

Kumawula, Vol.6, No.1, April 2023, Hal 111 – 118
DOI: <https://doi.org/10.24198/kumawula.v6i1.42041>

ISSN 2620-844X (online)

ISSN 2809-8498 (cetak)

Tersedia online di <http://jurnal.unpad.ac.id/kumawula/index>

SOLUSI PENANGANAN BANJIR DI SMP IT MUSLIMIN KOTA DUMAI

Aidil Abrar^{1*}, Nuryasin Abdillah², Halimatusadiyah³, Yusrizal⁴, Farly Walyadin⁵

^{1,2,3,5}Sekolah Tinggi Teknologi Dumai/Program Studi Teknik Sipil

⁴Sekolah Tinggi Teknologi Dumai/Program Studi Teknik Industri

*Korespondensi : aidil.abrarce@gmail.com

ABSTRACT

To Resolve the flooding in junior high school (SMP) IT Muslimin of Dumai City which is located in Jalan Melati Kelakap Tujuh, Ratu Sima Village, Dumai Selatan District. The Community Service Program was conducted with the main purpose to provide Solutions for flooding at junior high school (SMP) IT Muslimin of Dumai City and describe alternative solutions to the management, so that feedback is obtained in the form of suggestions. Finding a Solution to Flooding at the junior high school (SMP) IT Muslimin of Dumai city are contains including several materials, the urgency of the plan to overcome the annual flood at the SMP IT Muslim of Dumai City located on Jalan Melati Ratu Sima Village, South Dumai District - Dumai City. Certain steps are to be taken to overcome the floods of the junior high school (SMP) IT Muslimin in Dumai City. After analyzing the channel capacity/debit, it is calculated using the Manning velocity equation. The debit of channel (Qs) is small from the debit of design (Qr) with a value of $Q_s = 12.42 \text{ m}^3/\text{second}$ and $Q_r = 90.551 \text{ m}^3/\text{second}$, so absorption wells was made to accommodate the excess water that is not accommodated by the existing channel.

Keyword: Floods; Infiltration Well; Water Debit

ABSTRAK

Solusi Mengatasi banjir di SMP IT Muslimin Kota Dumai yang berlokasi di Jalan Melati Kelakap Tujuh Kelurahan Ratu Sima Kecamatan Dumai Selatan. Program Pengabdian Pada Masyarakat (PPM) yang dilakukan dengan tujuan utama yaitu untuk memberikan Solusi Mengatasi Banjir di SMP IT Muslimin Kota Dumai dan menggambarkan alternatif solusi nya kepada pengurus yayasan, sehingga didapatkan feedback berupa saran dan masukan dalam pemilihan alternatif. Mencarikan Solusi Mengatasi Banjir di SMP IT Muslimin Kota Dumai ini berisikan beberapa materi diantaranya, Urgensi terhadap rencana mengatasi Banjir tahunan di SMP IT Muslimin Kota Dumai yang berlokasi di Jalan Melati Kelurahan Ratu Sima Kecamatan Dumai Selatan - Kota Dumai, Langkah-langkah yang akan diambil untuk mengatasi Banjir SMP IT Muslimin Kota Dumai. Setelah melakukan Analisa kapasitas/debit saluran dihitung dengan menggunakan persamaan kecepatan Manning. Diperoleh debit saluran (Qs) kecil dari debit rencana (Qr) yaitu dengan nilai $Q_s = 12,42 \text{ m}^3/\text{dt}$

RIWAYAT ARTIKEL

Diserahkan : 21/10/2022

Diterima : 15/01/2023

Dipublikasikan : 02/04/2023

dan $Q_r = 90,551 \text{ m}^3/\text{detik}$, sehingga dibuatkan sumur resapan untuk menampung kelebihan air yang tidak tertampung oleh saluran yang ada.

Kata Kunci: Banjir ; Sumur Resapan ; Debit Air

PENDAHULUAN

Kondisi kota besar seperti kota Dumai yang memiliki lahan resapan air yang sangat sedikit sekali disertai dengan penggunaan air tanah yang sangat berlebihan menyebabkan penurunan permukaan tanah di beberapa kawasan di kota Dumai, khususnya di SMP IT Muslimin, Dumai Kota. Dengan demikian keseimbangan lingkungan yang harus terus menerus dilestarikan dan dijaga pun semakin rusak tak terkecuali. Dampak perubahan iklim terus berjalan, berbagai cara dilakukan untuk meminimalisir faktor penyebab perubahan iklim yang terus terjadi. Terdapat beberapa pendekatan yang selama ini sudah diterapkan di berbagai negara termasuk di Indonesia itu sendiri yaitu seperti mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim. (Tumpu et al., 2021).

Kenyamanan bagi masyarakat dalam melaksanakan aktifitas seperti pekerjaan, sekolah serta rutinitas sehari-hari sangatlah terganggu. Semakin cepatnya laju pembangunan yang tidak lagi terkontrol membuat tanaman kota tidak lagi rapi mengakibatkan semakin sempitnya wilayah resapan air dan juga penyempitan saluran-saluran pembuangan air seperti selokan serta sungai. (Satriawansyah & Setiawan, 2016).

Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mencegah tergenang air di halaman sekolah SMP IT ini adalah dengan mencari solusi yang baik dan bermanfaat mengatasi genangan air atau banjir ini. Sumur resapan merupakan salah satu cara konservasi air tanah. Caranya dengan membuat bangunan berupa sumur yang berfungsi untuk memasukkan air hujan ke dalam tanah. Sumur Resapan adalah lubang yang dibuat untuk meresapkan air hujan ke dalam tanah dan atau lapisan batuan pembawa air (Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2009).

Meningkatnya pembangunan sarana kehidupan di masyarakat memicu perubahan

tata guna lahan yang menyebabkan berkurangnya lahan terbuka sebagai lahan resapan. Hal ini menyebabkan terjadinya aliran permukaan (run-off) dan air hujan yang terserap oleh tanah sedikit (Iriani, Gunawan, & Besperi, 2013; Putri, Karlina, & Miradhia, 2021). Sekolah sebagai lembaga yang menumbuhkan kembangkan potensi dasar yang dimiliki oleh peserta didik. Sekolah tidak hanya memberi nilai akademis pada murid saja. Tapi fungsi sekolah lain, memberikan pelayanan dan bimbingan kepada murid dalam berbagai mata pendidikan, kognitif, afektif dan psikomotorik. Namun Sekolah Menengah Pertama IT Muslimin Kota Dumai pada saat hujan, dihadapkan dengan kondisi sekolah yang tergenang air banjir, hal ini dapat mengganggu aktivitas sekolah selanjutnya. Menurut Apriani & Trisep Haris, (2019) Perubahan tata guna lahan dapat mengancam produktivitas tanah dan kemampuan daya dukungnya, akan menyebabkan terjadinya lahan kritis. Disamping itu perilaku masyarakat yang belum mendukung pelestarian tanah dan lingkungan menyebabkan terjadinya banjir pada musim penghujan.

Maka dari permasalahan tersebut, perlu diadakan urgensi terhadap rencana mengatasi Banjir tahunan di SMP IT Muslimin Kota Dumai. Salah satu tugas dari civitas akademika adalah pelaksanaan pengabdian pada masyarakat yang bertujuan untuk membantu masyarakat agar berdaya. Kegiatan pengabdian pada masyarakat dengan judul Solusi Mengatasi Banjir di SMP IT Muslimin Kota Dumai ini sejalan dengan aturan / panduan dan rencana strategis pengabdian pada masyarakat di Sekolah Tinggi Teknologi Dumai. Berikut kondisi genangan air di halaman SMP IT Muslimin pada Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi Genangan Air Di Halaman Sekolah Dan Genangan Air Di Depan Kelas

(Sumber: Dokumentasi Lapangan)

Dampak dari banjir tidak hanya mengganggu aktivitas belajar SMP IT Muslimin Kota Dumai, namun dari ketidakseimbangan antara pemasukan dengan pengambilan air tanah akan mengakibatkan hal-hal sebagai berikut: terjadinya penurunan muka air tanah, debit maksimum tahunan sungai meningkat, debit minimum tahunan sungai menurun serta frekuensi banjir dan kekeringan semakin meningkat pula (Wibowo, 2003). Adapun solusi dari masalah yang diuraikan pada bagian sebelumnya adalah mencari solusi mengatasi banjir di SMP IT Muslimin Kota Dumai.

Bencana banjir tidak dapat dihindari oleh siapapun, tetapi perencanaan menghadapi bencana perlu ditingkatkan untuk mengurangi resiko dampak terjadinya bencana. Siaga bencana merupakan sebuah kegiatan yang terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran yang aman, nyaman, melindungi anak dari ancaman bahaya, kekerasan, bencana dan lainnya. Siaga bencana hendaknya diberikan sedini mungkin kepada anak, karena anak merupakan bagian dari kelompok rentan yang harus mendapatkan perlindungan ketika terjadi bencana. (Purwani & Fridani, 2019). Diharapkan dengan adanya solusi penyelesaian masalah Banjir di SMP IT Muslimin Kota Dumai, dengan langkah-langkah yang diambil oleh tim Pelaksana PKM, dapat mengatasi banjir yang tergenang pada SMP IT Muslimin Kota Dumai.

METODE

Dampak dari banjir tidak hanya mengganggu aktivitas belajar SMP IT Muslimin Kota Dumai,

namun dari ketidakseimbangan antara pemasukan dengan pengambilan air tanah akan mengakibatkan hal-hal sebagai berikut: terjadinya penurunan muka air tanah, debit maksimum tahunan sungai meningkat, debit minimum tahunan sungai menurun serta frekuensi banjir dan kekeringan semakin meningkat pula (Wibowo, 2003). Adapun solusi dari masalah yang diuraikan pada bagian sebelumnya adalah mencari solusi mengatasi banjir di SMP IT Muslimin Kota Dumai. Sosialisasi ini berisikan materi-materi berikut:

1. Urgensi terhadap rencana mengatasi Banjir tahunan di SMP IT Muslimin Kota Dumai yang berlokasi di Jalan Melati Kelurahan Ratu Sima Kecamatan Dumai Selatan - Kota Dumai.
2. Langkah-langkah yang akan diambil untuk mengatasi Banjir SMP IT Muslimin Kota Dumai.

Bencana banjir tidak dapat dihindari oleh siapapun, tetapi perencanaan menghadapi bencana perlu ditingkatkan untuk mengurangi resiko dampak terjadinya bencana.

Siaga bencana merupakan sebuah kegiatan yang terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran yang aman, nyaman, melindungi anak dari ancaman bahaya, kekerasan, bencana dan lainnya. Siaga bencana hendaknya diberikan sedini mungkin kepada anak, karena anak merupakan bagian dari kelompok rentan yang harus mendapatkan perlindungan ketika terjadi bencana (Purwani & Fridani, 2019). Diharapkan dengan adanya solusi penyelesaian masalah Banjir di SMP IT Muslimin Kota Dumai, dengan langkah-langkah yang diambil oleh tim Pelaksana PKM, dapat mengatasi banjir yang tergenang pada SMP IT Muslimin Kota Dumai.

Kegiatan diawali dengan melakukan survey awal ke lapangan dengan pengurus yayasan, kemudian mendiskusikan permasalahan yang ada di lokasi SMP IT Muslimin ini. Semua hasil wawancara di kumpulkan menjadi dasar utama untuk mencari solusi permasalahan.

Kemudian pada pelaksanaan survey ke dua dilakukan pengukuran topografi area sekolah,

mengukur dimensi saluran di sekitar sekolah dan melihat kondisi saluran yang ada di sekitar sekolah. Hasil pengukuran topografi akan di jadikan analisis untuk menghitung apa penyebab banjir di halaman sekolah ini, untuk menghitung kapasitas saluran yang ada di SMP IT Muslimin. Berikut pengukuran topografi pada halaman luar dan halaman dalam SMP IT Muslimin pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Melakukan Pengukuran Topografi Pada Halaman Luar SMP IT Muslimin

(Sumber: Dokumentasi Lapangan)



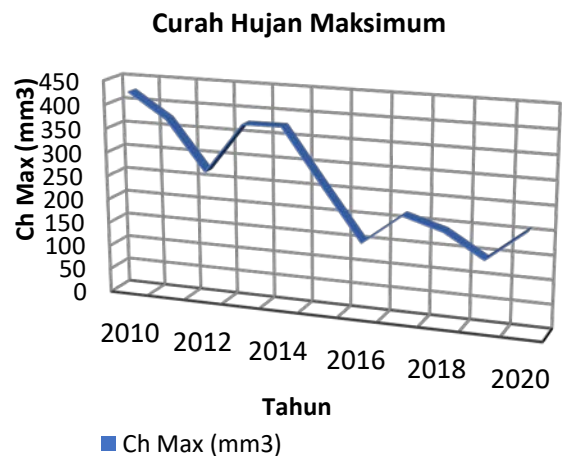
Gambar 3. Melakukan Pengukuran Topografi Pada Halaman Dalam SMP IT Muslimin

(Sumber: Dokumentasi Lapangan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis hidrologi dipergunakan pada perhitungan data curah hujan, hasil analisis kemudian digunakan untuk mendapatkan besarnya curah hujan rencana yang sesuai dengan data curah hujan yang dipergunakan. Tinjauan hidrologi dalam penelitian ini hanya pada unsur-unsur hidrologi yaitu curah hujan yang sangat penting untuk penelitian ini. Data curah hujan yang dipergunakan adalah data harian maksimum kurun waktu 10 tahun diawali dari tahun 2010 sampai dengan tahun

2020, data diambil dari Kantor Badan Pusat Statistik Kota Dumai. Data tersebut dapat dilihat pada Gambar. 4 berikut ini :



Gambar 4. Grafik Curah Hujan Maksimum Tahun 2010-2020

(Sumber: Hasil Analisa)

Analisis dalam pengendalian banjir ini adalah analisis hidrologi. Analisis hidrologi dimaksudkan untuk memperoleh besarnya debit banjir rencana. Debit banjir rencana merupakan debit maksimum rencana di sungai atau saluran alamiah dengan periode ulang tertentu yang dapat dialirkan tanpa membahayakan lingkungan sekitar dan stabilitas sungai (Andriawan, 2021).

a. Klasifikasi Saluran Drainase Eksisting

Bentuk saluran drainase di lokasi penelitian yaitu berbentuk persegi, data dimensi penampang saluran di lokasi pengabdian masyarakat sebagaimana terlampir pada Tabel 1 sebagai berikut ini :

Tabel 1. Saluran Drainase Di Lokasi

Nama Saluran	Bentuk Saluran	Tebuat dari	Dimensi Saluran	
Jl.Melati (di depan Sekolah)	Segiempat	Beton	L (m)	515
			w (m)	0,15
			h (m)	1,0
			b (m)	1,00
			H (m)	1,15
Jl. Lembah Anai (Sekeliling sekolah)	Segiempat	Beton	L (m)	225
			w (m)	0,15
			h (m)	0,75
			b (m)	0,75
			H (m)	0,90

b. Analisis Frekuensi Curah Hujan

Analisis frekuensi curah hujan dilakukan dengan menggunakan metode Gumbel, hal ini bertujuan untuk mengetahui jumlah curah hujan rata-rata, mengetahui standar deviasi, dan untuk mengetahui besarnya waktu periode ulang. Hasil dari analisa frekuensi curah hujan dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut ini :

Tabel 2. Tabel Analisa Curah Hujan Periode 10 Tahun Metode Gumbel

No.	Tahun	X (mm)	X ²
1	2010	425,00	180.625,00
2	2011	372,80	138.979,84
3	2012	270,00	72.900,00
4	2013	375,00	140.625,00
5	2014	376,00	141.376,00
6	2015	263,00	69.169,00
7	2016	152,82	23.352,93
8	2017	216,58	46.908,34
9	2018	191,90	36.825,61
10	2019	143,28	20.527,73
11	2020	208,94	43.656,62
Σ		2.995,32	914.946,07

Tahap perhitungan hasil analisis untuk menghitung frekuensi curah hujan pada tabel tersebut adalah sebagai berikut :

- Data curah hujan maksimum tahunan sebanyak 10 tahun, diurut dari tahun 2010-2020.
- Hasil analisa data curah hujan (X) tahun 2010-2020 diurut berdasarkan nilai tahun, intensitas curah hujan paling tinggi terjadi pada tahun 2010
- Mencari nilai curah hujan rata-rata ($\bar{X}$)

Dimana :

X = data curah hujan maksimum pertahun

n = Banyaknya kurun waktu yang diperlukan (tahun)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} \quad (1)$$

$$\bar{X} = \frac{2.995,32}{10} = 299,532 \text{ mm}$$

Maka nilai curah hujan rata-rata ($\bar{X}$) = 299,532 mm

Standar Deviasi (S_x)

$$S_x = \sqrt{\frac{\Sigma(X-\bar{X})^2}{n-1}} \quad (2)$$

$$S_x = \frac{\sqrt{914.946,07}}{10-1} = 44,4146 \text{ mm}$$

d. Menentukan Reduce Variate (X_t)

$$X_t = \bar{X} + \frac{(Y_t - Y_n)}{S_n} S_x \quad (3)$$

Dari kriteria periode ulang untuk saluran daerah perumahan diambil periode ulang 2 tahun dan 10 tahun. Tahap perhitungan curah hujan rencana untuk kala ulang tahun (X_t) dengan nilai : Untuk n = 10

Nilai Y_n = 0,4952

Nilai S_n = 0,9496

Untuk t = 2 tahun diperoleh nilai Y_t = 0,3665

Untuk t = 10 tahun diperoleh nilai Y_t = 2,2502

$$X_2 = 299,539 + \frac{(0,3665 - 0,4952)}{0,9496} \times 44,4146 = 293,51 \text{ mm}$$

$$X_{10} = 299,539 + \frac{(2,2502 - 0,4952)}{0,9496} \times 44,4146 = 381,62 \text{ mm}$$

Diambil nilai terbesar = 381,62 mm. Maka didapat besarnya curah hujan rancangan harian sebesar (R_{24}) = 381,62,87 mm.

c. Penentuan Waktu Konsentrasi (t_c)

Perhitungan waktu konsentrasi didasarkan kondisi pengaliran didaerah. Waktu konsentrasi ini terbagi menjadi dua waktu yaitu waktu yang dibutuhkan air hujan untuk mengalir ke saluran dan waktu yang dibutuhkan saluran untuk membuang air ke pembuangan berikutnya.

$$T_c = t_o + t_d \quad (4)$$

Dimana :

T_c = Waktu konsentrasi

T_o = Waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalirkan air diatas permukaan tanah menuju saluran drainase

T_d = Waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalirkan air disepanjang saluran sampai titik kontrol yang ditentukan dibagian hilir.

Adapun waktu konsentrasi ini didasarkan pada kecepatan aliran, yaitu sebagai berikut:

a. Kecepatan aliran diatas tanah 0,45 m/det

b. Kecepatan aliran diatas permukaan jalan 0,9 m/det

c. Kecepatan aliran disaluran ditentukan dengan mengambil nilai kemiringan < 1,00 yaitu sebesar 0,40 m/det

Berikut ini adalah hasil perhitungan untuk saluran drainase Jalan Melati (di depan Sekolah) :

- **T_o (wilayah)**

Diketahui : L = 225 m

V_o = 0,45

Maka : T_o (wil) = L / V_o

T_o (wil) = 225 / 0,45 / 3600

T_o (wil) = 0,138 jam

- **T_o (jalan)**

Diketahui : L = 5 m

V_o = 0,90

Maka : T_o (jal) = L / V_o

T_o (jal) = 5 / 0,90 / 3600

T_o (jal) = 0,0015 jam.

- **T_o (total)**: T_o (wilayah) + T_o (jalan)

: 0,138 + 0,0015

: 0,1395 jam

- **T_d (saluran)**

Diketahui : P (sal) = 515m

V_d = 0,40 m/det

Maka : T_d (sal) = P / V_d

T_d (sal) = 515/0,40/3600

T_d (sal) = 0,317 jam

(T_c) : T_o (Tot) + T_d (sal)

: 0,1395 + 0,317

: 0,4565 jam

Maka, nilai waktu konsentrasi yang dibutuhkan air hujan untuk mengalir ke saluran dan waktu yang dibutuhkan saluran untuk membuang air ke pembuangan berikutnya (T_c) diperoleh sebesar 0,4565 jam.

d. Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Dari kriteria periode ulang untuk saluran daerah perumahan (= 2 tahun) diambil X₂ = R₂₄ = 381,62,87 mm. Dengan menggunakan rumus Mononobe, dapat dicari intensitas curah hujan. Dari rumus Mononobe didapat I

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{T_c} \right)^{2/3} \quad (5)$$

Dimana:

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

R₂₄ = Curah hujan rancangan harian (mm)

T_c = Waktu konsentrasi (jam)

2/3 = Konstanta

Diketahui:

R₂₄ = 381,62 mm/jam

T_c = 0,4565 jam

Maka:

$$(I) = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{T_c} \right)^{2/3}$$

$$(I) = \frac{381,62}{24} \left(\frac{24}{0,4565} \right)^{2/3}$$

$$(I) = 223,152 \text{ mm/jam}$$

Maka, diperoleh nilai intensitas curah hujan sebesar 223,152 mm per jam.

e. Analisis Kapasitas Saluran yang Ada di Lapangan

Analisis ini dimaksudkan untuk mendapatkan dimensi hidrolis dari saluran drainase dan untuk mengetahui debit kapasitas pada saluran eksisting maupaun saluran yang akan direncanakan (Rurung, Riogilang, & Hendratta, 2019). Analisis kapasitas/debit saluran dihitung dengan menggunakan persamaan kecepatan Manning. Dibawah ini adalah perhitungan debit saluran drainase Jalan Melati (di depan Sekolah). Dengan data sebagai berikut :

a. Q_{aliran} Jalan Melati (di depan Sekolah) : 0,0452 m³/det

b. Lebar dasar saluran (b) : 1.00 m

c. Tinggi muka air (h) : 1.00 m

d. Tinggi saluran (H) : 1,15 m

e. Koefisien kekasaran Manning (n) : 0,012

f. Kemiringan Saluran (S) : 0,056

Maka dapat diketahui kapasitas yang dihasilkan oleh saluran adalah :

Luas penampang basah saluran (A) = b x h

A = 1,00 x 1,00

= 1,00 m²

Keliling basah (P) = b + 2h

P = 1,00 + (2 x 1,00)

= 2,00 m

Jari-jari hidrolis (R) = A / P

R = 1,00 / 2,00

= 0,50

Q saluran = 1/n . R^{2/3} . S^{1/2} . A

Q saluran = 1/0,012 x (0,50)^{2/3} x

(0,056)^{1/2} x 1,00

= 12,42 m³/det

Dengan Curah Hujan R, sama dengan (R24) = 381,62,87 mm/jam, Debit Air untuk area sekolah SMP IT Muslimin dengan menggunakan rumus Rasional (Metode Rasional) yaitu :

$$Q_s = C_s \times C \times I \times A \quad (6)$$

Dimana :

Q_s = Debit rencana (m³/dt)

C_s = Faktor koefisien kosentrasi

C = koefisien pengaliran

I = Intesitas Curah Hujan (mm/jam)

A = Luas Area yang di hitung (ha)

$$Q_s = 0,0278 \times 0,4565 \times 0,8 \times 223.155 \times (20 \text{ m} \times 200 \text{ m})$$

$$= 90,551 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Debit Q saluran = Debit Q rencana

$$12,42 \text{ m}^3/\text{dt} = 90,551 \text{ m}^3/\text{detik} \rightarrow$$

(Saluran yang ada tidak OK)

Maka, diperoleh kapasitas saluran penampang dari yang ada dilapangan tidak memadai berdasarkan debit Q rencananya. Sehingga perlu dilakukan urgensi terhadap rencana mengatasi Banjir tahunan di SMP IT Muslimin Kota Dumai yang berlokasi di Jalan Melati Kelurahan Ratu Sima Kecamatan Dumai Selatan - Kota Dumai.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengabdian pada masyarakat yang telah dilakukan diperoleh beberapa penyebab genangan air hujan di halaman sekolah ini adalah :

- Saluran air ke parit di sekeliling sekolah tidak mengalir.
- Tinggi air di yang masuk ke parit yang ada di lingkungan perumahan sekitar sekolah lebih tinggi dari permukaan lapangan sekolah.
- Parit lingkungan dibuat tidak sesuai dengan kontur (tinggi rendah) tanah yang menuju ke parit induk.

Dari hasil penelitian serta perhitungan perbandingan kapasitas saluran dengan debit aliran, memperlihatkan bahwa saluran eksisting yang ada saat ini di lokasi penelitian tidak mampu untuk menampung debit aliran. karena kapasitas saluran eksisting yang ada sekarang tidak sesuai lagi dengan kondisi kapasitas aliran SMP IT Muslimin ini, dengan demikian dibuat sumur resapan dengan harapan untuk mampu

mencegah tergenangnya air di halaman SMP IT Muslimin Dumai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Al Muslimin Dumai sebagai tempat diadakan pengabdian ini dan Sekolah Tinggi Teknologi yang telah memberi kesempatan dukungan financial terhadap pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriawan, A. (2021). Kajian Hidrologi Pada Sistem Pengendalian Banjir. *Jurnal Teknik Sipil : Rancang Bangun*, 07(1), 1–7.
- Apriani, W., & Trisep Haris, V. (2019). IbM SOSIALISASI PENERAPAN LUBANG RESAPAN BIOPORI BAGI MASYARAKAT DI LINGKUNGAN RW 06 DAN RW 18 KELURAHAN SIDOMULYO BARAT KOTA PEKANBARU. *DINAMISIA - Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3, 149–155.
- Buchari, R. A. (2020). Manajemen Mitigasi Bencana dengan Kelembagaan Masyarakat di Daerah Rawan Bencana Kabupaten Garut Indonesia. *Sawala : Jurnal Pengabdian Masyarakat Pembangunan Sosial, Desa Dan Masyarakat*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.24198/sawala.v1i1.25836>
- Iriani, K., Gunawan, A., & Besperi. (2013). Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan untuk Konservasi Air Tanah di Daerah Pemukiman (Studi Kasus di Perumahan RT . II , III , dan IV Perumnas Lingkar Timur Bengkulu). *Jurnal Inersia*, 5(1), 9–22.
- Nuryana, S. D., R, C. P., Yudha, H. F., & Satiawira, B. (2022). Mitigasi struktur lebih diarahkan pada terhadap bangunan yang tahan terhadap bencana , sedangkan dalam mitigasi non. *Kumawula : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3).
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2009). *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 Tentang Pemanfaatan Air Hujan*.
- Purwani, A., & Fridani, L. (2019). *Jurnal*

- Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Pengembangan Media Grafis Untuk Meningkatkan Siaga Bencana Banjir*. 3(1), 55–67. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v3i1.142>
- Putri, B. M., Karlina, N., & Miradhia, D. (2021). PENGENDALIAN PENGGUNAAN AIR TANAH DI KECAMATAN JATINANGOR OLEH CABANG DINAS ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL WILAYAH V SUMEDANG. (*JANE*) *Jurnal Administrasi Negara*, 12(2), 41–45.
- Rurung, M. A., Riogilang, H., & Hendratta, L. A. (2019). PERENCANAAN SISTEM DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN DENGAN SUMUR RESAPAN DI LAHAN PERUMAHAN WENWIN – SEA TUMPENGAN KABUPATEN MINAHASA. *Jurnal Sipil Statik*, 7(2), 189–200.
- Satriawansyah, T., & Setiawan, D. (2016). Perencanaan Sumur Resapan Dan Lubang Resapan Biopori Sebagai Alternative Penanggulangan Banjir Di Man 1 Sumbawa Besar. *Jurnal SAINTEK UNSA*, 1(2), 21–30. <https://doi.org/10.31227/osf.io/kphcy>
- Sulaksana, N., Rendra, P. P. R., & Sulastri, M. (2021). Sosialisasi Mitigasi Bencana Longsor Dan Banjir Secara Virtual Di Masa Pandemi Covid-19. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 465–470.
- Tumpu, M., Tamim, T., Ahmad Nurjanah, S., Sriwati, M., Safar, A., Shadikin Ismail, M., ... Sudirman. (2021). Sumur Resapan. In A. Yauri Yunus & S. Gusty (Eds.), *Tohar Media* (Cetakan Pe). Makassar: Tohar Medika.
- Wibowo, M. (2003). PENANGANAN KAWASAN RESAPAN AIR. *Peneliti Di Pusat Pengkajian Dan Penerapan Teknologi Lingkungan Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi, Jakarta*, 8–13.