Drainase berasal dari bahasa Inggris yaitu drainage yang mempunyai arti mengalirkan, menguras, atau mengalihkan air. Saluran drainase adalah sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air, baik kelebihan air yang berada diatas permukaan tanah maupun air berada dibawah permukaan tanah. Dalam bidang teknik sipil, drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai salah satu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan maupun kelebihan irigasi dari suatu kawasan atau lahan.

Dalam pembahasan lebih lanjut akan dititik beratkan pada drainase, sebab drainase lebih kompleks terdapat pada wilayah perkotaan. Genangan yang terjadi akan mengganggu masyarakat dalam melakukan aktivitas perekonomian. Banjir atau genangan yang terjadi bisa disebabkan oleh beberapa faktor, tapi yang lebih dominan biasanya adalah akibat perubahan tata guna lahan sehingga terjadinya genangan banjir pada suatu daerah tersebut.

Dengan perkembangan Kota Taluk Kuantan sekarang ini, saluran drainase sangat diperlukan untuk mengatasi banjir. Hal ini dikarenakan terjadinya perubahan tata guna lahan menjadi lahan pemukiman dan pembangunan gedung, akibatnya daerah peresapan semakin mengecil dan sebaliknya koefisien pengaliran semakin besar. Apabila turun hujan limpahan tersebut tertahan dan tidak dapat mengalir dengan lancar, maka daerah tersebut akan mengalami banjir atau genangan air. Wilayah tempat terjadinya genangan air berada di Jalan Imam Munandar Kota Taluk Kuantan , tepatnya di depan Bank BRI cabang sampai di depan Bank Mandiri , merupakan salah satu jalan utama di kota Taluk kuantan. Pada sekitar daerah ini terdapat berbagai fasilitas penunjang lainnya seperti Kantor Perbankan, swalayan, fasilitas Pendidikan dan permukiman penduduk. Hal ini menuntut adanya fasilitas – fasilitas yang baik dan memadai. Salah satu fasilitas tersebut adalah sistem drainase, karena apabila sistem drainase belum memadai maka akan menimbulkan genangan air di wilayah tersebut terutama pada saat musim penghujan.

Permasalahan banjir atau genangan air terjadi di Jalan Imam Munandar Kota Taluk Kuantan , tepat nya di depan Bank BRI cabang sampai di depan Bank Mandiri pada saat musim penghujan dengan curah hujan tinggi dan durasi waktu yang lama akan menyebabkan meluapnya air yang ada pada saluran drainase sehingga terjadinya genangan air dibadan jalan. Selain itu, perubahan penggunaan lahan disekitar aliran drainase berdampak pada daerah permukaan yang kedap air (*impermeabel*) sehingga mengganggu proses infiltrasi air kedalam tanah yang menyebabkan air hujan melimpah dipermukaan tanah. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “*Evaluasi dan Analisa Saluran Drainase Untuk Mengatasi Gengangan Air*”.

1.2.Rumusan Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Berapa besar debit banjir Q5 ?
2. Apakah dimensi saluran drainase eksisting tersebut masih mampu menampung debit air yang ada dengan kondisi curah hujan pada saat ini dan limbah rumah tangga di sekitar saluran drainase ?
3. Bagaimanakah solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahanbanjir/genangan yang terjadi pada saluran drainase tersebut ?

1.3.Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas ada 3 tujuan yang melatar belakangi penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui berapa besar debit banjir Q5.
2. Untuk mengetahui apakah dimensi saluran drainase eksisting tersebut masih mampu menampung debit air yang ada dengan kondisi curah hujan pada saat ini dan limbah rumah tangga di sekitar saluran drainase.
3. Untuk mengetahui bagaimanakah solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan banjir/genangan yang terjadi pada saluran drainase tersebut.

1.4. Batasan Masalah

Ada 2 batasan masalah penelitian ini, antara lain:

1. Mengevaluasi saluran drainase eksisting dalam menampung dan mengalirkan debit limpasan yang mengakibatkan banjir/genangan pada Jalan Imam Munandar Kota Taluk Kuantan , tepat nya di depan Bank BRI cabang sampai di depan Bank Mandiri

2. Menghitung dimensi saluran drainase.

1.5. Manfaat Penelitian

Berikut manfaat dari penelitian ini, antara lain:

1. Sebagai media untuk mendalami wawasan dan pengalaman mengenai identifikasi saluran drainase.
2. Sebagai gambaran tentang kondisi drainase tersebut. Dan memberikan solusi dalam mengatasi permasalahan saluran drainase yang terdapat banjir dan genangan air.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada Skripsi ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Didalam bab ini akan menguraikan penjelasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup permasalahan, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori yang bersumber dari literatur-literatur baik itu dari buku-buku maupun internet yang membahas tentang evaluasi sistem drainase untuk menanggulangi banjir.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini akan menampilkan bagaimana metodologi penelitian yang digunakan dari awal sampai akhir penelitian dan penjelasan mengenai cara mengevaluasi suatu sistem drainase untuk menanggulangi bencana banjir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menampilkan bagaimana untuk menuliskan hasil yang telah kita peroleh dengan menggunakan metode pada Bab 3, serta memberikan penjelasan secara terperinci terkait hasil tersebut

BAB V PENUTUP

Bab ini akan menampilkan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian penulis.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data

4.1.1 Data Sekunder

a. Data Curah Hujan Maksimum Tahunan

Untuk mengetahui besarnya curah hujan maksimum di kawasan daerah pengaliran desa petapahan diperlukan data curah hujan harian selama beberapa tahun terakhir pada stasiun hujan terdekat. Data hujan yang digunakan diperoleh dari Stasiun Pengamatan Hujan Desa Muaro Sentajo, Kecamatan Sentajo Raya, Kabupaten Kuantan Singingi, yang merupakan data curah hujan harian selama 10 Tahun (2013-2022) dari stasiun pengamatan Kecamatan Sentajo Raya.

Data curah hujan yang diperoleh terlebih dahulu dianalisis untuk mendapatkan data curah hujan maksimum. Penentuan data curah hujan maksimum harian ini dilakukan dengan cara memilih hujan tertinggi di tahun 2013-2022. Data curah hujan yang digunakan dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 4. 1 Data hujan maksimum tahunan stasiun pengamatan Sentajo Raya.

Data Curah Hujan Harian Maksimum										
Bulan	Tahun (Hujan dalam mm)									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	81	32	22	30	81	40	61	49	77	60
Februari	27	50	10	30	72	70	71	70	19	39
Maret	72	21	41	30	27	33	30	32	86	96
April	41	44	27	42	56	24	40	30	37	68
Mei	57	93	72	55	92	97	95	96	30	44
Juni	64	26	93	3	55	112	84	101	89	36
Juli	88	108	99	21	12	69	41	58	89	45
Agustus	76	53	80	105	79	11	45	25	111	45
September	100	23	115	30	103	86	95	89	67	26
Oktober	34	41	19	66	73	12	43	24	119	62
November	55	88	26	1	22	70	46	60	120	72
Desember	112	59	14	60	81	92	87	90	66	68
Curah Hujan Max	112	108	115	105	103	112	94,5	100,6	120	96

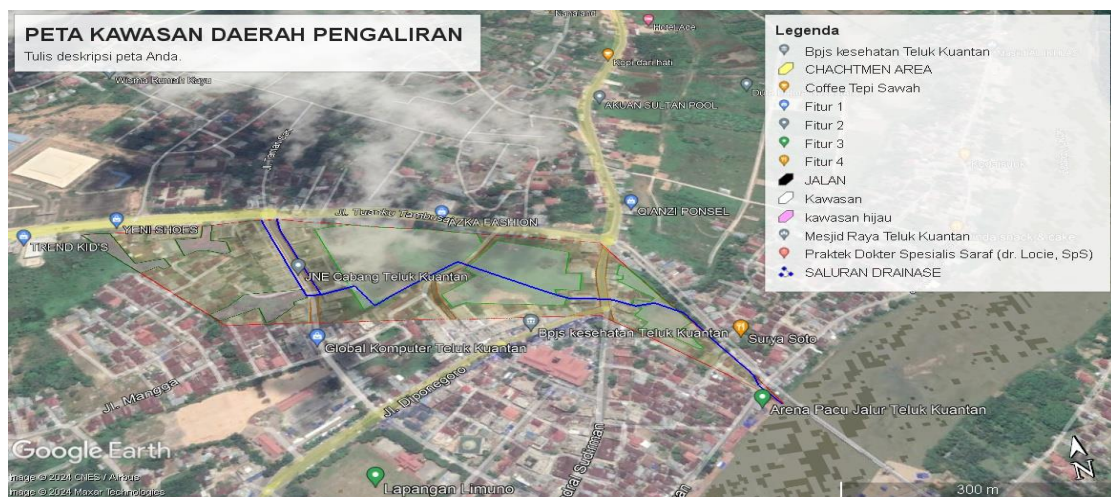
(Sumber : Data curah hujan maksimum Stasiun Sentajo Raya Tahun 2013-2022)

4.1.2 Luas Chatcment Area

Kawasan daerah pengaliran yang diteliti oleh penulis adalah salah satu sungai yang terletak di Kota Teluk Kuantan Kecamatan Kuantan Tengah.

Dalam menentukan batas kawasan daerah pengaliran penulis melakukan peninjauan langsung ke lapangan dengan membuat garis dari titik-titik survey lapangan yang ditinjau. Dilapangan batas daerah pengaliran tersebut berupa punggung-punggung bukit (kawasan elevasi tertinggi) dimana air hujan mengalir menuju drainase di Jalan Imam Munandar Kota Teluk Kuantan.

Peta Kawasan Daerah Pengaliran Kota Teluk Kuantan yang datanya diambil menggunakan *Goole Earth*. Peta kawasan daerah pengaliran dapat dilihat pada gambar berikut :



sumber : Hasil Penelitian

Gambar 4. 1 Peta kawasan daerah pengaliran

Data kondisi kawasan daerah pengaliran yang diperoleh data dari lapangan yang diambil menggunakan Google Earth dan elevasi diambil menggunakan aplikasi Google Earth adalah sebagai berikut.

$$\text{Luas kawasan (A)} = 0,139 \text{ km}^2 = 13,9 \text{ Ha}$$

$$\text{Panjang drainase} = 952 \text{ m} = 0,952 \text{ km}$$

$$\text{Elevasi hulu} = 52 \text{ msl}$$

$$\text{Elevasi hilir} = 44 \text{ msl}$$

Kelandaian /kemiringan (S)

$$S = \frac{\text{Elevasi Hulu} - \text{Elevasi Hilir}}{\text{Panjang Drainase}} = \frac{52 - 44}{952} = 0,008403361$$

Kondisi tata guna lahan di kawasan daerah pengaliran terdiri dari jalan raya, pemukiman,

dan kawasan hijau berdasarkan peta tata guna lahan yang ada, kawasan daerah pengaliran dapat dikelompokkan kedalam beberapa penggunaan lahan yang luas masing – lahan adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Tata Guna Lahan Kawasan Daerah Pengaliran

No	Jalan Penutup Lahan	A (km ²)
1	Kawasan Hijau	0.57156
2	Jalan Raya	0.06224
3	Permukiman	0.76131
	Total	1,39511

(Sumber: Data yang diperoleh dengan pengukuran dilapangan)

4.1.3 Data Primer

a. Tinjauan Kondisi Saluran Drainase

Saluran drainase yang ada pada ruas jalan Imam Munandar Kota Teluk Kuantan, kondisinya saat ini banyak penumpukan sampah dan tanah, sehingga terjadi pendangkalan pada saluran drainase. Pada saluran drainase yang alirannya sampai ke Sungai Kuantan terjadi penyempitan karena adanya sedimentasi pada penampang drainase, perilaku masyarakat yang membuang sampah ke dalam drainase serta adanya penimbunan tanah untuk lahan pembangunan ruko oleh pemilik tanah. Kondisi drainase dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Sumber : Hasil Penelitian

Gambar 4. 2 Kondisi Drainase

b. Pengukuran Panjang, Lebar dan Tinggi serta Luas Saluran Drainase

Pada saat melaksanakan survei ke lokasi penelitian, didapatkan ukuran dari Drainase jalan Imam Munandar Kota Teluk Kuantan yaitu Panjang Drainase (L/R) = 952 m, lebar = 1,0 m, tinggi = 1,0 m.

4.2 Analisa Hidrologi

4.2.1 Analisis Frekuensi Hujan Rencana

4.2.1.1 Analisis Statistik

Dalam analisis statistik data, terdapat parameter-parameter yang akan membantu dalam menentukan jenis sebaran yang tepat dalam menghitung besarnya hujan rencana. Analisis parameter statistik yang digunakan dalam analisis data hidrologi yaitu : *central tendency (mean)*, *simpangan baku (standar deviasi)*, *koefisien variasi*, *koefisien skewness*, dan *koefisien puncak (kurtosis)*. Dari perhitungan statistik data hujan maksimum maka diperoleh parameter statistik sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Hitungan Statistik Hujan Maksimum

No	Tahun	R ₂₄ Max	X - X _{bar}	(X - X _{bar}) ²	(X - X _{bar}) ³	(X - X _{bar}) ⁴
1	2013	112	5,39	29,05	156,59	844,02
2	2014	108	1,39	1,93	2,69	3,73
3	2015	115	8,39	70,39	590,59	4955,05
4	2016	105	-1,61	2,59	-4,17	6,72
5	2017	103	-3,61	13,03	-47,05	169,84
6	2018	112	5,39	29,05	156,59	844,02
7	2019	95	-12,11	146,65	-1775,96	21506,84
8	2020	101	-6,01	36,12	-217,08	1304,66
9	2021	120	13,39	179,29	2400,72	32145,66
10	2022	96	-10,61	112,57	-1194,39	12672,48
		1066		620,69	68,53	74453,02

(Sumber : Hasil Perhitungan Frekwensi Curah Hujan)

No	Tahun	R ₂₄ Max	X - X _{bar}	(X - X _{bar}) ²	(X - X _{bar}) ³	(X - X _{bar}) ⁴
1	2013	4,718	0,05	0,00	0,00	0,00
2	2014	4,682	0,02	0,00	0,00	0,00
3	2015	4,745	0,08	0,01	0,00	0,00
4	2016	4,654	-0,01	0,00	0,00	0,00
5	2017	4,635	-0,03	0,00	0,00	0,00
6	2018	4,718	0,05	0,00	0,00	0,00
7	2019	4,549	-0,12	0,01	0,00	0,00
8	2020	4,611	-0,06	0,00	0,00	0,00
9	2021	4,787	0,12	0,01	0,00	0,00
10	2022	4,564	-0,10	0,01	0,00	0,00
		47		0,06	0,00	0,00

(Sumber : Hasil Perhitungan Frekwensi Curah Hujan)

Untuk pemilihan jenis sebaran dari hasil perhitungan parameter statistik data hujan maka sesuai dengan tabel syarat parameter statistik distribusi dengan diketahui nilai $C_v = 0.1392953$; $C_s = 0,02$; dan $C_k = -0,92$ maka diasumsikan data terdistribusi Gumbell. Berikut adalah tabel persyaratan parameter statistik distribusi :

Tabel 4. 4 syarat parameter statistik distribusi

No	Jenis Distribusi	Syarat	Hasil Perhitungan
1	Normal	$C_s = 0$ $C_k = 3$	$C_s = 0,02$ $C_k = -0,92$
2	Log Normal	$C_s (\ln x) = 0$ $C_k (\ln x) = 3$	$C_s = -0,10$ $C_k = -0,95$
3	Pearson type III	$C_s > 0$ $C_k = 1,5 C_s^2 + 3 = 3,02$	$C_s = -0,10$ $C_k = -0,92$
4	Log Pearson type III	$C_s (\ln x) = 0$ $C_k (\ln x) = 1,5 (C_s (\ln x)^2) + 3 = 3,02$	$C_s = -0,10$ $C_k = -0,95$
5	Gumbell	$C_s = 1,14$ $C_k = 5,4$	$C_s = 0,02$ $C_k = -0,92$

(Sumber : Hasil perhitungan Pemilihan Jenis Distribusi Hujan)

4.2.1.2 Perhitungan Curah Hujan Rencana

Hasil perhitungan curah hujan dengan metode *Gumbell* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 5 Data Hujan Harian Maximum di Stasiun Sentajo

No.	Tahun	R ₂₄ Max
1	2013	112
2	2014	108
3	2015	115
4	2016	105
5	2017	103
6	2018	112
7	2019	95
8	2020	101
9	2021	120
10	2022	96

(Sumber : Hasil Perhitungan)

T	$\log \log [T/(T-1)]$	Yt	Yn	σ	k	Xt
2	-0,5214	0,3668	0,4952	0,9496	-0,1353	105,487
5	-1,0136	1,5004	0,4952	0,9496	1,0585	115,401
10	-1,3395	2,2510	0,4952	0,9496	1,8489	121,965
25	-1,7513	3,1993	0,4952	0,9496	2,8476	130,258
50	-2,0568	3,9028	0,4952	0,9496	3,5885	136,411
100	-2,3600	4,6012	0,4952	0,9496	4,3239	142,518
200	-2,6622	5,2969	0,4952	0,9496	5,0566	148,603
1000	-3,3620	6,9087	0,4952	0,9496	6,7539	162,698

(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.2.1.3 Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi digunakan untuk menentukan lamanya air hujan mengalir dari hulu kawasan pengaliran hingga ketempat keluaran perencanaan drainase. Waktu konsentrasi (tc) dihitung dengan menggunakan pada Persamaan $t_c = (3,97 \cdot L^{0,77}) \cdot (S^{-0,385})$, Berikut adalah hasil perhitungan waktu konsentrasi $t_c = (3,97 \cdot 952^{0,77}) \cdot (0,00804^{-0,385}) = 24,067 \sim 24$ menit Berdasarkan data panjang dan kemiringan drainase rencana sebelumnya, diperoleh nilai waktu konsentrasi sebesar 24 menit. Hal ini berarti bahwa waktu yang diperlukan oleh air hujan untuk mengalir dari titik terjauh (hulu) sampai ke tempat keluaran drainase (hilir) sebesar 0.4 jam. Durasi hujan yang sering dikaitkan dengan waktu konsentrasi sehingga sangat berpengaruh pada besarnya debit yang masuk ke saluran. Hal ini menunjukkan bahwa durasi hujan dengan intensitas tertentu sama dengan waktu konsentrasi dapat terpenuhi sehingga metode rasional layak digunakan.

4.2.1.4 Analisis Curah Hujan Jam - Jaman

Analisa Curah Hujan Jam-jaman dilakukan untuk mengetahui rasio sebaran hujan sungai Madiun. Metode analisa curah hujan jam-jaman menggunakan metode Mononobe, dengan waktu distribusi hujan selama 6 jam, maka rumusnya sebagai berikut :

$$RT = \left(\frac{R_{24}}{t} \right) \times \left(\frac{t}{T} \right)^{2/3}$$

Hasil analisa curah hujan jam-jaman dapat dilihat di tabel berikut :

T (jam)	RT
1	0.55
2	0.35
3	0.26
4	0.22
5	0.19
6	0.17

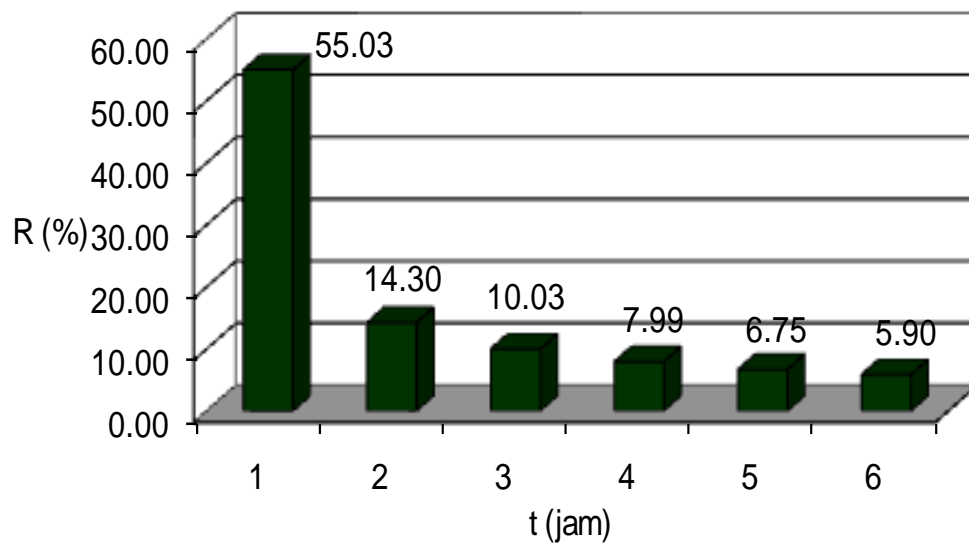
Dari analisa curah hujan jam-jaman kemudian dilakukan analisa rasio distribusi hujan, dengan rumus sebagai berikut :

$$R = t \times RT - (t - 1) \times (RT - 1)$$

Hasil analisa dapat dilihat di tabel berikut :

T (jam)	R Rasio hujan (%)
1	55.03
2	14.30
3	10.03
4	7.99
5	6.75
6	5.90
Total	100.00

Gambar 3.14. Rasio Distribusi Hujan Stasiun Sentajo



Hasil analisis ditunjukkan dalam tabel dibawah ini :

KALA ULANG	WAKTU (JAM)						Jml
	1	2	3	4	5	6	
5	31,156	7,930	5,665	4,532	3,965	3,399	56,646
10	34,084	8,676	6,197	4,958	4,338	3,718	61,970
25	36,022	9,169	6,550	5,240	4,585	3,930	65,495
50	38,472	9,793	6,995	5,596	4,896	4,197	69,949
100	40,289	10,255	7,325	5,860	5,128	4,395	73,253
200	42,093	10,714	7,653	6,123	5,357	4,592	76,532
500	43,890	11,172	7,980	6,384	5,586	4,788	79,800
1000	48,053	12,232	8,737	6,990	6,116	5,242	87,369

(Sumber : Hasil Perhitungan).

4.3 Analisis Debit Banjir

a. Koefisien Pengaliran

Dalam perhitungan debit banjir menggunakan metode rasional diperlukan data koefisien pengaliran. Koefisien pengaliran ini diperoleh dengan menghitung data luasan dari masing-masing tata guna lahan yang ada. Luas masing-masing tata guna lahan untuk kawasan daerah pengaliran desa petapahan diperoleh dari pengukuran langsung oleh peneliti dilapangan.

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dihitung koefisien pengaliran untuk masing-masing luasan, seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4. 6 Perhitungan Koefisien Pengaliran

No	Jenis Penutup Tanah	A (km ²)	C
1	Lahan Hijau	0.57156	0.3
2	Jalan Raya	0.06224	0.7
3	Perumahan	0.76131	0.7
Jumlah		0.13514	0.54

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari nilai koefisien pengaliran ini dapat diketahui bahwa dari air hujan yang akan turun akan mengalir/melimpas kepermukaan yang kemudian akan mengalir ke daerah hilir.

Nilai koefisien pengaliran dapat juga digunakan untuk menentukan kondisi fisik kawasan daerah pengaliran (Subdas). Hal ini sesuai dengan pernyataan Kodoatie dan Syarief (2005), yang menyatakan bahwa angka koefisien aliran permukaan ini merupakan indikator untuk menentukan kondisi fisik suatu kawasan pengaliran. Nilai C berkisar antara 0-1. Nilai C=0 menunjukkan semua air hujan terintersepsi dan terinfiltrasi kedalam tanah, sebaliknya untuk C=1 menunjukkan bahwa air hujan mengalir sebagai aliran permukaan.

Perubahan tata guna lahan yang terjadi secara langsung mempengaruhi debit banjir rencana. Untuk itu kondisi di daerah Kota Teluk Kuantan harus ada upaya pelestarian lingkungan sehingga air hujan bisa terintersepsi guna koefisien aliran tidak naik drastis.

b. Debit Banjir

Berdasarkan data yang diperoleh diatas maka dapat dihitung debit banjir/rencana di kawasan daerah pengaliran Kota Teluk Kuantan dengan metode rasional sesuai

persamaan $Q = 0,278 \text{ CIA}$ untuk berbagai kala ulang tertentu. Lama hujan dengan intensitas hujan tertentu sama dengan waktu konsentrasi. Sehingga diperoleh seperti pada tabel berikut :

Tabel 4. 7 Tabel Debit Banjir Kala Ulang

t (th)	Rt (mm)	I (mm/jam)	Qt (m3/dt)
2	105,487	151,811	3,060
5	115,401	166,078	3,347
10	121,965	175,525	3,537
25	130,258	187,460	3,778
50	136,411	196,315	3,956
100	142,518	205,104	4,134
200	148,603	213,861	4,310
1000	162,698	234,146	4,719

(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.4 Analisa Hidrolika

4.4.1 Dimensi Saluran Drainase

b. Kecepatan Rata-Rata Aliran

Kecepatan rata-rata dalam kasus ini adalah proses mengalirnya air melalui drainase dari hulu kehilir yang ditempuh tiap satuan waktu (m/detik).

Penentuan kecepatan rata-rata juga dapat ditentukan berdasarkan dengan kemiringan saluran drainase sesuai dengan tabel 3.12, dengan adanya kemiringan drainase 1,7 % maka berdasarkan tabel didapatkan kecepatan rata-rata yaitu 0,60 m/detik.

Selain itu rumus kecepatan rata-rata pada perhitungan dimensi saluran menggunakan rumus Manning :

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

b. Analisis Dimensi Saluran

Debit aliran harus dialirkan pada saluran berbentuk penampang segitiga, penampang segi empat, penampang trapesium, dan bentuk penampang setengah lingkaran untuk drainase muka tanah (*surface drainage*), dalam hal ini peneliti memilih penampang segi empat (Persegi Panjang) , dan untuk Debit Banjir diambil periode ulang

5 tahun.

Diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Debit aliran} & : Q = 3,347 \text{ m}^3/\text{detik} \\ \text{Kemiringan saluran} & : s = 0,0084 \% \\ \text{Dasar saluran} & : B = 1 \text{ m} \\ & H = 1 \text{ m} \end{aligned}$$

Maka :

$$\text{Luas penampang saluran } F_s = B.H = 1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$$

$$\text{Keliling basah } P_s = B+2H = 1+2 \times 1 = 3 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Radius hidrolis } R_s & = F_s/P_s \\ & = 1 : 3 = 0,333 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Formula manning } V & = \frac{1}{n} R_s^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \\ & = (1/0,013)(0,33)^{\frac{2}{3}}(0,0084)^{\frac{1}{2}} \\ & = 76,92 \times 0,480 \times 0,0916 \\ & = 3,387 \text{ (m/detik)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q & = F_s.v \\ 3,347 \text{ (m}^3/\text{detik)} & = B.H \times 3,387 \text{ (m}^3/\text{detik)} \end{aligned}$$

$$B.H = 3,347 / 3,387$$

$$B.H = 0,98 \text{ m}^2$$

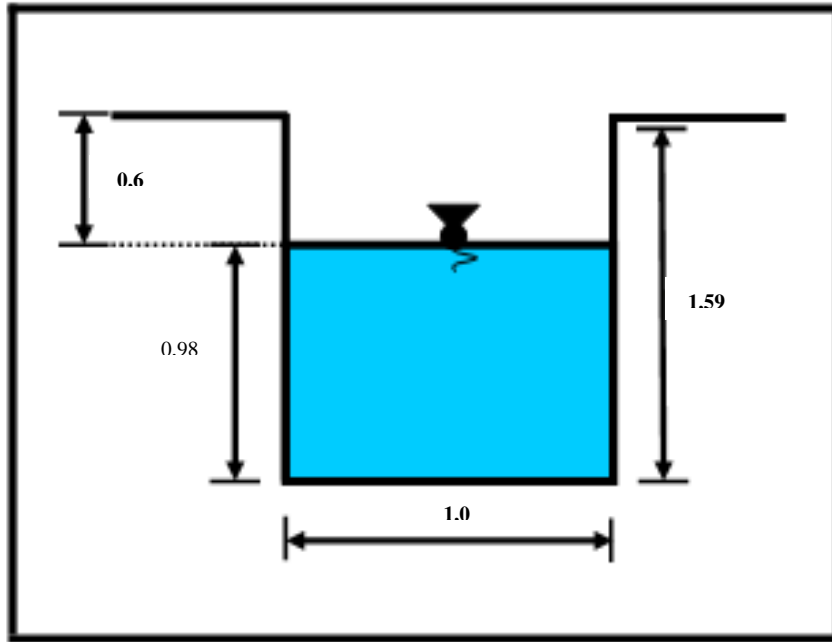
$$1.H = 0,98 \text{ m}^2$$

$$H = 0,98 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi jagaan} = 0,6 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi saluran} = 0,98 + 0,6 = 1,59 \text{ m}$$

Jadi untuk hasil untuk kapasitas drainase yang ada tidak mencukupi untuk menampung debit banjir kala ulang 5 tahun, serta adanya penumpukan sampah dan sedimentasi didalam saluran drainase. Maka dari itu perlu redesign dan pemeliharaan berkala.



(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dengan keterangan :

- Panjang saluran = 952 m
- Lebar saluran = 1,0 m
- Tinggi muka air = 0,98 m
- Tinggi jagaan = 0,6 m
- Tinggi Saluran = 1,59 m
- Pola jaringan = Pola Parelel
- Jenis drainase = *Multi Purpose*

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil **Evaluasian Analisa Saluran Drainase Untuk Mengatasi Genangan Air (Studi Kasus : Jalan Imam Munandar Kota Teluk Kuantan)** , maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan berdasarkan pada hasil analisa dan perhitungan yaitu sebagai berikut :

1. Debit banjir berbagai periode ulang 2, 5, 10, 25 tahun adalah sebesar 3,060 m³/detik ; 3,347 m³/detik ; 03,537 m³/detik ; 3,778 m³/detik.
2. Dimensi saluran drainase dari hasil perhitungan periode ulang 5 tahun adalah sebagai berikut tinggi saluran (H) = 1.51 m, lebar saluran (B) = 1,0 m, dengan penampang persegi empat.
3. Untuk stakeholder dalam pembangunan drainase disertakan pemeliharaan dan design drainase harus berdasarkan kapasitas debit banjir.

5.2 Saran

1. Untuk stakeholder dalam pembangunan drainase disertakan pemeliharaan dan design drainase harus berdasarkan kapasitas debit banjir.
2. Bagi masyarakat sekitar drainase harus menjaga saluran drainase dilingkungan tempat tinggal dan tidak membuang sampah ke dalam drainase.
3. Untuk peneliti selanjutnya, bisa ditambahkan chatcment area berdasarkan topografi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdeldayem, Safwat, et al. 2005. "Agricultural drainage: Towards an integrated approach." *Irrigation and Drainage Systems* 19 : 71-87.
- Almahera, Dicky, Anisah Lukman, and Rumilla Harahap.2020. "Evaluasi Sistem Drainase Area Sisi Udara (Air Side) Bandar Udara Internasional Kualanamu Deli Serdang." *Buletin Utama Teknik* 15.2 : 152-158.
- Br., Sri Harto. 2000. *Hidrologi, Teori-Masalah-Penyelesaian*. Yogyakarta: Nafiri Offset.
- Fitra Andika Parse. 2018. "Perencanaan Saluran Drainase Dengan Q Kala Ulang 5 Tahun Analisis Debit Banjir Metode Rasional (Studi Kasus Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar)
- Fairizi, Dimitri. 2015. "Analisis dan evaluasi saluran drainase pada kawasan perumahan talang kelapa di subdas lambidaro Kota Palembang." *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan* 3.1 : 755-765.
- Hasmar, H.A. Halim. 2002. *Drainase Perkotaan*. UII Press, Yogyakarta.
- Hasmar, H.A. Halim. 2012. *Drainase Terapan*. UII, Yogyakarta
- Kodoatie,Syarief. 2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Lukman, Anisah. 2018 "Evaluasi Sistem Drainase di Kecamatan Helvetia Kota Medan." *Buletin Utama Teknik* 13.2 : 163-174.
- Maulana, Iksan, et al. 2017 "Perencanaan Pengendalian Banjir Sungai Tuntang di Desa Trimulyo Kabupaten Demak." *Jurnal Karya Teknik Sipil* 6.4 : 447-459.
- Nanda Aprilian 2020, "Perencanaan Saluran Drainase di desa Pulau Komang Sentajo Dalam Menghadapi Genangan Banjir".
- Riman. 2011. Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan di Kawasan Kota Metropolitan Surabaya. J. Widya Teknika 19(2) : 39-46
- Rizki, Rizki, et al. 2017 "Tinjauan saluran drainase jalan riau ujung kota pekanbaru." *Jurnal Teknik* 11.2 : 1-9.
- Rurung, Muhammad Alriansyah, Herawaty Riogilang, and Liany A. Hendratta. 2019 "Perencanaan sistem drainase berwawasan lingkungan dengan sumur resapan di lahan Perumahan Wenwin–Sea Tumpengan Kabupaten Minahasa." *Jurnal Sipil Statik* 7.2 .
- Suita, Diana, and Simon Petrus Simorangkir. 2018 "Evaluasi Sistem Drainase Untuk Menanggulangi Banjir Pada Jalan Dr. Mansyur Kecamatan Medan Selayang." *Buletin Utama Teknik* 14.1 : 21-27.
- Suhardjono, S. 2013 "Drainase Perkotaan." *Universitas Brawijaya, Malang*

Suripin, 2003 & 2004. "*Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*". ANDI Offset Yogyakarta.

Suripin, Suripin, and Dwi Kurniani. 2016 "Pengaruh perubahan iklim terhadap hidrograf banjir di Kanal Banjir Timur Kota Semarang." *Media Komunikasi Teknik Sipil* 22.2 : 119-128.

Universitas Islam Kuantan Singingi Fakultas Teknik Prodi Teknik Sipil, 2020. "*Buku Panduan Penulisan KP (kerja praktek) dan Skripsi*".

Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.

sumber : Tata cara perencanaan sistem drainase perkotaan, no.12/prt/M/2014

FOTO DOKUMENTASI







