



Penataan Sistem Drainase Di Jalan RS. GMIM Kalooran Kecamatan Amurang Kabupaten Minahasa Selatan

Rafael W. Sondakh^{#a}, Jeffry S. F. Sumarauw^{#b}, Tiny Mananoma^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^arafaelwsondakh01@gmail.com, ^bjeffrysumarauw@unsrat.ac.id, ^ctmananoma@yahoo.co.id

Abstrak

Jalan RS Kalooran adalah jalan yang berada di kelurahan Buyungon, Kecamatan Amurang, Kabupaten Minahasa Selatan. Di beberapa section jalan tersebut kerap kali terdapat genangan air dari saluran drainase akibat curah hujan yang tinggi. Drainase yang berada di kawasan tersebut banyak terjadi pengendapan sedimentasi yang mengakibatkan rusaknya konstruksi yang terdapat di saluran sehingga air hujan mengalir memenuhi jalan. Dari kondisi tersebut, perlu dilakukan analisis kinerja sistem drainase untuk mengurangi resiko terjadi genangan ataupun banjir di wilayah tersebut. Penelitian dalam tugas akhir ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah drainase termasuk kondisi sistem dan prasarana drainase sekaligus memberi solusi untuk meminimalisir terjadinya genangan dengan meninjau kembali sistem drainase dan dimensi saluran eksisting yang ada. Sehingga dari hasil penelitian dalam tugas akhir ini dapat memberikan data-data terkait masalah drainase di Jalan RS GMIM Kalooran dengan pemecahan masalah berdasarkan analisis hidrologi dan analisis hidraulika aliran saluran terbuka. Tahapan penelitian meliputi tahap persiapan, selanjutnya dilakukan pengumpulan data primer melalui survei lapangan untuk mendapatkan data fisik saluran, mengetahui kondisi sebenarnya di lapangan dengan pengamatan dan wawancara penduduk yang tinggal Jalan RS GMIM Kalooran. Analisis Data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah : a. Analisis Hidrologi Analisis data curah hujan rencana; Analisis debit rencana saluran; b. Analisis Hidraulika; Cek kapasitas saluran dan gorong-gorong. Berdasarkan hasil analisis, hampir semua saluran tidak dapat mengalirkan debit rencana dikarenakan beban debit dari area perbukitan juga mengalir ke sistem drainase disekitar RS GMIM Kalooran. Berdasarkan hasil analisis tersebut, diperlukan penambahan saluran drainase baru dan menambah 2 outlet baru agar akumulasi debit di outlet eksisting tidak terlalu besar, Penyesuaian dimensi pada saluran eksisting yang sudah ada, Pada sistem saluran eksisting terdapat 32 saluran dan 14 gorong-gorong yang mengalirkan air menuju 2 titik outlet.

Kata kunci: drainase, analisis hidrologi, analisis hidraulika, saluran

1. Pendahuluan

Drainase secara umum didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan/rembesan sehingga fungsi lahan/kawasan tidak terganggu (Suripin, 2004). Jalan RS Kalooran adalah jalan yang berada di kelurahan Buyungon, Kecamatan Amurang, Kabupaten Minahasa Selatan. Di beberapa section jalan tersebut kerap kali terdapat genangan air dari saluran drainase akibat curah hujan yang tinggi.

Drainase yang berada di kawasan tersebut banyak terjadi pengendapan sedimentasi yang mengakibatkan rusaknya konstruksi yang terdapat di saluran sehingga air hujan mengalir memenuhi jalan, terjadi genangan di beberapa titik yang ada jalan RS GMIM kalooran adalah masalah yang sering terjadi ketika musim hujan sehingga mengganggu aktivitas warga dan menghambat akses keluar masuk kendaraan di jalan RS GMIM Kalooran. Dari kondisi tersebut, perlu dilakukan analisis kinerja sistem drainase untuk mengurangi resiko terjadi genangan ataupun banjir di wilayah tersebut.

Penelitian dalam tugas akhir ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah drainase termasuk kondisi sistem dan prasarana drainase sekaligus memberi solusi untuk meminimalisir terjadinya genangan dengan meninjau kembali sistem drainase dan dimensi saluran eksisting yang ada. Adapun batasan dalam penelitian ini meliputi kekuatan structural dari saluran drainase tidak direncanakan dan lokasi yang ditinjau adalah jalan Rumah Sakit GMIM Kalooran.

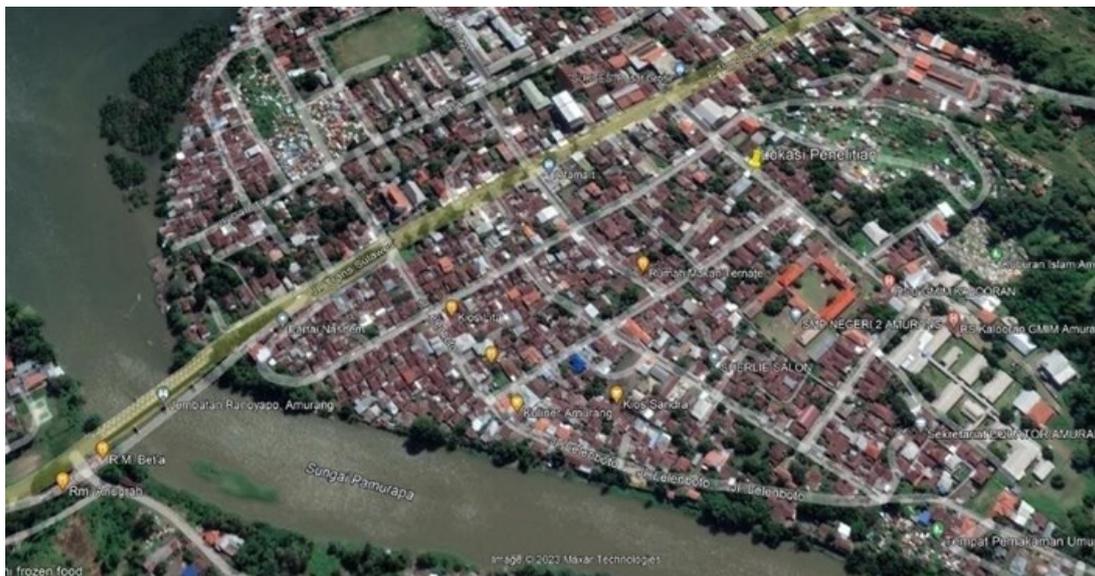
Sehingga dari hasil penelitian dalam tugas akhir ini dapat memberikan data-data terkait masalah drainase di Jalan RS GMIM Kalooran dengan pemecahan masalah berdasarkan analisis hidrologi dan analisis hidraulika aliran saluran terbuka, yang dimana menggunakan metode penelitian berupa studi lapangan untuk meninjau langsung dan mendapatkan informasi awal, kemudian studi literature dengan mengumpulkan dan mempelajari materi referensi yang berhubungan dengan penelitian, serta studi terapan untuk menerapkan suatu konsep penyelesaian/kajian.

2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian terletak di jalan RS GMIM Kalooran Kelurahan Buyungon Kecamatan Amurang.

Tahapan penelitian meliputi tahap persiapan yang dimaksudkan adalah survei lokasi yang merupakan langkah awal yang dilakukan untuk mendapatkan gambaran sementara tentang lokasi penelitian, pengumpulan literatur-literatur dan referensi yang menjadi landasan teori, serta pelaksanaan pembuatan proposal. Dengan adanya tahap persiapan ini akan memberikan gambaran tentang langkah-langkah yang akan diambil selanjutnya. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data primer melalui survei lapangan untuk mendapatkan data fisik saluran, mengetahui kondisi sebenarnya di lapangan dengan pengamatan dan wawancara penduduk yang tinggal Jalan RS GMIM Kalooran. Data fisik yang dimaksud berupa arah saluran, panjang saluran, dimensi saluran existing, pengukuran elevasi saluran maupun lahan dan sekunder, kemudian pengumpulan data sekunder berupa data curah hujan harian maksimum dari instansi Balai Wilayah Sulawesi 1.

Analisis Data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah : a. Analisis Hidrologi: Analisis data curah hujan rencana; Analisis debit rencana saluran, b. Analisis Hidraulika: Cek kapasitas saluran dan gorong-gorong.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Kawasan Kelurahan Buyungon

(Sumber : Google Earth)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Survei Lokasi

Survei lokasi yaitu melakukan survei lapangan untuk melihat keadaan lokasi penelitian disertai dengan wawancara singkat pada beberapa warga di sekitar RSUD GMIM Kalooran terkait genangan yang terjadi. Kemudian dilakukan juga pengukuran dimensi saluran eksisting, elevasi dasar saluran eksisting, dan elevasi lahan di sekitar. Penulis juga melakukan observasi terhadap setiap saluran eksisting untuk mengetahui arah aliran.

3.2 Analisis Hidrologi

Dalam analisis hidrologi ini data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan yang berasal dari Pos Hujan Bailang Kayuwatu dengan pengamatan dari tahun 2011-2021. Stasiun ini merupakan stasiun terdekat dari tempat penelitian. Untuk data curah hujan dari stasiun tersebut ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Hujan Bailang Kayuwatu dan Stasiun Hujan Sawangan

Tahun	Curah Hujan (mm)
2008	43,20
2009	59,90
2010	49,10
2011	119,00
2012	211,00
2013	59,00
2014	156,20
2015	29,40
2016	58,70
2017	83,20
2018	89,50
2019	70,40
2020	76,10
2021	105,50

Sumber: Balai Wilayah Sungai Sulawesi I

3.2.1 Ranging Data

Melakukan perangkaian data dimaksudkan untuk mengurutkan dari terkecil sampai terbesar data curah hujan harian maksimum. Untuk ranging data curah hujan maksimum ditunjukkan oleh Tabel 2.

Nilai terendah curah hujan maksimum adalah 29,40 mm dan untuk nilai tertinggi curah hujan maksimum adalah 211,00 mm. Dalam analisis hidrologi dilakukan uji *outlier* untuk mengetahui apakah terdapat data yang menyimpang dari data yang diambil, setelah dilakukan analisis didapati tidak ada data outlier dalam range 2008-2021. Setelah melakukan analisis didapatkan hasil tipe distribusi peluang mengikuti tipe distribusi Log-Person III.

Tabel 2. Rangkings Data Curah Hujan

Tahun	Curah Hujan (mm)
2015	29,40
2008	43,20
2010	49,10
2016	58,70
2013	59,00
2009	59,90
2019	70,40
2020	76,10
2017	83,20
2018	89,50
2021	105,50
2011	119,00
2014	156,20
2012	211,00

Hasil penentuan tipe distribusi ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penentuan Tipe Distribusi Berdasarkan Parameter Statistik

No.	Tipe Distribusi	Syarat Parameter Statistik	Hasil Syarat Parameter	Parameter Hasil Analisis	Keterangan
1	Distribusi Normal	$Cs \neq 0$ $Ck \neq 3$	$Cs = 0$ $Ck = 3$	$Cs = 1,491$	Tidak Memenuhi
2	Distribusi Log Normal	$Cs = Cv^3 + 3Cv$ $Ck = Cv^3 + 6Cv^6 + 15Cv^4 + 16Cv^2 + 3$	$Cs = 1,87261$ $Ck = 9,8$	$Ck = 0,0021$	Tidak Memenuhi
3	Distribusi Gumbel	$Cs = 1,14$ $Ck = 5,40$	$Cs = 1,14$ $Ck = 5,40$		Tidak Memenuhi
4	Distribusi Log Person III	Karena ketiga kriteria sebaran tidak memenuhi tipesebaran dianggap tipe Distribusi Log Person III			

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan data hujan dari tahun 2008-2021 didapat Standar deviasi (S) = 48,78; Koefisien kemencengan (*Coefficient of Skewness*) (C_s) = 1,491; Koefisien Kurtosis = 0,0021 dan Koefisien variasi (C_v) = 0,56. Dengan melihat syarat-syarat distribusi yang ada, maka digunakan distribusi Log-Pearson III. Nilai hujan rencana yang didapat dari hasil analisis adalah $X_{TR} = 176,798$ mm dengan periode kala ulang 10 tahun. Pada analisis hidrologi akan didapatkan nilai debit rencana pada lokasi tersebut. Pada saluran S 1-2, S 3-4, S 5-6, S 7-8, S 19-20, S 21-22 memiliki beban debit rencana yang cukup besar karena limpasan yang berasal dari area perbukitan mengalir langsung ke saluran tersebut.

3.3 Analisis Hidraulika

Pada tahap ini dilakukan analisis hidraulika untuk mengetahui kondisi saluran eksisting yang ada di lokasi penelitian apakah saluran tersebut mampu menampung debit air yang masuk ke dalam saluran dengan mengacu pada syarat $Q_{kapasitas} > Q_{rencana}$. Berdasarkan hasil analisis, hampir semua saluran tidak dapat mengalirkan debit rencana dikarenakan beban debit dari area perbukitan juga mengalir ke sistem drainase disekitar RSUD GMIM Kalooran. Berdasarkan hasil analisis tersebut, diperlukan:

1. Penambahan saluran drainase baru dan menambah 2 outlet baru agar akumulasi debit di outlet eksisting tidak terlalu besar. Penambahan saluran baru juga dimaksimalkan di ruas jalan yang belum memiliki saluran sehingga pembagian DPS pada sistem saluran yang sudah ada lebih proporsional
2. Penyesuaian dimensi pada saluran eksisting yang sudah ada. Penyesuaian dimensi direncanakan dengan tetap memperhatikan lebar jalan. Penyesuaian dimensi juga tetap memperhatikan elevasi dasar saluran agar semua saluran yang ada dapat terkoneksi dan terintegrasi dengan baik.
3. Pada sistem saluran eksisting terdapat 32 saluran dan 14 gorong-gorong yang mengalirkan air menuju 2 titik outlet. Setelah dilakukan penyesuaian dan penataan, sistem drainase RSUD GMIM Kalooran terdiri atas 44 ruas saluran dan 15 gorong-gorong yang mengalirkan air menuju 4 outlet.

4. Kesimpulan

1. Intensitas hujan (R_{24}) berdasarkan P3KT di Sulawesi Utara dengan periode ulang 10 tahun adalah 176,798 mm
2. Ada perubahan sistem drainase, dimana ada penambahan 12 ruas saluran baru dan ada perubahan dimensi pada beberapa saluran eksisting.
3. Sistem drainase yang semula hanya terdapat 2 outlet ditata sehingga menjadi 4 outlet.
4. Volume debit puncak (Q_{10}) di masing-masing outlet sebagai berikut:
 - Outlet 1 = 3,257 m^3/s
 - Outlet 2 = 3,188 m^3/s
 - Outlet 3 = 8,455 m^3/s
 - Outlet 4 = 3,187 m^3/s

Referensi

- Balai Wilayah Sungai Sulawesi I. 2023. Data Curah Hujan ARR/MRG Pentu-Pinaling Bembang, Triatmodjo. 1993. *Hidraulika 1*. Beta Offset, Yogyakarta
- Chow, V.T. (1959) *Open Channel Hydraulics*. McGraw-Hill, New York
- Departemen Pekerjaan Umum. 2006. *Perencanaan Sistem Drainase Jalan.*, Jakarta
- Mangare, J.A, Tiny Mananoma, Jeffry S.F Sumarauw, . 2023. "Pengendalian Debit Limpasan Permukaan Dengan Metode Kolam Retensi Di Kawasan Citraland Kairagi". TEKNO UNSRAT Vol 21 No 83, Universitas Sam Ratulangi Manado
- Momuat, D.G.I, Jeffry S.F Sumarauw, Tiny Mananoma. 2019. "Penataan Sistem Drainase Di Kompleks Perumahan Pln, Kelurahan Bahu Kecamatan Malalayang Kota Manado". Jurnal Sipil Statik Vol 7. No 8, Universitas Sam Ratulangi Manado
- Rurung, Muhammad Alriansyah., Herawaty Riogilang., Liany A. Hendratta., 2019. Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan dengan Sumur Resapan di Lahan Perumahan Wenwin-Sea Tumpengan Kabupaten Minahasa, Jurnal Sipil Statik Vol. 7 No. 2 Februari 2019 (189-200) ISSN : 2337-

6732.

Soemarto, CD. 1999. *Hidrologi Teknik*. Penerbit Erlangga, Jakarta Soewarno, 1995. *Hidrologi - Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid I*. Bandung: Penerbit Nova.

Sumarauw, J. S. F. 2020. *Bahan Ajar Hujan*, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado

Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Penerbit ANDI, Yogyakarta
Tanudjaja, Lambertus. *Bahan Ajar Drainase*, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.