

Penanganan Banjir Genangan Kota Banda Aceh

Ichsan Syahputra*¹, Cut Rahmawati¹

¹) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang
Lama Km 8,5 Lampoh Keude Aceh Besar,

*Email Korespondensi: Ichsansyahputra_Sipil@Abulyatama.ac.id

Abstract: *The area of Gampong Cot Mesjid, Lueng Bata District, Banda Aceh City is one of the densely populated residential locations and continues to experience changes in land use. In its development, this area still encounters various problems that must be addressed immediately. The problem that is always experienced is when there is high rainfall, there is always a flood inundation and the lack of functioning of the drainage channel that overflows and causes the activities and activities of the population to be disturbed, especially topographically the area is a basin area so that inundation floods are difficult to overcome by gravity. The maximum annual daily rainfall of 152 mm was recorded at BMKG Sultan Iskandar Muda Airport, Aceh Besar District in May 2020. Rain catchment area 11.70 ha. Total Capacity of Drainage Channels $Q = 0.412 \text{ m}^3/\text{s}$. The drainage channel is planned to be rectangular in shape with dimensions of 100 cm X 120 cm. Reservoir Pond Capacity for the Lembah Hijau service area Gp. Cot Mosque is planned with a length of 14.50 m X a width of 4.50 m and a depth of 2.75 m with a capacity of 180 m³. There are 3 types of submersible pumps, each pump has a capacity of 250 liters/second. Construction of infiltration wells and Ground Reservoir for rainwater storage with a capacity of 5 m³ or more. The results of this study can be a solution for handling inundation floods in the area in particular and can also be applied to other areas in Banda Aceh City which are also experiencing inundation.*

Keywords : *Land Use, Settlement, Runoff, Rainfall, Water Volume, Flood.*

Abstrak: Kawasan Lembah Hijau Gampong Cot Mesjid Kecamatan Lueng Bata Kota Banda Aceh merupakan salah satu lokasi tempat tinggal padat penduduk dan terus mengalami perubahan tata guna lahan. Dalam perkembangannya kawasan ini masih menemui berbagai permasalahan yang harus segera dibenahi. Masalah yang selalu dialami adalah ketika curah hujan tinggi selalu terjadi banjir genangan dan kurang berfungsinya saluran drainase yang meluap dan mengakibatkan kegiatan dan aktifitas penduduk terganggu, apalagi secara topografi kawasan tersebut merupakan daerah cekungan sehingga banjir genangan sulit teratasi dengan secara gravitasi. Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan 152 mm tercatat di BMKG Bandara Sultan Iskandar Muda Kabupaten Aceh Besar bulan Mei tahun 2020. Luas Tangkapan Hujan 11.70 Ha. Kapasitas Total Saluran Drainase $Q = 0.412 \text{ m}^3/\text{det}$. Saluran drainase direncanakan berbentuk empat persegi dengan dimensi 100 cm X 120 cm. Kapasitas Kolam Tandon untuk daerah layanan Lembah Hijau Gp. Cot Mesjid direncanakan dengan ukuran panjang 14.50 m X lebar 4.50 m dan kedalaman 2.75 m kapasitas tampungan 180 m³. Tipe Pompa *Submersible* sebanyak 3 Unit, masing-masing pompa memiliki kapasitas 250 Liter/detik. Pembuatan sumur resapan dan *Ground Reservoir* penampungan air hujan dengan kapasitas 5 m³ atau lebih. Hasil penelitian ini dapat menjadi solusi untuk penanganan banjir genangan di wilayah tersebut khususnya dan dapat diterapkan pula pada kawasan yang lain di dalam Kota Banda Aceh yang mengalami banjir genangan.

Kata kunci : *Tata Guna Lahan, Permukiman, Limpasan, Curah Hujan, Volume Air, Banjir.*

Kota Banda Aceh merupakan kota dengan perkembangan yang terpusat sehingga menyebabkan terkonsentrasinya pertumbuhan ekonomi daerah perkotaan yang begitu pesat mengakibatkan orientasi penduduk ke kota begitu tinggi. Permukaan lahan sudah semakin marak dengan penutupan oleh beton dan aspal, hal inilah yang mengakibatkan kelebihan air yang tidak dapat dibuang ke badan air. Kelebihan air ini apabila tidak dialirkan ke saluran ataupun ke badan air seperti sungai, maka akan terjadi banjir genangan. Dalam suatu perencanaan saluran drainase harus memperhatikan tata guna lahan daerah tangkapan hujan dengan tujuan agar menjaga kawasan tersebut tetap kering walaupun terjadi kelebihan air sehingga air permukaan tetap terkendali dan tidak mengganggu permukiman penduduk.

Kawasan Lembah Hijau Gampong Cot Mesjid Kecamatan Lueng Bata Kota Banda Aceh merupakan salah satu lokasi tempat tinggal padat penduduk dan terus mengalami perubahan tata guna lahan akibat pembangunan perumahan penduduk. Dalam perkembangannya kawasan ini masih menemui berbagai permasalahan yang harus segera ditangani. Masalah yang selalu dialami adalah ketika curah hujan tinggi di kawasan tersebut selalu terjadi banjir genangan dan kurang berfungsinya saluran drainase yang akhirnya menyebabkan tidak mengalirnya aliran drainase mengakibatkan kegiatan dan aktifitas penduduk terganggu, apalagi secara topografi kawasan tersebut merupakan daerah cekungan sehingga banjir genangan sulit teratasi dengan cara mengalirkan air secara gravitasi ke badan air. Memperhatikan kondisi tersebut, maka untuk mencegah dan mengatasinya dapat berupa pembuatan saluran drainase yang memadai, penggunaan sistem pompanisasi ke badan air dan pembuatan sumur resapan. Penggabungan sistem drainase ini diharapkan dapat menjadi solusi yang bermanfaat dalam pengelolaan air limpasan permukaan, dimana tujuan akhirnya diharapkan sistem drainase dapat berfungsi dengan baik dan mampu menampung air limpasan yang sesuai dengan debit banjir dan curah hujan.

Berdasarkan uraian dari latar belakang penelitian tersebut, maka yang menjadi permasalahan adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar debit banjir genangan yang terjadi kawasan Lembah Hijau?
2. Apakah penyebab terjadinya banjir genangan kawasan Lembah Hijau?
3. Bagaimana solusi untuk penanganan banjir genangan kawasan Lembah Hijau?

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui berapa besar debit banjir genangan kawasan Lembah Hijau.
2. Mengidentifikasi penyebab terjadinya banjir genangan kondisi saat ini.
3. Memberikan solusi agar tidak terjadi lagi banjir genangan kawasan Lembah Hijau.

KAJIAN PUSTAKA

Debit Banjir

Debit Banjir dapat dihitung dengan rumus Rasional berikut ini:

$$Q = 0.278 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (1)$$

Q = Debit aliran (m³/det);

C = Koefisien Pengaliran;

I = Intensitas selama waktu konsentrasi (mm/jam);

A = Luas daerah pengaliran (Ha).

Intensitas Hujan dapat dihitung dengan rumus Mononobe beriku ini.

$$I = \frac{R_{24}}{24} * \left(\frac{24}{t_c} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (2)$$

I = Intensitas hujan selama (mm/Jam);

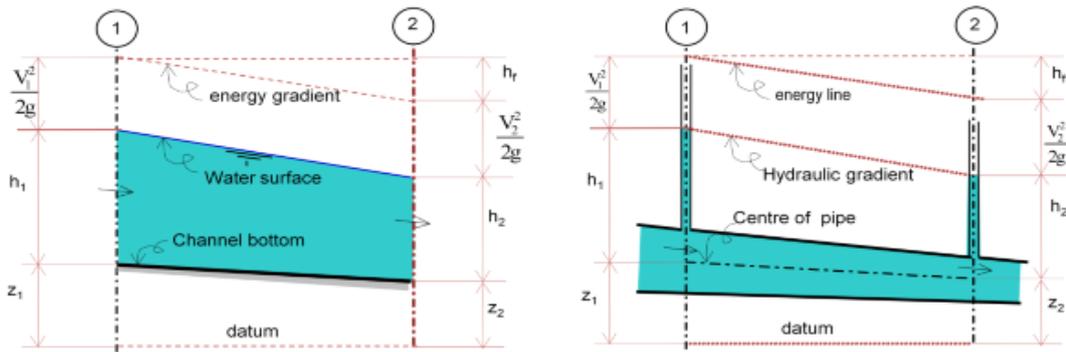
R₂₄ = Curah hujan maksimum harian selama 24 jam (mm);

T_c = Waktu Konsentrasi (Jam).

Kapasitas Saluran

Hukum Bernoulli menjelaskan hubungan berbagai besaran fisis dalam fluida, yaitu kecepatan aliran yang memiliki satu garis arus, tinggi permukaan air yang mengalir, dan tekanannya. Bentuk hubungan yang dapat dijelaskan melalui besaran tersebut adalah besaran usaha tenaga pada zat cair. Asumsi bahwa kecepatan di penampang adalah seragam dan distribusi kecepatan adalah hidrostatik dan dapat dihitung dengan rumus berikut ini:

$$H = z + h + \frac{v^2}{2g} \quad (3)$$



Gambar 1. Energi dalam Aliran Saluran Terbuka dan Tertutup

Kolam Tandon

Volume kolam tandon dapat dihitung dengan rumus berikut ini:

$$V = P \cdot L \cdot T \tag{4}$$

P = Panjang Kolam Tandon (m);

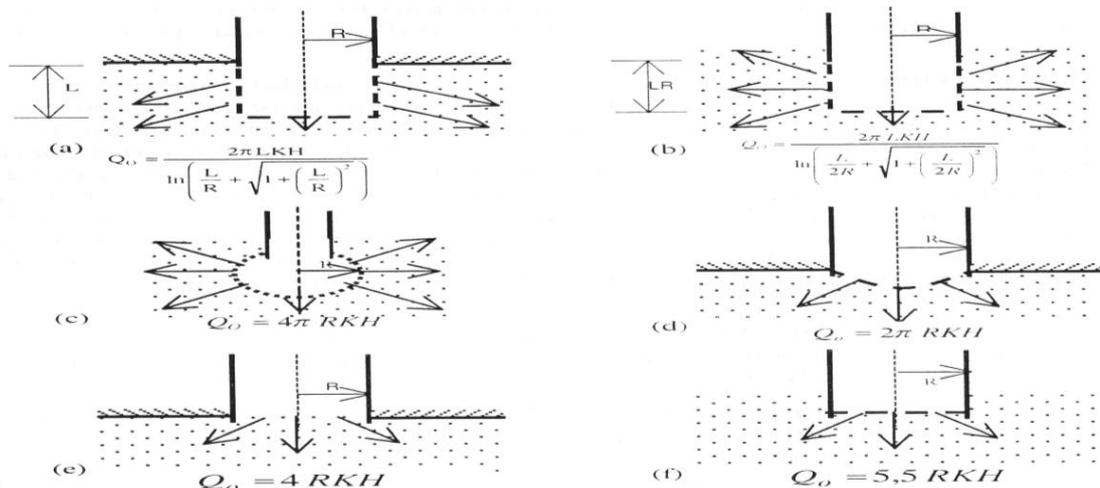
L = Lebar Kolam Tandon (m);

T = Kedalaman Kolam Tandon (m).

Sumur Resapan

Sumur resapan atau recharge well merupakan sumur atau lubang pada permukaan tanah yang dibuat untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah. Sumur resapan merupakan lubang untuk memasukkan air ke dalam tanah. Di sini diharapkan air hujan lebih banyak yang diresapkan ke dalam tanah menjadi air cadangan dalam tanah. Air yang tersimpan dalam tanah tersebut akan dapat dimanfaatkan kembali melalui sumur-sumur atau mata air.

$$Q_o = FKH \tag{5}$$

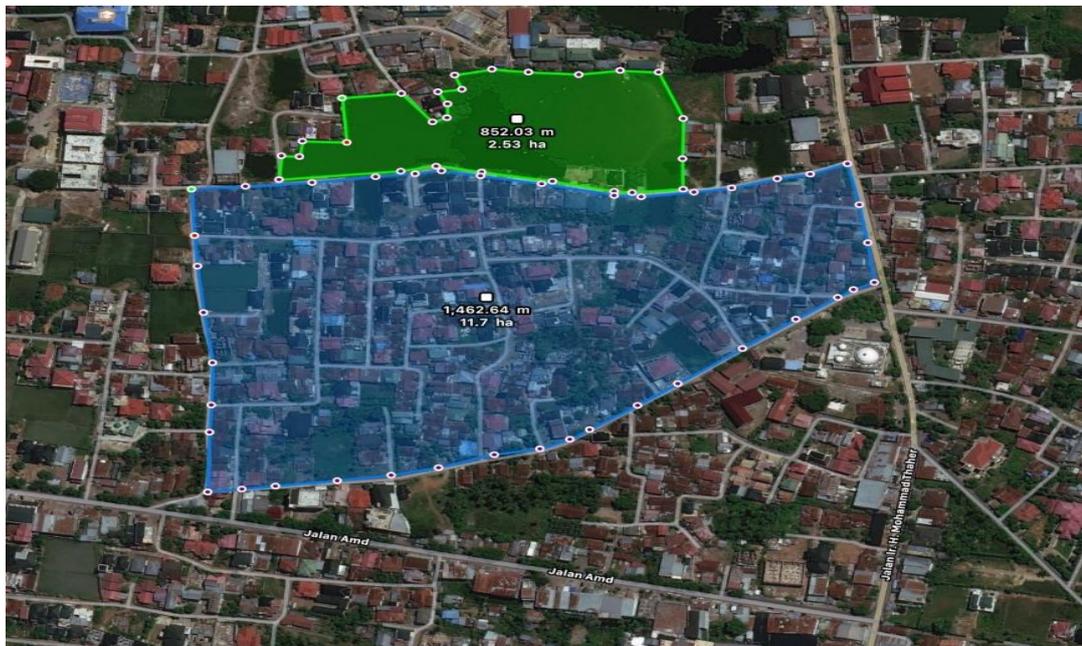


Gambar 2. Sumur Resapan dengan Berbagai Kondisi

Sumber: Boulliot, 1976; dalam Sunjoto, 1988

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di kawasan Lembah Hijau Gampong Cot Mesjid Kecamatan Lueng Bata Kota Banda Aceh, adapun luas wilayah Kecamatan Lueng Bata adalah 5.34 Km². Secara geografi lokasi penelitian terletak pada posisi 5°32'7.43" Lintang Utara dan 95°20'11.56" Bujur Timur.



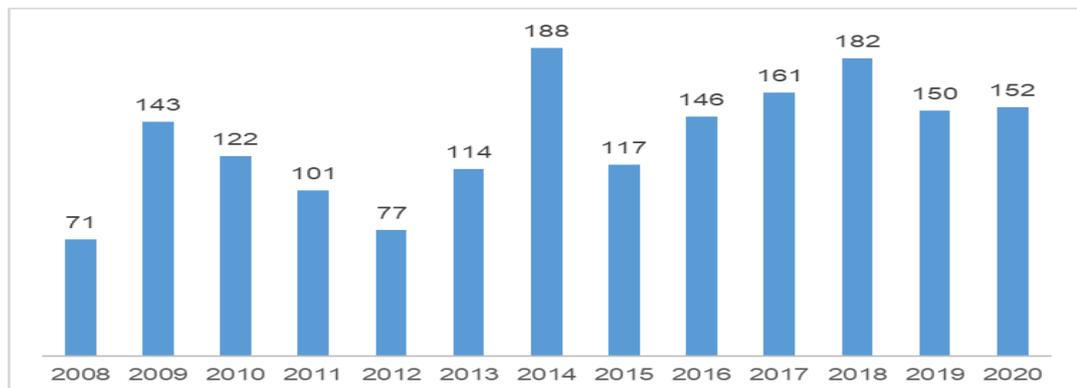
Gambar 3. Lokasi Penelitian

Saluran eksisting ditinjau berdasarkan banjir genangan dan titik-titik daerah genangan di kawasan Lembah Hijau. Penyebab banjir pada kawasan tersebut adalah perubahan tata guna lahan, saluran drainase tidak memadai dan tidak mampu menampung debit banjir, saluran tidak terkoneksi dengan saluran induk, kawasan Lembah Hijau merupakan daerah cekungan sehingga aliran sulit dialirkan dengan cara gravitasi ke saluran induk yang ada.



Gambar 4. Kondisi Banjir Genangan Kawasan Lembah Hijau 2021/2022

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa data sekunder. Data sekunder yang bersifat mendukung yaitu data curah hujan harian maksimum mulai dari 2008 – 2020 yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) yang berada di Bandara Sultan Iskandar Muda Kabupten Aceh Besar.



Gambar 5. Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan

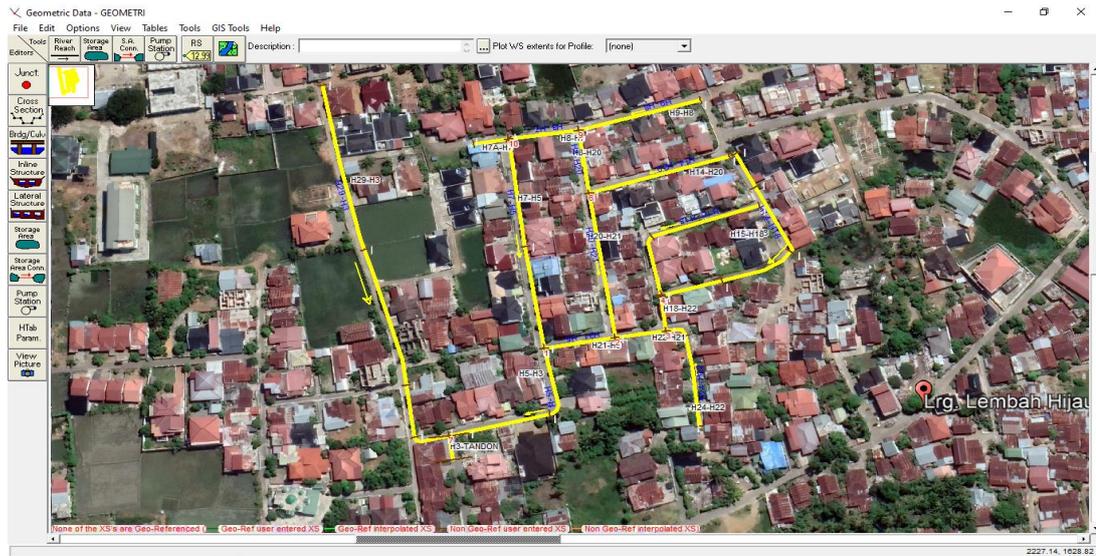
HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah Hujan Harian Maksimum dan Debit Banjir

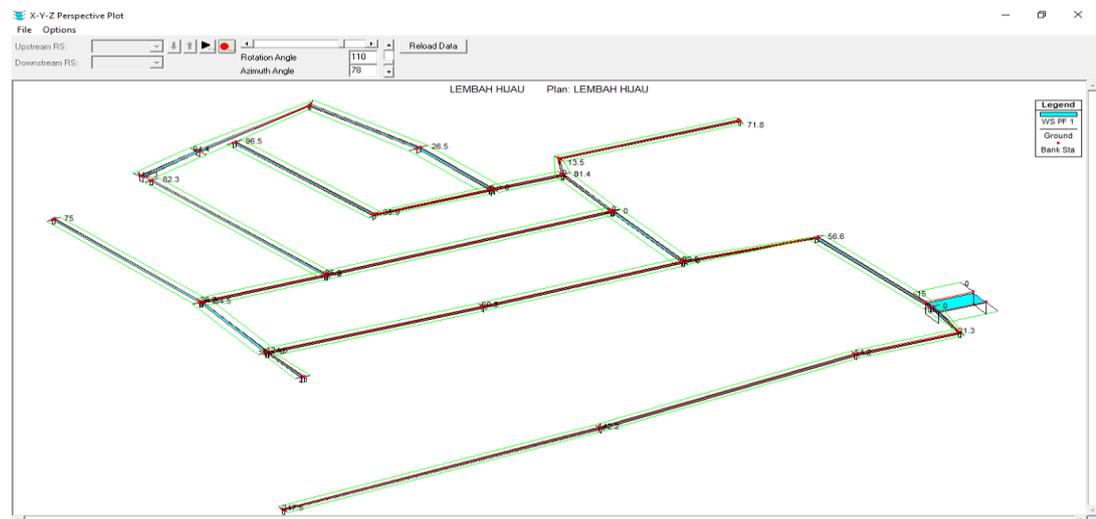
Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan 152 mm tercatat di BMKG Bandara Sultan Iskandar Muda Kabupaten Aceh Besar pada tanggal 8 Mei 2020. Luas Tangkapan Hujan 11.70 Ha Atau 0.117 Km². Luas Banjir Genangan 4.97 Ha Atau 0.0497 Km². $152 \text{ Mm (2020)} \times 0.12 \text{ Km}^2 \times 10^6 = 17,784,000 \text{ Liter} = 17,784 \text{ M}^3 = 0.823 \text{ m}^3/\text{det}$ (Durasi Hujan Selama 6 Jam). Kapasitas Total Saluran Drainase sebesar $Q = 0.412 \text{ m}^3/\text{det}$.

Kapasitas Saluran Rencana

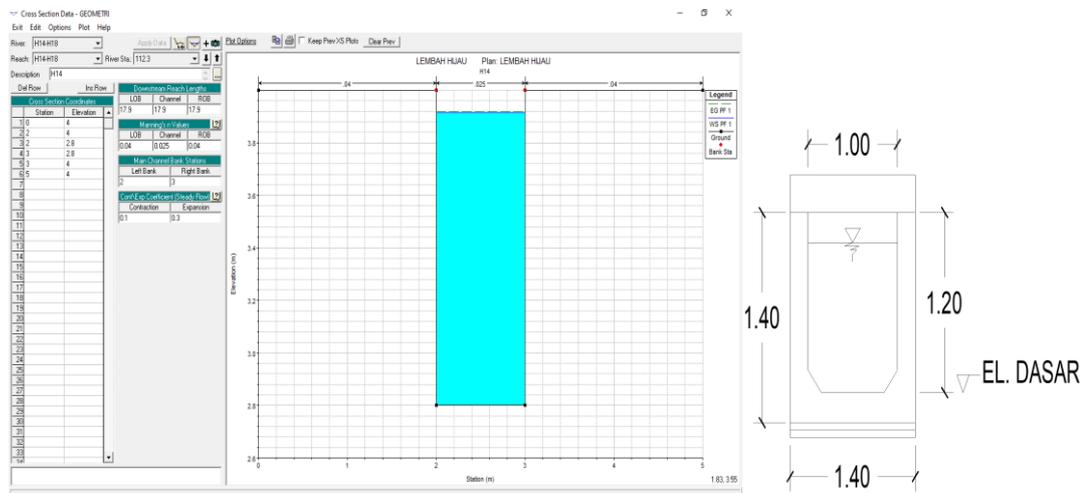
Dimensi seluruh saluran drainase di kawasan Lembah Hijau Gp. Cot Mesjid di analisa dengan memodelkan hubungan hujan dengan limpasan permukaan yang masuk ke dalam saluran seluas daerah pelayanan drainase. Karena keterbatasan lahan, maka dalam perencanaan ini bentuk saluran menggunakan tipe segi empat dengan dinding tegak dan diberi penutup. Material saluran drainase dan penutupnya adalah dari beton bertulang dengan mutu yang telah ditetapkan di dalam pekerjaan beton bertulang pada spesifikasi teknis. Dimensi saluran adalah 100 cm untuk lebar dan 120 cm untuk kedalaman atau dengan kode U100X120.



Gambar 6. Jaringan Saluran Drainase Rencana



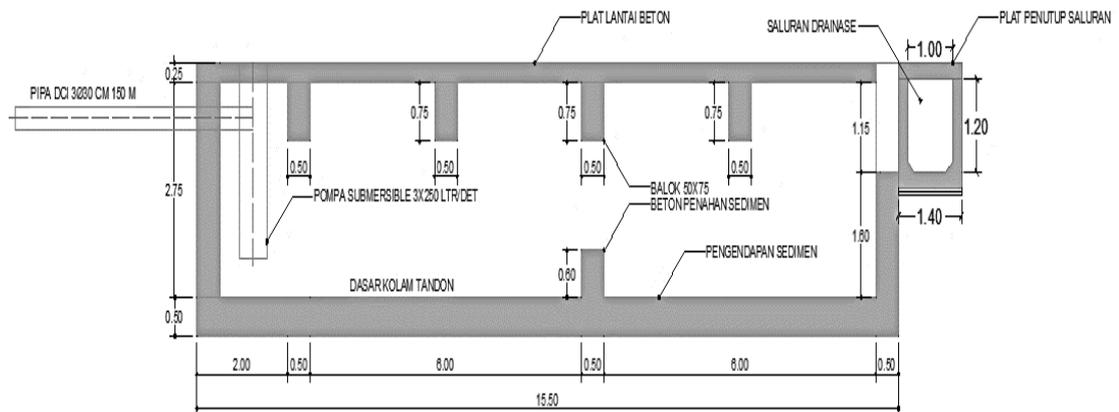
Gambar 7. Pemodelan Saluran Drainase



Gambar 8. Dimensi Saluran Drainase

Kolam Tandon

Kapasitas Kolam Tandon untuk kawasan Lembah Hijau Gp. Cot Mesjid direncanakan dengan ukuran panjang 14.50 m X lebar 4.50 m dan kedalaman 2.75 m kapasitas tampungan 180 m³ (Maksimum) dan 39.15 m³ (Minimum). Kolam Tandon pada bagian lantai dasar direncanakan skat sejenis balok pemisah dari beton bertulang dengan tujuan agar sedimentasi yang berasal dari saluran-saluran drainase tidak masuk ke dalam kolam bagian dalam/depannya dimana kolam pada bagian depan adalah dimana diletakkannya pompa sehingga material lumpur, sampah-sampah dan semisalnya tidak masuk ke dalam pompa pada saat beroperasi selama aliran masuk dari saluran-saluran drainase.



Gambar 9. Kolam Tandon

Sistem Pompanisasi

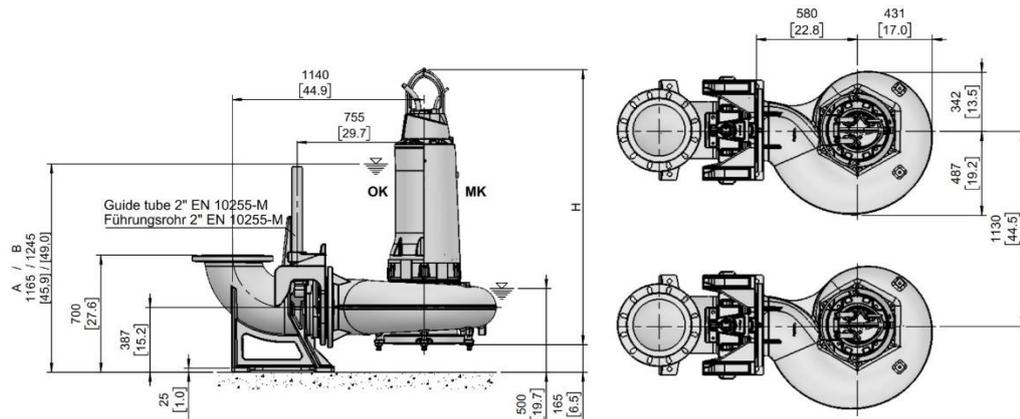
1. Spesifikasi Umum

- a. Tipe Pompa : Submersible with Cooling Jacket.
- b. Pump Model : XFP 305J CB2 PE 300 / 6 - 50 Hz.

2. Motor Pump (Motor Pompa)

- a. Daya : 30 kW
- b. Kecepatan : 979 RPM
- c. Kelas Insulasi : H (180o)
- d. Tipe Kelas Pengaman Motor : IP 68
- e. Sistem Operasi : Star Delta Panel.
- f. Arus Rata-rata : 70 Ampere
- g. Efisiensi Motor : 93.1%

- h. Tegangan : 400 V / 3 Phase.
 - i. Frekuensi : 50 Hz.
3. Kemampuan Kerja Pompa
- a. Kapasitas : 250 Liter/Detik @ Head 10 Meter.
 - b. Range Kapasitas : 70 – 430 Liter/Detik
 - c. Renge Head : 4 – 15 Meter
 - d. Efisiensi Head : 83.1%
 - e. Tekanann Hisap Positif Netto /
NPSDH Required : 5.12 Meter.
 - f. Power Faktor / Cos Phi : 0.818.
4. Material Pompa
- a. Casing Pompa : Cast Iron EN-GJL 250
 - b. Impeler : Cast Iron EN-GJL 250
 - c. Motor : Cast Iron EN-GJL 250
 - d. Mechanical Seal : SiC-SiC.
 - e. Shaft : Stainless Steel 1.4021 (AISI 420).
 - f. Wear Plate : Cast Iron EN-GJL 250.
5. Lain-lain
- a. Standar Test : ISO 9906 Class 2B
 - b. Type Impeler : Contabloc Non-Clogging
 - c. Free Passage Size : 120X160 mm
 - d. Jenis Fluida Aplikasi : Air Mengandung Pasir, Lumpur
 - e. Berat Pompa Lengkap Dengan
Motor dan Aksesoris
 - Seal Leak : Ya (3 Posisi).
 - Winding Thermal : Ya (PT 100)
 - Bearing Sensor : Ya (Upper and Lower, PT 100)
 - f. Diameter Lubang Keluar
Discharge Flange : DN 300 (12").



Gambar 10. Tipe Pompa *Submersible*



Gambar 11. Aplikasi Pompa *Submersible*

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan 152 mm tercatat di BMKG Bandara Sultan Iskandar Muda Kabupaten Aceh Besar bulan Mei tahun 2020.
2. Luas Tangkapan Hujan 11.70 Ha Atau 0.117 Km².
3. Luas Banjir Genangan 4.97 Ha Atau 0.0497 Km².
4. $152 \text{ Mm (2020)} \times 0.12 \text{ Km}^2 \times 10^6 = 17,784,000 \text{ Liter} = 17.784 \text{ M}^3 = 0.823 \text{ m}^3/\text{det}$ (Durasi Hujan Selama 6 Jam).
5. Kapasitas Total Saluran Drainase $Q = 0.412 \text{ m}^3/\text{det}$ (50%).
6. Saluran drainase direncanakan berbentuk empat persegi dengan dimensi 100 cm X 120 cm dan material yang digunakan adalah beton bertulang dengan mutu K250.
7. Di setiap persimpangan atau pertemuan saluran, akan dibuat kantong lumpur (*Sediment Trap*) sehingga lumpur dapat mengendap di lokasi tersebut.

8. Kapasitas Kolam Tandon untuk kawasan Lembah Hijau Gp. Cot Mesjid direncanakan dengan ukuran panjang 14.50 m X lebar 4.50 m dan kedalaman 2.75 m kapasitas tampungan 180 m³ (Maksimum) dan 39.15 m³ (Minimum).
9. Tipe Pompa Submersible sebanyak 3 Unit, masing-masing pompa memiliki kapasitas 250 Liter/Detik @ Head 10 Meter.

Saran

1. Untuk mengurangi limpasan permukaan pada lahan pekarangan perumahan penduduk termasuk jalan lingkungan pada musim hujan sehingga mengakibatkan banjir genangan, maka sebaiknya perlu membuat sumur-sumur resapan dan bio pori agar limpasan permukaan.
2. Pembuatan *Ground Reservoir* penampungan air hujan kapasitas 5 m³ atau lebih (minimal 1 unit setiap rumah).
3. Perlu membentuk kelompok kerja dalam pelaksanaan operasi dan pemeliharaan sarana infrastruktur drainase, seperti saluran, kolam tandon, pompa dan rumah pompa.
4. Untuk menuntaskan permasalahan banjir genangan, maka seluruh komponen saluran drainase yang telah direncanakan hendaknya dapat dilaksanakan walaupun dilaksanakan secara bertahap namun tetap berkesinambungan sampai tuntas.
5. Pada saat pelaksanaan pekerjaan, maka pengukuran leveling wajib untuk dilaksanakan agar kemiringan maupun bidang yang mendatar pada pekerjaan tersebut dapat diatur dengan baik.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). (2021). *Petunjuk Operasional (PO), Program Pemeliharaan Rutin Drainase*. Kota Banda Aceh.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). (2021). *Data Base RUTR*. Kota Banda Aceh.
- Kusnaedi, (2011). *Sumur Resapan untuk Pemukiman Perkotaan dan Pedesaan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2014). *Clean Construction*, Jakarta.

- Linsley, RK., Jopseph Franzini. (1996). *Teknik Sumber Daya Air (Terjemahan)*. Edisi Ketiga, Penerbit Erlangga, Jakarta. 364P.
- Meliyana, (2018). Analisis Kebutuhan Sumur Resapan Sebagai Salah Satu Upaya Dalam Mereduksi Banjir Genangan. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 4(2), 63-70
- Sumarto. (1995). *Hidrologi Terapan*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Subarkah, I. I. (1980). *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*. Idea Dharma, Bandung.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, ANDI Offset, Yogyakarta.
- Syahputra, I. (2015). Kajian hidrologi dan analisa kapasitas tampang Sungai Krueng Langsa berbasis HEC-HMS dan HEC-RAS. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 1(1), 15-28.
- Syahputra, I. (2018). *Aplikasi Program HEC-RAS 5.0. 3 Pada Studi Penanganan Banjir. Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 4(2), 127-140.
- Syahputra, I. (2019). *Desain Penampang Krueng Pandrah Dengan Program HEC-RAS. Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 5(1), 41-48.
- Sudarta, L. (2021). Studi Perbandingan Karakteristik Data Klimatologi Stasiun Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Aceh. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 7(1), 23-29.
- Triadmojo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Erlangga, Surakarta.