

**PERENCANAAN DAN PEMELIHARAAN SISTEM DRAINASE DALAM
UPAYA MENGATASI GENANGAN AIR DI DESA BATU MBELIN,
KABUPATEN DELI SERDANG**

*Planning And Maintenance Of Drainage Systems In An Effort To Overcome
Waterfalling In Batu Mbelin Village, Deli Serdang Regency*

Indi Rezki Uli Simanjuntak¹, Elian Zhafira², Lestari P Winata³

¹Politeknik Negeri Medan

^{2,3}Institut Teknologi Sumatera

Email: indirezki@polmed.ac.id

Abstract

Batu Mbelin Village, located in Sibolangit District, Deli Serdang Regency, North Sumatra, has a problem of frequent water puddles in residential areas due to an inadequate drainage system. This community service activity aims to design a drainage system that suits the local hydrological conditions and provide assistance and education to the community regarding sustainable drainage maintenance. The methods used in this activity included field surveys and observations of existing conditions, drainage design based on rainfall and topographical data, and assistance to village officials and the community. The results of this activity include a drainage system design plan for Batu Mbelin Village recommended for construction to address water puddles. Additionally, the community and village officials showed enthusiasm and increased understanding of the importance of routine drainage maintenance. This activity is expected to be the first step toward achieving a sustainable drainage system and reducing the risk of water puddles in Batu Mbelin Village.

Keywords: *Drainage, water puddle, channel design, maintenance, Batu Mbelin Village*

Abstrak

Desa Batu Mbelin yang terletak di Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, memiliki permasalahan genangan air yang sering terjadi di permukiman warga akibat sistem drainase yang tidak layak fungsi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk merancang desain sistem drainase yang sesuai dengan kondisi hidrologi setempat serta memberikan pendampingan dan edukasi kepada masyarakat mengenai pemeliharaan drainase secara berkelanjutan. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi survei lapangan dan observasi kondisi eksisting, perancangan desain drainase berbasis data curah hujan dan topografi, serta pendampingan kepada perangkat desa dan masyarakat. Hasil dari kegiatan ini berupa gambar rencana desain drainase Desa Batu Mbelin yang direkomendasikan untuk dibangun guna mengatasi genangan air. Selain itu, masyarakat dan perangkat desa menunjukkan antusiasme dan pemahaman yang meningkat mengenai pentingnya pemeliharaan drainase secara rutin. Kegiatan ini diharapkan menjadi langkah awal dalam mewujudkan sistem drainase yang berkelanjutan dan mengurangi risiko genangan air di Desa Batu Mbelin.

Kata Kunci: *Drainase, genangan air, desain saluran, pemeliharaan, Desa Batu Mbelin*

PENDAHULUAN

Desa Batu Mbelin yang terletak di Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, merupakan salah satu daerah yang memiliki permasalahan infrastruktur terkait sistem drainase. Berdasarkan hasil observasi awal di lapangan, diketahui bahwa sistem drainase yang ada di desa tersebut sudah tidak layak fungsi dan tidak mampu menampung debit air hujan yang terjadi. Kondisi ini menyebabkan sering terjadinya genangan air di beberapa titik permukiman warga, terutama pada saat musim hujan dengan intensitas tinggi.

Genangan air yang terjadi secara berulang tidak hanya menimbulkan ketidaknyamanan bagi aktivitas masyarakat sehari-hari, tetapi juga berpotensi menimbulkan masalah kesehatan masyarakat, kerusakan jalan, serta penurunan kualitas lingkungan permukiman. Oleh karena itu, diperlukan suatu upaya perbaikan sistem drainase yang terencana dan berkelanjutan.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 20 Juni 2026 di Desa Batu Mbelin, Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, dengan koordinat lokasi berada di sekitar 3.346°N - 3.348°N dan 98.594°E - 98.596°E . Sasaran dalam kegiatan ini adalah perangkat desa dan masyarakat Desa Batu Mbelin yang tinggal di kawasan permukiman dengan sistem drainase bermasalah.

Tahapan Pelaksanaan

1. Tahapan Persiapan

Kegiatan diawali dengan survei awal dan observasi lapangan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting sistem drainase di Desa Batu Mbelin. Pada tahap ini dilakukan pengukuran dimensi saluran drainase, identifikasi titik-titik genangan, serta wawancara singkat dengan warga sekitar.

2. Tahapan Pelaksanaan

Tim membuat gambar rencana (desain) sistem drainase yang disesuaikan dengan data curah hujan, topografi, dan kebutuhan masyarakat Desa Batu Mbelin. Saat penyerahan desain drainase tim memberikan penjelasan dan pendampingan kepada masyarakat terkait desain drainase yang telah dibuat, serta memberikan edukasi mengenai pentingnya pemeliharaan drainase secara rutin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Batu Mbelin telah berhasil dilaksanakan dengan baik. Beberapa hasil yang dicapai antara lain:

Desain Drainase Desa Batu Mbelin

Salah satu output utama dari kegiatan ini adalah tersusunnya gambar rencana desain sistem drainase untuk Desa Batu Mbelin. Desain ini dibuat dengan mempertimbangkan beberapa aspek teknis, antara lain:

1. Debit air hujan berdasarkan data curah hujan wilayah Kecamatan Sibolangit.
2. Dimensi saluran drainase yang mampu menampung debit air dengan periode ulang tertentu.

3. Sistem pembuangan akhir (outlet) yang aman dan tidak merusak lingkungan.
4. Titik-titik lokasi saluran drainase yang direkomendasikan untuk dibangun atau diperbaiki. Tabel 1. berikut ini adalah data curah hujan yang digunakan untuk perhitungan Debit air dan dimensi saluran drainase.

Tabel 1 Data Curah Hujan

No	Tahun	Stasiun Curah Hujan (mm)		
		Sampali	Pancur Batu	Siburu-biru
1	2016	250	352	261
2	2017	184	281	217
3	2018	273	297	308
4	2019	216	260	243
5	2020	364	241	321
6	2021	217	369	310
7	2022	286	399	437
8	2023	162	235	301
9	2024	109,5	151,3	136
10	2025	166	234,5	181,2

(Sumber : Stasiun Klimatologi Kelas I Sumatera Utara, 2026)

Perhitungan Debit Rasional

- Curah hujan Max 2 tahunan R2 : 2,00 mm

Menentukan luas daerah pengaliran diambil per meter panjang

1 Jalan aspal A1 : 2 x 958 = 1916 m²

2 Bagian luar jalan A3 : 50 x 958 = 47900 m²

Total = 49816 m²

- Luas Derah Pengaliran A : 0,05 km²

- Panjang L : 0,958 Km

- Elevasi Hulu H1 : 37 mm

- Elevasi Hilir H2 : 25 mm

- Perbedaan Elevasi Hulu dan Hilir DH : 12 mm

- Kemiringan rata-rata (H/L) s : 0,012526096

Intensitas :

Intesitas Van Breen

$$I = \frac{0,90 \cdot R2}{4}$$

54,9232

Debit Rasional

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

0,45637

Tabel 2 Nilai Debit Rasional

Periode Ulang (Tahun)	A (km ²)	R24 (mm)	L (Km)	H (Km)	C	I	Q _r (m ³ /det)
2	0,05	244,10	0,958	0,01253	0,6	54,9232	0,127
5	0,05	329,62	0,958	0,01253	0,6	74,1647	0,171
10	0,05	386,25	0,958	0,01253	0,6	86,9058	0,201
25	0,05	440,56	0,958	0,01253	0,6	99,1257	0,229
50	0,05	457,78	0,958	0,01253	0,6	103,001	0,238
100	0,05	510,86	0,958	0,01253	0,6	114,943	0,265

(Sumber : Perhitungan, 2026)

Perhitungan Dimensi Saluran

Saluran direncanakan terdiri dari beton dengan kecepatan izin yaitu: 1,5 m/det. Penampang basah saluran samping dihitung menggunakan rumus berikut :

$$Fd = \frac{Q}{V}$$

Maka diperoleh nilai Fd sebesar 0,1337 m²

Menghitung dimensi saluran samping dengan bentuk penampang trapesium.

$$\frac{b+2d}{2} = d \sqrt{m^2 + 1}$$

$$R = \frac{d}{2}$$

$$W = \sqrt{0,5 d}$$

Dimana:

B = Lebar saluran (m)

D = Dalamnya saluran yang tergenang air (m)

M = Perbandingan kemiringan talud

R = Jari-jari hidrolis (m)

Fe = Luas penampang ekonomis (m²)

W = Tinggi jagaan saluran samping, trapesium, setengah lingkaran, segi empat (m)

Kemiringan talud tergantung dari besarnya debit Q = 1,846 m/det, maka kemiringan Talud 1:1,5 syarat : Fe=Fd dimana Fe=Penampang ekonomis sehingga mendapatkan tinggi selokan = d (m) Lebar dasar

$$\frac{b+2d}{2} = d \sqrt{1,5^2 + 1}$$

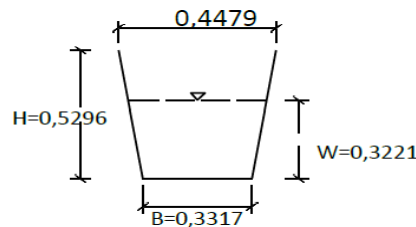
$$b = 1,605551275 d$$

$$F = d(b + md) = d(1,6056 d + 1,5 x d)$$

$$F_e = 3,105551275 d^2$$

$$\begin{aligned}
 F_d &= 0,1337 \text{ m}^2 \\
 F_e &= F_d \\
 3,10555 \text{ d}^2 &= 0,1337 \\
 d &= 0,207510734 \text{ m} \\
 b &= 0,2075 \times 1,60555 = 0,33317 \\
 w &= \sqrt{0,5 d} = 0,32211 \text{ m} \\
 \text{lebar puncak} &= 0,955701326 \text{ m} \quad \color{blue}{0,47785}
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Gambar Rencana Saluran Drainase



(Sumber : Gambar, 2026)

Peningkatan Pemahaman Masyarakat dan Dokumentasi Kegiatan

Masyarakat dan perangkat desa menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap kegiatan ini. Mereka memahami bahwa perencanaan drainase yang baik merupakan langkah awal untuk mengatasi genangan air yang selama ini menjadi keluhan utama.

Gambar 2 Dokumentasi Pemberian Desain Drainase dan Pemaparan Pemeliharaan Sistem Drainase





(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2026)

PEMBAHASAN

Kondisi drainase yang tidak layak di Desa Batu Mbelin merupakan permasalahan klasik yang sering dijumpai di daerah permukiman dengan pertumbuhan yang tidak diiringi perencanaan infrastruktur yang memadai. Berdasarkan hasil observasi, saluran drainase eksisting di lokasi kegiatan sudah mengalami penurunan fungsi akibat beberapa faktor:

1. Saluran drainase yang ada mengalami pendangkalan akibat endapan lumpur dan sampah yang tidak dibersihkan secara berkala. Hal ini menyebabkan kapasitas saluran berkurang sehingga air meluap ke permukaan jalan dan pekarangan warga.
2. Kapasitas tidak memadai, dimensi saluran drainase yang ada tidak dirancang untuk menampung debit air hujan dengan intensitas tinggi. Hal ini diperparah dengan adanya perubahan tata guna lahan di wilayah hulu yang meningkatkan limpasan permukaan (*runoff*).
3. Tidak ada perencanaan teknis, pembangunan saluran drainase dilakukan secara swadaya oleh masyarakat tanpa perhitungan teknis yang memadai. Akibatnya, saluran yang dibangun tidak efektif dalam mengalirkan air.

Desain drainase yang diberikan dalam kegiatan ini merupakan solusi jangka panjang yang diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah desa dan masyarakat dalam membangun serta memelihara sistem drainase ke depan. Desain ini juga

dilengkapi dengan rekomendasi pemeliharaan rutin, seperti pembersihan saluran dari sampah dan sedimentasi secara berkala (minimal 2 kali dalam setahun), serta perbaikan saluran yang rusak.

KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan di Desa Batu Mbelin, Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Permasalahan utama sistem drainase di Desa Batu Mbelin adalah ketidaklayakan saluran eksisting yang menyebabkan genangan air di permukiman warga.
2. Kegiatan ini telah berhasil merancang desain drainase yang sesuai dengan kondisi curah hujan dan kebutuhan masyarakat setempat.
3. Masyarakat telah mendapatkan pemahaman dan pendampingan mengenai pentingnya pemeliharaan drainase secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.
- Stasiun Klimatologi Kelas I Sumatera Utara. (2026). *Data Curah Hujan Wilayah Deli Serdang Tahun 2016-2025* [Kumpulan Data]. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. staklimsumut.com
- Suripin, M. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset