
**EVALUASI GENANGAN AIR PADA BADAN JALAN JALUR 3 KOTA BANGKO,
KABUPATEN MERANGIN PROVINSI JAMBI****Oleh****Apriadi¹, Lian Novratrilova², Doli Jumat Rianto³****^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muara Bungo****³Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Muara Bungo****Email: ¹afriadie97@gmail.com, ²lianlova86@gmail.com, ³dolijumatrianto08@gmail.com****Abstrak**

Genangan air merupakan salah satu masalah umum yang dihadapi disetiap daerah di Indonesia, khususnya Kota Bangko yang terletak di Kabupaten Merangin. Genangan air dapat menyebabkan gangguan besar bagi masyarakat, infrastruktur dan perekonomian. Genangan air yang terjadi pada jalan jalur 3 Kota Bangko menunjukkan kapasitas drainase tidak mampu menampung curah hujan yang tinggi. Metode penelitian menggunakan analisis curah hujan dengan metode Log Pearson III dan menginterpolasi hasil yang diperoleh untuk menentukan curah hujan rencana/rancangan. Hasil Penampang saluran yang direncanakan berbentuk persegi dengan debit limpasan 10 tahun sebesar 2,38 m³/s, 5 tahun sebesar 2.28 m³/s , 2 tahun sebesar 2.09 m³/s. Kapasitas dimensi saluran eksisting sebesar 1.95 m³/s dimana kondisi ini lebih kecil dari debit limpasan rancangan sebesar 2.39 m³/s, maka perlu dilakukan peningkatan kapasitas saluran drainase, sehingga debit eksisting diperoleh sebesar 2.52 m³/s. Penyebab utama genangan pada badan jalan jalur 3 kota bangko adalah kapasitas drainase yang tidak mampu menampung air hujan, akibat genangan pada badan jalan jalur 3 kota bangko mengalami penurunan dan terjadi cekungan pada badan jalan sehingga air tidak dapat mengalir. Selain kondisi diatas terlihat juga adanya sisa-sisa sedimentasi berupa tanah yang terbawa air dan diendapkan, sisa-sisa tumbuhan, belum adanya bangunan drainase seperti gorong-gorong dan atau pengontrol air.

Kata Kunci: Drainase; Genangan; Debit Limpasan**PENDAHULUAN**

Kabupaten Merangin merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jambi dengan luas wilayah 7.668,91 km² yang dibagi menjadi 24 Kecamatan dengan jumlah penduduk 357.315 jiwa. Pemerintah daerah melalui Undang-Undang No 32 Tahun 2004 membuat kebijakan desentralisasi dengan mengubah jalan lintas barat sumatera sepanjang 4,2 km menjadi jalan tiga jalur sebagai upaya untuk mengurangi masalah-masalah transportasi dalam kota Bangko. Pengembangan jalan menjadi jalan dengan jalur 3, bidang pembangunan terus dilakukan disepanjang jalan dan hal ini dapat mengurangi luasan resapan hujan. Hal ini sejalan dengan pendapat (Wibisono & Nurcahaya, 2022) pesatnya

pembangunan kawasan ekonomi dan pemukiman telah mengurangi daerah resapan air hujan dan menimbulkan genangan air.

Pembangunan jalan jalur 3 merupakan perubahan fungsi lahan, akibat perubahan ini kawasan jalan jalur 3 kota bangko rentan terhadap genang air hujan, dan dapat diprediksi saluran drainase tidak dapat menampung air hujan. Selain itu (Wibisono & Nurcahaya, 2022) juga menambahkan bahwa genangan air tersebut dapat menyebabkan jalan menjadi rusak sehingga dipastikan jalan tidak dapat berfungsi sesuai dengan umur yang direncanakan. Kerusakan jalan akibat genangan air yang sering terjadi di badan jalan. Genangan air berdampak pada kondisi sosial dan ekonomi masyarakat terutama pada

masalah transportasi darat (Irwan, Asriadi, Mierta Dwangga, 2023).

Hasil temuan dilapangan menunjukkan bahwa luapan air pada saluran drainase ke badan jalan disebabkan oleh aliran balik air yang disebabkan oleh kecilnya gorong-gorong yang tidak mampu mengaliri air dengan baik, sehingga terjadi kelebihan debit dan kondisi saluran drainase juga mengalami sedimentasi yang menyebabkan air pada saluran mengalir ke keluar dari saluran dan menyebabkan terjadinya genangan di jalan. Menurut (Azizah et al., 2023) genangan air yang menutupi jalan pada saat hujan dan system drainase yang kurang baik (buruk) dan ditambah banyaknya sampah merupakan penyebab genangan. Sedangkan menurut (Fameira Dhiniaty, Lily Endah Diansari, 2023) genangan disebabkan oleh limpasan air hujan yang tidak dapat mengalir ke saluran drainase dan adanya tumpukan sampah. Hal ini juga ditambahkan oleh (Fardila et al., 2022) genangan pada ruas jalan dapat mengakibatkan terganggunya kenyamanan dan aktivitas manusia. Terjadinya genangan air dibadan jalan akibat aliran air terhambat masuk ke badan saluran drainase. Disamping itu (Ramdani et al., 2022) juga menegaskan bahwa penyebab ketidaknyaman pada pengguna jalan adalah rusaknya jalan dan system drainase yang tidak berfungsi dengan baik, sehingga menimbulkan genangan air dan dapat merusak konstruksi jalan.

Genangan air pada badan jalan dan atau kurang berfungsinya saluran drainase yang pada akhirnya menyebabkan saluran drainase tidak mengalir, dapat mengakibatkan terganggunya kegiatan dan aktivitas penduduk atau pengguna jalan terganggu (Syafira & Franchitika, 2021). Dan (Syafira & Franchitika, 2021) juga menambahkan bahwa penyebab genangan air adalah adanya perubahan tata guna lahan, saluran drainase tidak terkoneksi dengan baik, penyerobotan lahan umum, mengakibatkan berkurangnya penampang

drainase atau adanya tumpukan sampah dan sedimen yang tebal di sepanjang jalan menuju saluran (*street inlet*).

Berdasarkan paparan diatas tersebut, peneliti ini bertujuan untuk:

1. Membandingkan debit rencana/rancangan dengan debit eksisting pada saluran draianase yang ada
2. Identifikasi genangan air pada badan jalan dan penyebab terjadinya genangan air.

Penelitian ini dilakukan di area genangan jalan pada jalur 3 Kota Bangko Kabupaten Merangin dengan panjang jalan 70 m



Gambar 1. Lokasi Penelitian

LANDASAN TEORI

Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi adalah suatu bentuk pergerakan air laut ke udara, yang kemudian jatuh ke tanah sebagai hujan atau bentuk presipitasi lainnya dan akhirnya mengalir kembali ke laut.

Intensitas Curah Hujan

Tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu yang lebih dikenal dengan intensitas hujan. Nilai intensitas hujan ini tergantung dari lamanya hujan dan frekuensi hujan terhadap waktu konsentrasi. Menurut (Setyawan et al., 2018) besarnya intensitas hujan bergantung pada lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Intensitas hujan dapat ditentukan dengan pendekatan Mononobe dalam (Rianto, 2020):

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{tc}\right)^2 \tag{1}$$

dimana:

- I : Intensitas hujan (mm/jam)
- R : Curah hujan maksimum (mm)
- tc : Waktu konsentrasi (jam)

Waktu konsentrasi diasumsikan bahwa durasi hujan sama dengan waktu konsentrasi. Nilai tc adalah waktu konsentrasi dimana air mengalir dari titik terjauh dalam domain saluran ke titik control yang ditentukan pada bagian hilir saluran. Menurut (Rianto, 2020) waktu konsentrasi adalah waktu yang dibutuhkan air untuk mengalir sepanjang saluran drainase yang direncanakan dan dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$t_1 = \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times l_0 \times \frac{nd}{\sqrt{s}}\right)^{0.167} \tag{2}$$

$$t_2 = \frac{l}{60v} \tag{3}$$

$$tc = t_1 + t_2 \tag{4}$$

Dimana:

- tc : Waktu konsentrasi (jam)
- nd : Koefisien kekasaran
- v : Kecepatan aliran (m/s)
- s : Kemiringan saluran

Kemiringan saluran mempengaruhi kecepatan aliran, perlu adanya pertimbangan dalam pemilihan material yang digunakan untuk saluran, karena kecepatan aliran air menyebabkan gesekan pada dinding saluran. (Harry Kurniawan, Nadia Khaira Ardi, 2021)

Tabel 1. Koefisien Kekasaran

Tipe dinding saluran	nd
Kaca	0,010
Besi tuang dilapis	0,014
Bata dilapis mortar	0,015
Pasangan batu disemen	0,025
Saluran tanah	0,030
Saluran tanah bersih	0,022
Saluran dengan dasar batu	0,040
Saluran pada galian batu padas	0,040
Saluran beton	0,013

Sumber: (Rianto, 2020)

Koefisien pengaliran (C)

Menurut (Setyawan et al., 2018) koefisien limpasan adalah angka yang menunjukkan besarnya limpasan dengan besarnya curah hujan yang dipengaruhi oleh penggunaan lahan. Menurut (Setyawan et al., 2018) dan (Akmal Dermansi, Rina Febriana, 2019) angka koefisien pengaliran ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$C \text{ kawasan} = \sum_{i=1}^n \frac{A_i C_i}{A_i} \tag{5}$$

dimana:

- C_i : Koefisien aliran permukaan terhadap jenis tutupan lahan
- A_i : Luas lahan dengan jenis tutupan lahan
- n : Jumlah jenis tutupan lahan

Debit limpasan

Menurut (Rianto, 2020) debit limpasan dapat dihitung dengan menggunakan rumus rasional sebagai berikut:

$$Q = 0,278 \times I \times C \times A \tag{6}$$

dimana:

- C : Koefisien aliran pada suatu kawasan
- A : Luas tangkapan hujan (km²)
- I : Intensitas curah hujan (mm/jam)
- Q : Debit limpasan (m³/s)

Saluran drainase

Saluran drainase merupakan suatu sistem yang dibuat untuk mengatasi masalah kelebihan air, baik kelebihan air diatas permukaan tanah maupun air dibawah permukaan tanah. Genangan dapat terjadi karena daya tampung saluran tidak mampu menampung air hujan. (Annisa et al., 2021). Pada umumnya saluran drainase jalan terletak di samping kiri dan atau kanan sepanjang jalan (Agustian Galih Damar; Sulistyani, Kiki Frida, 2020). Debit banjir eksisting pada saluran drainase harus lebih besar dari debit banjir rancangan, sehingga kondisi drainase layak dan aman untuk menampung kapasitas air yang masuk.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif dengan melakukan uji distribusi data curah hujan dan memenuhi syarat yang dapat digunakan untuk analisis lanjut. Analisis distribusi ini digunakan untuk menganalisis frekuensi data hujan guna memperoleh nilai hujan rencana seperti gumbel, normal, log normal dan log pearson III (Yulius, 2018) (Santi et al., 2019). Tentu tidak semua metode yang digunakan dan hanya yang memenuhi syarat yang bisa digunakan metode tersebut. Pedoman penentuan jenis distribusi sebagai berikut:

Tabel 2. Pedoman Jenis Distribusi

No	Distribusi	Persyaratan
1	Gumbel	$Cs = 1,14$ $Ck = 5,4$
2	Normal	$(\bar{X} \pm Sd) = 68,28\%$ $(\bar{X} \pm Sd) = 94,44\%$ $Cs = 0$ $Ck = 0$
3	Log Normal	$Cs = Cv^3 + 3Cv = 0,702$ $Ck = Cv^8 + 6Cv^6 + 15$ $Cv^4 + 16Cv^2 = 3$
4	Log Pearson III	$Cs \neq 0$

Hasil analisis frekuensi distribusi data curah hujan, log pearson III memenuhi syarat dalam analisis ini. Hasil dari analisis data log pearson III dapat dilakukan interpolasi data sehingga diperoleh intensitas curah hujan dan curah hujan rencana sebagai data awal dalam menghitung debit limpasan atau debit puncak pada area penelitian. Analisis data terdiri dari 3 analisis yaitu:

1. Analisis eksisting
 - Mengukur panjang drainase
 - Mengukur dimensi saluran
 - Mengukur tinggi genangan
 - Bentuk saluran saat ini
2. Analisis hidrologi
 - Menghitung curah hujan
 - Menghitung intensitas curah hujan
 - Menghitung koefisien limpasan
 - Menghitung debit banjir rancangan
3. Analisis hidrolika
 - Menghitung panampang saluran

- Menghitung kecepatan minimum saluran
 - Menghitung kemiringan dasar saluran
- Dari ketiga analisis tersebut dapat ditentukan berapa besar debit rencana/ rancangan terhadap kondisi eksisting. Jika kondisi debit rencana lebih kecil dari kondisi eksisting, artinya menunjukkan bahwa saluran drainase sudah sesuai standard dan aman dari bahaya genangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting Jalan

Kondisi eksisting jalan merupakan kondisi aktual yang menunjukkan kondisi sebenarnya dilapangan. Dari hasil pengamatan terlihat adanya sisa-sisa sedimentasi pada badan jalan yang merupakan tempat dimana air hujan menggenangi badan jalan saat terjadinya hujan (Gambar 2).



Gambar 2. Kondisi Eksisting Jalan

Kondisi Eksisting Saluran Drainase

Berdasarkan pengamatan dilapangan ,kondisi eksisting saluran drainase mengalami sedimentasi berupa tanah yang terbawa oleh air, sisa-sisa tumbuhan, belum adanya bangunan drainase seperti bangunan pengontrol atau gorong-gorong, sehingga kondisi tersebut dapat menyebabkan genangan disepanjang jalan jalur 3 kota bangko apabila terjadi hujan (Gambar 3).



Gambar 3. Kondisi Genangan Jalan

Jalan jalur 3 kota bangko selalu mengalami genangan saat hujan. Tingginya intensitas hujan, genangan pada badan jalan tidak dapat terhindar lagi, karena luapan air pada saluran drainase yang melebihi kapasitas drainase. Hasil pengamatan diprediksi kapasitas saluran drainase tidak dapat menampung tingginya curah hujan pada area penelitian.

Tabel 2. Nilai Koefisien Limpasan

No	Tata Guna Lahan	A (ha)	C	(A x C)	C kawasan
1	Lahan Kosong	1.0	0.15	0.15	0.366
2	Ruko (rumah & toko)	0.5	0.8	0.4	
	Total	1.5	Total	0.55	

$$C_{kawasan} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i C_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

$$C_{kawasan} = \frac{\sum_{i=1}^n 0.55}{1.5}$$

$$C_{kawasan} = 0.366$$

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa lokasi penelitian mengalami perubahan tata guna lahan dengan adanya ruko disepanjang jalan jalur 3 kota bangko. Kondisi ini dapat menjadi perhatian dan pertimbangan terhadap upaya dalam mengatasi genangan, baik itu analisis terhadap kapasitas eksisting dan atau analisis hidrolika dan kemampuan debit limpasan yang dapat ditampung oleh kapasitas drainase eksisting dan atau analisis hidrologi.

Analisis Hidrolika

Kapasitas dimensi saluran eksisting berdasarkan pengamatan diperoleh panjang dasar saluran $b = 0.70$ m dan tinggi saluran drainase 0.50 m diperoleh debit limpasan sebesar $1.95 \text{ m}^3/\text{s}$. Sedangkan debit limpasan berdasarkan hasil analisis frekuensi dengan metode log pearson III diperoleh debit sebesar $2.39 \text{ m}^3/\text{s}$. artinya debit eksisting lebih kecil dari pada debit rencana/rancangan. Kondisi ini menyadi penyebab genangan pada badan jalan, karena kapasitas drainase tidak dapat menampung air hujan sehingga sebagian hujan melimpah keluar dan menggenangi badan jalan jalur 3 kota bangko. Genangan dapat menimbulkan kerugian dari segala aspek, analisis system drainase yang menyeluruh digunakan sebagai dasar penentuan penanganan genangan (Suprpto et al., 2018). Menurut (Rustan et al., 2020) faktor penyebab terjadinya genangan yaitu adanya sedimentasi, sampah dan rerumputan yang dapat menghambat laju air pada saluran yang ada.

Analisis Hidrologi

Menurut (Akmal Dermansi, Rina Febriana, 2019) adalah bagian analisis awal dalam suatu perencanaan drainase dan sebagai informasi besaran curah hujan untuk dianalisis.

Tabel 3. Analisis Frekuensi Log Pearson III

CH (mm)	Log Xi	Log Xi-Log X	(LogXi-LogX) ²	(log Xi-Log X) ³	(Log Xi-LogX) ⁴
548	2.74	0.1799	0.0324	0.0058	0.0010
511	2.71	0.1495	0.0224	0.0033	0.0005
450	2.65	0.0943	0.0089	0.0008	0.0001
393	2.59	0.0355	0.0013	0.0000	0.0000
384	2.58	0.0254	0.0006	0.0000	0.0000
340	2.53	(0.0274)	0.0008	0.0000	0.0000
323	2.51	(0.0497)	0.0025	-0.0001	0.0000
308	2.49	(0.0703)	0.0049	-0.0003	0.0000
273	2.44	(0.1227)	0.0151	-0.0018	0.0002
221	2.34	(0.2145)	0.0460	-0.0099	0.0021
Jumlah	25.59	0.000	0.1348	-0.0021	0.0040
Log X rata-rata	2.56				
SD	0.04				
Cs	(0.000)				
cv	0.017				

Tabel 4. Hasil Interpolasi Koefisien Kemencengan

Data Interpolasi Nilai Kemencengan (Cs)				
Item	PUH	2	5	10
Cs	0	0	0.842	1.282
	-0.1	0.017	0.836	1.270
C	(0.000)	2.94E-07	0.842	1.282

Tabel 5. Intensitas Curah Hujan, Debit Limpasan

PUH	K	Yt	CH rencana (mm)	Intensitas Curah Hujan (mm/jam)	Debit Limpasan Rancangan (m ³ /s)
2	0.000	2.56	362.15	1365.59	2.09
5	0.842	2.60	395.11	1489.85	2.28
10	1.282	2.62	413.51	1559.22	2.38

Dari tabel 5 diatas dapat dilihat bahwa debit banjir rancangan pada 10 tahun diprediksi besarnya debit yang dihasilkan sebesar 2.38 m³/s, lebih besar terhadap debit eksisting sebesar 1.95 m³/s. Sehingga kondisi saluran saat ini tidak aman dan rentan terhadap genangan pada badan jalan jalur 3 kota bangko.

Tabel 6. Debit Eksisting dan Rancangan

Periode Ulang Hujan	Q (eksisting) m ³ /s	Q rancangan (m ³ /s)	Selisih	Ket
10	1.95	2.38	-0,43	Tidak Aman

Kapasitas dimensi eksisting diketahui berbentuk persegi dengan lebar dasar saluran $b = 0.70$ dan tinggi saluran drainase $h = 0.50$, kemiringan saluran drainase sebesar 0,04 dan material permukaan saluran sebesar 0.013 (Tabel 1). Dari tabel 6 dapat dilihat bahwa perbedaan debit eksisting dengan debit rancangan pada saluran drainase mengalami selisih -0,44 yang menandakan kapasitas eksisting tidak mampu mengatasi debit rancangan yang mengenai badan jalan pada jalur 3 kota bangko. Maka dari itu perlu dilakukan perbaikan kapasitas saluran drainase sebagai langkah awal dalam mengatasi genangan.

Rekomendasi Saluran Eksisting

Rekomendasi kapasitas dimensi saluran eksisting dengan dimensi panjang dasar saluran $b = 0.77$ dan tinggi saluran drainase 0.55 diperoleh debit limpasan sebesar 2.52 m³/s (Tabel 7). Setelah dilakukan perbaikan terhadap dimensi kapasitas saluran drainase, dapat diprediksi genangan air pada badan jalan jalur 3 kota bangko dapat diatasi dengan baik dan aman, sehingga tidak dapat mengganggu pengguna jalan dan lingkungan disekitar genangan.

Tabel 7. Rekomendasi Debit Eksisting

Periode Ulang Hujan	Q (eksisting) m ³ /s	Q rancangan (m ³ /s)	Selisih	Ket
10	2.52	2.38	0.14	Aman

PENUTUP

Kesimpulan

1. Penampang saluran yang direncanakan berbentuk persegi dengan debit limpasan 10 tahun sebesar 2.38 m³/s, 5 tahun sebesar 2.28 m³/s, 2 tahun sebesar 2.09 m³/s. Kapasitas dimensi saluran eksisting diperoleh sebesar 1.95 m³/s dimana kondisi ini lebih kecil dari debit limpasan rancangan sebesar 2.38 m³/s, perlu dilakukan perbaikan terhadap kapasitas saluran drainase sehingga diperoleh debit eksisting sebesar 2.52 m³/s lebih besar daripada debit limpasan rancangan sebesar 2.38 m³/s.
2. Penyebab utama terjadinya genangan pada badan jalan jalur 3 kota bangko yaitu kapasitas drainase yang tidak mampu menampung air hujan, akibat genangan jalan jalur 3 kota bangko mengalami penurunan dan terjadi cekungan pada badan jalan sehingga air yang tergenang tidak dapat mengalir. Selain kondisi diatas terlihat juga adanya sisa-sisa sedimentasi pada badan jalan berupa tanah yang terbawa oleh air dan terendapkan, sisa-sisa tumbuhan, belum adanya bangunan drainase seperti gorong-gorong dan atau pengontrol air.

Saran

Penulis berharap tulisan ini dapat dilanjutkan. Identifikasi dampak penurunan badan jalan jalur 3 kota bangko terhadap kerusakan jalan akibat genangan disepanjang jalan jalur 3 kota bangko.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustian Galih Damar; Sulistyani, Kiki Frida, D. P. (2020). Analisis Dimensi Street Inlet pada Ruas Jalan Simpang Gajayana Kota Malang. *Prosiding SENTIKUIN (Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan Dan Infrastruktur)*, 3(Vol 3 (2020): PROSIDING SENTIKUIN), B5.1-8. <https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin/article/view/209/149>
- [2] Akmal Dermansi, Rina Febriana, S. (2019). Evaluasi Sistem Drainase Kabupaten Pringsewu (Studi Kasus: Desa Wates Kecamatan Gadingrejo Kabupaten Pringsewu). *Jurnal Komposit*, 3(2), 21–26.
- [3] Annisa, N., Riduan, R., & Damiatin. (2021). Evaluation of Drainage Channel Dimension on the Event of Flood At Ahmad Yani Road Km. 24 Banjarbaru. *JTAM Teknik Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat*, 4(2), 13–22.
- [4] Azizah, B., Dhiniati, F., & Pratama, N. (2023). Perencanaan Lubang Resapan Biopori Pada Daerah Permukiman yang berpotensi Genangan. *Jurnal Unitek*, 16(1), 82–92. <https://doi.org/10.52072/unitek.v16i1.572>
- [5] Fameira Dhiniaty, Lily Endah Diansari, R. Y. (2023). Analisa Kapasitas Drainase Terhadap Genangan Air pada Jalan Trip Yunus Kota Pagar Alam. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 7(1), 115–121. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pe-ngertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- [6] Fardila, D., Setiya Utami, S. T., & Tasyah, A. Y. (2022). Tinjauan Kinerja Inlet Jalan Untuk Mengurangi Genangan Akibat Limpasan Hujan. *Teknika*, 17(1), 1–11. <https://doi.org/10.26623/teknika.v17i1.3127>
- [7] Harry Kurniawan, Nadia Khaira Ardi, C. A. (2021). Analisis Faktor Penyebab Genangan Banjir pada Badan Jalan (Studi Kasus: Simpang Raya Indah, Jalan Jenderal Surdiman, Muka Kuning, Sei Beduk Batam). *Sigma Teknika*, 4(1), 70–80.
- [8] Irwan, Asriadi, Mierta Dwangga, A. D. S. P. (2023). Studi Pemetaan Tingkat Kerusakan Jalan Akibat Air Genangan Pada Ruas Di Jalan Jendral Sudirman Di Kota. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 02(01), 30–36. <http://ejournal.um-sorong.ac.id/index.php/jimats/article/view/2212>
- [9] Ramdani, R., Zulkarnaen, & Purnama, A. (2022). Analisis Pengaruh Genangan Air Terhadap Uma Sima Kecamatan Sumbawa (Studi Kasus Jalan Tongkol). *Jurnal SainTekA*, 3(1), 7–12. <http://www.e-journalppmunsa.ac.id/index.php/sainteka/article/view/702>
- [10] Rianto, D. J. (2020). Penentuan Intensitas Curah Hujan Dalam Menentukan Debit Limpasan Untuk Rekomendasi Pembuatan Saluran Air Terhadap Tipe Dinding Saluran Air yang Berbeda. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 1–4.
- [11] Rustan, F. R., Aprianti, E., Abdullah, A. T., & Puspaningtyas, R. (2020). Kinerja Saluran Drainase Terhadap Genangan Air Pada Bahu Jalan D. I. Panjaitan Menuju Bundaran Pesawat Lepo-Lepo. *Potensi : Jurnal Sipil Politeknik*, 22(1), 1–12. <https://doi.org/10.35313/potensi.v22i1.1706>
- [12] Santi, S., Sulha, S., & Muriadin, M. (2019). Evaluasi Saluran Drainase Terhadap Genangan Air Pada Ruas Jalan Jend. Ah. Nasution–Jalan Martandu (Studi Kasus: Bundaran *STABILITA// Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 7(2), 197–206.

- http://ojs.uho.ac.id/index.php/stabilita_jts_uho/article/view/8201
- [13] 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. *Jurnal Saintis*, 18(2), 55–64. [https://doi.org/10.25299/saintis.2018.vol18\(2\).3187](https://doi.org/10.25299/saintis.2018.vol18(2).3187)
- [14] Suprpto, M., Mutaqin, A. Y., & Prilbista, A. S. (2018). Analisis Sistem Drainase Untuk Penanganan Genangan Di Kecamatan Magetan Bagian Utara. *Matriks Teknik Sipil*, 6(1), 231–237. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v6i1.36616>
- [15] Syafira, D. A., & Franchitika, R. (2021). Studi Permasalahan Drainase Dan Solusi Air Genangan (Banjir) Di Daerah Dr. Mansyur Medan. *Jurnal Teknik Sipil*, 12(1), 1232–1238. <https://doi.org/10.36448/jts.v12i1.2096>
- [16] Wibisono, R. E., & Nurcahaya, D. P. (2022). Analisis Kinerja Saluran Drainase Jalan Di Petemon 4 Kelurahan Petemon Kecamatan Sawahan Kota Surabaya. *Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Universitas Wiraraja)*, 10(1), 13–20. <https://doi.org/10.24929/ft.v10i1.1349>
- [17] Yulius, E. (2018). Evaluasi Saluran Drainase pada Jalan Raya Sarua-Ciputat Tangerang Selatan. *Bentang: Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 6(2), 118–130. <https://doi.org/10.33558/bentang.v6i2.1407>