ISBN : 978-623-7297-39-0

TINJAUAN KAPASITAS BENDUNGAN LAU SIMEME KABUPATEN DELI SERDANG SUMATERA UTARA

AnisahLukman, RumillahHarahap, Riga Ajri
Pogram Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara (UISU)
anisah@ft.uisu.ac.id; rigaajri99@gmail.com

Abstrak

Bendungan Lau Simeme direncanakan dibangun untuk mengatasi permasalahan kota Medan seperti banjir, memberi suplai air baku dan PLTA. Bendungan ini mulai dibangun pada tahun 2018, Tipe bendungan zonal dengan timbunan batu, yang mana memiliki panjang 960.00 m, lebar 11.00 m, tinggi dari pondasi 77.00 m dan tinggi dari sungai 69.50 m. Volume tubuh sebesar 1,23 juta m^3. Sumber airnya berasala dari sungai Percut. Penelitian ini meninjau berapa sanggup bendungan dalam memenuhi kebutuhan air yang telah direncanakan seperti, kebutuhan air untuk pengoprasian PLTA 2.8 MW butuh debit sebesar 6.47 m^3/detik, dan memberikan suplai air baku ke daerah kota Medan sebesar 3000 liter/detik atau sama dengan 3 m^3/detik. Lokasi penelitian adalah di Kabupaten Deli Serdang. Dari hasil perhitungan curah hujan Stasiun Tuntungan tahun 1991-2015 dengan menggunakan metode Distibusi Log Pearson Tipe III yang mana didapatkan nilai rata-rata ($\bar{X}$) = 2,6975 mm, nilai standar deviasi (Sd) = 0,0880 mm, dan nilai koefisien skewness (Cs) = 0,2127 mm. Setelah itu kita menghitung intensitas curah hujan dengan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun dan 50 tahun menggunakan metode Mononobe, yang didapatkan hasil (I_2) = 149,2615 mm/jam, (I_5) = 153,4574 mm/jam, (I_{10}) = 155,6758 mm/jam, (I_{25}) = 158,3111 mm/jam, (I_{50}) = 159.6633 mm/jam. Kemudian kita menghitung debit pada sungai Percut menggunakan metode Rasional yang mana hasilnya didapatkan Q_2 = 862,9168 m^3/detik, Q_5 = 887,1742 m^3/detik, Q_{10} = 899,9995 m^3/detik, Q_{25} = 915,2350 m^3/detik, Q_{50} = 923,0521 m^3/detik. Jadi sungai Percut ini debit terbesarnya tedapat pada periode ulang 50 tahun sebesar Q_{50} = 923,0521 m^3/detik, dengan itu Bendungan ini mampu memenuhi kebutuhan air, baik itu untuk pengoprasian PLTA 2.8 MW dan memberi suplai air baku ke daerah kota Medan. penelitian ini juga akan memberikan gambaran bagi masyarakat akan potensi bendungan Lau Simeme bagi kehidupan, sehingga dapat memicu masyarakat dalam menjaga dan melestarikan keberadaan bendungan ini, dan sebagai referensi peneliti sejenisnya.

Kata-Kata Kunci : *Bendungan, Kebutuhan Air, Debit, Curah Hujan*

I. PENDAHULUAN

Bendung adalah suatu bangunan yang dibuat dari pasangan batu kali, bronjong atau beton, yang terletak melintang pada sebuah sungai yang tentu saja bangunan ini dapat digunakan pula untuk kepentingan lain selain irigasi, seperti untuk keperluan air minum, pembangkit listrik atau untuk pengendali banjir.

Dengan demikian bendungan Lau Simeme direncanakan dibangun untuk mengatasi permasalahan kota Medan seperti banjir serta mensuplai kebutuhan air baku masyarakat di wilayah kota Medan. Selain itu, bendungan Lau Simeme memproduksi atau menghasilkan pasokkan listrik untuk wilayah kota Medan sebesar 2.8 MW.

Lokasi pekerjaan bendungan Lau Simeme berada di Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Lokasi dapat dicapai dari ibu kota Provinsi Sumatera Utara yaitu kota Medan melalui jalan darat dengan kendaraan roda empat maupun roda dua sejauh ±30 km.

Bendungan Lau Simeme awal mula dibangunnya pada tahun 2018 dan sampai sekarang masih dalam proses pelaksanaan. Pemilik proyek atau pemberi pekerjaan adalah seorang, perkumpulan ataupun instansi baik swasta maupun pemerintah yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan, kemudian menyampaikan keinginannya dan menyerahkan kepada para ahli bangunan untuk merencanakan bangunan yang diinginkan serta mengestimasi biaya yang diperlukan. Dalam proyek pembangunan bendungan Lau Simeme paket II ini, pemilik proyek adalah dari pihak satuan kerja Balai Wilayah Sungai Sumatera II.

Tipe bendungan Lau Simeme adalah zornal dengan timbunan batu, tinggi dari sungai 69,50 m, tinggi dari pondasi 77,00 m, panjang bendungan 960,00 m, lebar Bendungan 11,00 m, volume tubuh Bendungan 1,23 juta m^3, sehingga sungai Percut dimanfaatkan untuk pengambilan air untuk kebutuhan bendungan Lau simeme, guna mensuplai air baku ke Wilayah Medan sebesar 3000 liter/det dan untuk pengoperasian PLTA 2,8 MW butuh debit sebesar 6,49 m^3/det.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui debit bendungan Lau Simeme Kab. Deli Serdang yang berfungsi sebagai pengendalian banjir, Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dan memberi suplai air baku secara kontinyu untuk kebutuhan sehari-hari bagi masyarakat kota Medan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Bendungan

Bendungan adalah bangunan yang berupa urugan tanah, urugan batu, beton, dan atau pasangan batu yang dibangun selain untuk menahan dan menampung air, dapat pula dibangun untuk menahan dan menampung limbah tambang

(*tailing*), atau menampung lumpur sehingga terbentuk waduk (Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2010 tentang Bendungan).

Tinjauan kapasitas bendungan menurut etimologi adalah sebuah pengamatan, mampu atau tidaknya sebuah bendungan memenuhi kebutuhan air yang sudah direncanakan sebelumnya.

Berikut ini beberapa pengertian bendungan dari beberapa sumber buku:

- Menurut Kartasapoetra (1991), bendungan merupakan bangunan air yang dibangun secara melintang sungai, sedemikian rupa agar permukaan air sungai di sekitarnya naik sampai ketinggian tertentu, sehingga air sungai tadi dapat dialirkan melalui pintu sadap ke saluran-saluran pembagi kemudian hingga ke lahan-lahan pertanian.
- Menurut Sani (2008), bendungan adalah bangunan yang berfungsi sebagai peninggi muka air dan penyimpanan di musim hujan waktu air sungai mengalir dalam jumlah besar yang melebihi kebutuhan baik untuk keperluan irigasi, air minum industri atau yang lainnya.
- Menurut Peraturan Menteri Nomor 72/PRT/1997, bendungan adalah setiap bangunan penahan air buatan, jenis urugan atau jenis lainnya yang menampung air atau dapat menampung air, termasuk pondasi, bukit/tebing tumpuan, serta bangunan pelengkap dan peralatannya, termasuk juga bendungan limbah galian, tetapi tidak termasuk bendung dan tanggul.

2.2 Fungsi dan Manfaat Bendungan

Menurut Sarono dkk (2007), terdapat beberapa fungsi dan manfaat bendungan, yaitu sebagai berikut:

a. Irigasi
b. Penyediaan Air Baku
c. Sebagai PLTA
d. Pengendali Banjir
e. Perikanan
f. Pariwisata dan Olahraga Air

2.3 Jenis-jenis Bendungan

Menurut Sani (2008), bendungan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis atau tipe, yaitu:

a. Bendungan berdasarkan ukuran

Berdasarkan ukuranya, terdapat dua jenis bendungan, yaitu:

1. Bendungan besar (*Large Dams*). Bendungan yang tingginya lebih dari 10 m, diukur dari bagian bawah pondasi sampai puncak bendungan.
2. Bendungan kecil (*Small Dams*). Semua bendungan yang tidak memiliki syarat sebagai bendungan besar (Large Dams).

b. Bendungan berdasarkan tujuan pembangunan

Berdasarkan tujuan pembangunannya, terdapat dua jenis bendungan, yaitu:

1. Bendungan dengan tujuan tunggal (*Single Purpose Dams*). Bendungan dengan tujuan tunggal (*Single Purpose Dams*) adalah bendungan yang dibangun untuk memenuhi satu tujuan saja misalnya PLTA.
2. Bendungan serba guna (*Multi Purpose Dams*). Bendungan serba guna (*Multi Purpose Dams*) adalah bendungan yang dibangun untuk memenuhi beberapa tujuan, misalnya untuk irigasi, PLTA, pariwisata dan perikanan.

c. Bendungan berdasarkan penggunaannya

Berdasarkan penggunaannya, terdapat tiga jenis bendungan, yaitu:

1. Bendungan membentuk waduk (*Storage Dams*). Bangunan yang dibangun untuk membentuk waduk guna menyimpan air pada waktu kelebihan agar dapat dipakai pada waktu diperlukan.
2. Bendungan penangkap atau pembelok air (*Diversion Dams*). Bendungan yang dibangun agar permukaan air lebih tinggi, sehingga dapat mengalir masuk kedalam saluran air atau terowongan air.
3. Bendungan untuk memperlambat air (*Distension Dams*). Bendungan yang dibangun untuk memperlambat air sehingga dapat mencegah terjadinya banjir.

d. Bendungan berdasarkan jalannya air

Berdasarkan jalannya air, terdapat dua jenis bendungan, yaitu:

1. Bendungan untuk dilewati air (*Overflow Dams*), adalah bendungan yang dibangun untuk dilewati air misalnya, pada bangunan pelimpas (*Spillway*).
2. Bendungan untuk menahan air (*Non Overflow Dams*), adalah bendungan yang sama sekali tidak boleh dilewati air. Biasanya dibangun berbatasan dan biasanya terbuat dari beton, pasangan batu, atau pasangan bata.

e. Bendungan berdasarkan konstruksinya

Berdasarkan konstruksinya, terdapat empat jenis bendungan, yaitu:

1. Bendungan serbasama (*Homogeneus Dams*), adalah bendungan yang lebih dari setengah volumenya terdiri dari bahan bangunan yang seragam.
2. Bendungan urungan berlapis-lapis (*Zoned Dams*), adalah bendungan yang terdiri dari beberapa lapisan yaitu, lapisan kedapan air (*WaterTight Layer*), lapisan batu (*Rock Zones*), lapisan batu teratur (*Rip-rap*) dan lapisan pengering (*Filter zones*).
3. Bendungan urugan batu dengan lapisan kedap air di muka (*Impermeable Face Rock Fill Dams*), adalah bendungan urugan batu berlapis-lapis yang lapisan kedap airnya diletakan di sebelah hulu bendungan . lapisan yang biasanya dipakai adalah aspal dan beton bertulang.

4. Bendungan beton (*Concrete Dams*), adalah bendungan yang dibuat dari konstruksi beton baik dengan tulangan atau tidak. Pembagian tipe bendungan berdasarkan fungsi.

2.4. Hidrologi

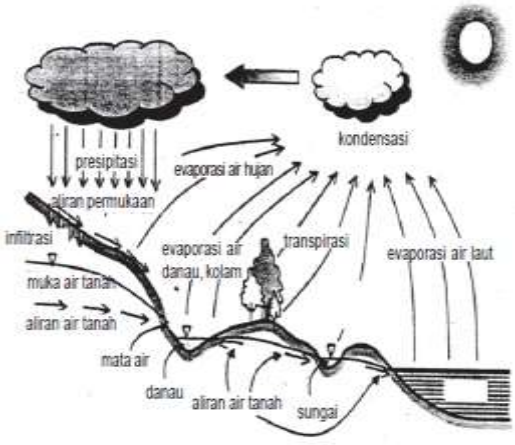
Hidrologi yaitu suatu cabang ilmu geografi yang mempelajari seputar pergerakan, distribusi, dan kualitas air yang ada dibumi.Yang meliputi berbagai bentuk air yang menyangkut perubahan. Perubahannya antara lain keadaan zat cair, padat dan gas dalam atmosfer di atas maupun di bawah permukaan tanah, didalamnya tercakup pula air laut yang merupakan sumber dan penyimpanan air yang mengaktifkan kehidupan di Bumi. Tanpa kita sadari bahwa sebagian besar perencanaan bangunan sipil memerlukan analisis hidrologi. Analisis hidrologi tidak hanya diperlukan dalam perencanaan berbagai bangunan air seperti: Bendungan, bangunan pengendali banjir, dan bangunan irigasi, tetapi juga diperlukan untuk bangunan jalan raya, lapangan terbang dan bangunan lainnya. (Soemarto,1987)

2.5 Siklus Hidrologi

Dalam perencanaan suatu bangunan air yang berfungsi untuk pengendalian penggunaan air antara lain yang mengatur aliran sungai, pembuatan waduk-waduk dan saluran-saluran yang sangat diperlukan untuk mengetahui perilaku siklus yang disebut dengan siklus hidrologi. Siklus hidrologi adalah proses yang diawali oleh evaporasi /penguapan kemudian terjadinya kondensasi dari awan hasil evaporasi. Awan terus terproses, sehingga terjadi salju atau hujan yang jatuh ke permukaan tanah. Pada muka tanah air hujan ada yang mengalir di permukaan tanah, sebagai air *run off* atau aliran permukaan dan sebagian (*infiltrasi*) meresap ke dalam lapisan tanah. Besarnya *run off* dan *infiltrasi* tergantung pada parameter tanah atau jenis tanah dengan pengujian tanah di laboratorium. Air *run off* mengalir di permukaan muka tanah kemudian ke permukaan air di laut, danau, sungai. Ait *infiltrasi* meresap ke dalam lapisan tanah, akan menambah tinggi muka air tanah di dalam lapisan tanah, kemudian juga merembes di dalam tanah ke arah muka air terendah, akhirnya juga kemungkinan sampai di laut, Danau, sungai. Kemudian terjadi lagi proses penguapan. (Hasmar,2012:9)

2.6 Curah Hujan

Hujan adalah titik-titik air di udara atau awan yang sudah terlalu berat karena kandungan airnya sudah sangat banyak, sehingga akan jatuh kembali ke permukaan bumi sebagai hujan (*presipitasi*). Alat untuk mengukur curah hujan adalah *fluviometer*. Garis khayal di peta yang menghubungkan tempat-tempat yang mendapatkan curah hujan yang sama disebut *isohyet*.



Gambar 1. Siklus Hidrologi
Sumber : blog siswapedia

Bumi kita terdiri atas dua per tiga air. Air ada dimana-mana, di samudra, lautan sungai, kali, parit, bak mandi, bahkan di tubuh kita. Air ini akan mengalami penguapan oleh sinar matahari.

Hujan merupakan satu bentuk presipitasi yang berwujud cairan. Presipitasi sendiri dapat berwujud padat (misalnya salju dan hujan es) atau aerosol (seperti embun dan kabut). Hujan terbentuk apabila titik air yang terpisah jatuh ke bumi dari awan. Tidak semua air hujan sampai ke permukaan bumi karena sebagian menguap ketika jatuh melalui udara kering. Hujan jenis ini disebut sebagai virga.

Hujan memainkan peranan penting dalam siklus hidrologi. Lembaban dari laut menguap, berubah menjadi awan, terkumpul menjadi awan mendung, lalu turun kembali ke bumi sebagi hujan, dan akhirnya kembali ke laut melalui sungai dan anak sungai untuk mengulangi daur ulang itu semula.

Dua per tiga dari bumi kita ini mengandung air dan sisanya adalah daratan. Air itu tersimpan dalam banyak wadah seperti samudera, lautan, sungai dan danau. Air yang terdapat di berbagai wadah tersebut akan mengalami penguapan atau *evaporasi* dengan bantuan matahari. Air yang ada di daun tumbuhan ataupun permukaan tanah. Proses penguapan air dari tumbuh-tumbuhan itu dinamakan *transpirasi*. Kemudian uap-uap air tersebut akan mengalami proses *kondensasi* atau pemadatan yang akhirnya menjadi awan. Awan-awan itu akan bergerak ke tempat yang berbeda dengan bantuan hembusan angin baik secara vertikal maupun horizontal. Gerakan angin vertikal ke atas menyebabkan awan bergumpal. Gerakan angin tersebut menyebabkan gumpalan awan semakin membesar dan saling bertindih-tindih. Akhirnya gumpalan awan berhasil mencapai *atmosfer* yang bersuhu lebih dingin. Di sinilah butiran-butiran air dan es mulai terbentuk. Lama-kelamaan angin tidak dapat lagi menopang beratnya awan dan akhirnya awan yang sudah berisi air ini mengalami *presipitasi* atau proses jatuhnya hujan air, hujan es dan sebagainya ke bumi. Seperti itulah proses terjadinya hujan.

ISBN : 978-623-7297-39-0

Ada dua teori pembentukan hujan yaitu teori bergeron dan teori tumbukan dan penyatuan.

1. Teori Bergeron

Teori ini berlaku untuk awan dingin (di bawah 0 ℃) yang terdiri dari kristal es dan air lewat dingin (air yang suhunya di bawah 0 ℃ tapi belum membeku). Peristiwa ini sering terjadi pada awan cumulus yang tumbuh menjadi cumulonimbus dengan puncak awan berada dibawah titik beku.

2. Teori Tumbukan dan Penyatuan

Menurut teori ini, butir-butir awan hanya terjadi dari air. Hujan terjadi berdasarkan perbedaan kecepatan jatuh antara butir-butir curah hujan yang berbeda ukurannya. Butir air yang lebih besar akan memiliki kecepatan jatuh lebih cepat daripada butir-butir kecil. Banyak terjadi di daerah tropis yang berawan panas dengan perkembangan yang cepat.

Para pakar hidrologi telah lama mengetahui bahwa dari seluruh jumlah *presipitasi* yang jatuh ke wilayah daratan, hanya seperempatnya yang kembali ke lautan melalui lintasan langsung (*direct ranoff*) atau aliran tanah (*ground water flow)*. Karena itu pada umumnya diyakini bahwa penguapan dari daratan merupakan sumber lengas yang utama bagi hujan di daratan. Kebanyakan gagasan untuk memperbesar hujan telah didasarkan atas anggapan (yang sekarang ternyata salah) bahwa hujan yang lebih besar dapat diperoleh dari peningkatan jumlah air di atmosfer. Sekarang disadari bahwa penguapan dari permukaan laut adalah sumber utama air hujan, dan diperkirakan tidak lebih dari 10% dari hujan di daratan berasal dari penguapan dari daratan. Curah hujan di hitung menggunakan pengukuran hujan. Jumlah curah hujan dihitung secara aktif oleh Radar cuaca secara pasif oleh satelit cuaca

Jika kita membicarakan data hujan, Ada 5 buah unsur yang harus kita tinjau, yaitu:

1. Intensitas *I*, adalah laju curah hujan = tinggi air per satuan waktu, misalnya mm/menit, mm/jam, mm/hari.
2. Lama waktu atau durasi *t*, adalah lamanya curah hujan terjadi dalam menit atau jam.
3. Tinggi hujan *d*, adalah banyaknya atau jumlah huajn yang dinyatakan dalam ketebalan air diatas permukaan dasar, dalam mm.
4. Frekuensi, adalah ferekuensi terjadinya hujan, biasanya dinyatakan dengan waktu ulang (*return period)* t, misalnya sekali dalam t tahun.
5. Luas adalah luas geografis curah hjan a, dalam km^2.

2.7 Analisa Hidrologi

Secara umum analisa hidrologi merupakan satu bagian analisis awal dalam perencanaan bangunan-bangunan hidrolik. Pengertian yang terkandung di dalamnya adalah bahwa informasi dan besaran-besaran yang diperoleh dalam analisa hidrologi merupakan masukan penting dalam analisa selanjutnya. Bangunan hidrolik dalam bidang teknik sipil dapat berupa gorong-gorong bendungan, bangunan pelimpah, tanggul penahan banjir, dan sebagainya.

Ukuran dan karakter bangunan-bangunan tersebut sangat tergantung dari tujuan pembangunan dan informasi yang diperoleh dari analisa hidrologi. Sebelum informasi yang jelas tentang sifat-sifat dan besaran hidrologi diketahui,hamper tidak mungkin dilakukan Analisis untuk menetapkan berbagai sifat dan besaran hidroliknya. Demikian juga pada dasarnya bangunan-bangunan tersebut harus direncanakan berdasarkan suatu standar perencanaan yang benar sehingga diharapkan akan dapat menghasilkan rencana yang memuaskan.

2.8 Analisa Ferkuensi

Untuk mengetahui frekuensi curah hujan dalam perhitungannya, dapat dilakukan dengan menggunakan metode Analisis Distribusi Frekuensi sebagai berikut :

- Distribusi Log Pearson Type III

Metode yang dianjurkan dalam pemakaian Distribusi Log Pearsoan adaah dengan mengkonversikan rangkaian datanya menjadi bentuk logaritma.

Nilai rata-rata dengan logaritma dengan rumus :

$$\text{Log } \overline{X} = \frac{\sum_i^n \text{Log } X}{n}$$

Hitung simpangan baku dengan rumus:

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum(\text{Log } X - \text{Log } \overline{X})^2}{n-1}}$$

Hitung koefisien kemencengan dengan rumus :

$$Cs = \sqrt{\frac{\sum_1^n(\text{Log } X - \text{Log } \overline{X})^3}{(n-1)\quad(n-2)\quad {S_d}^3}}$$

Hitung logaritma curah hujan rencana dengan preode ulang tertentu:

$$\text{Log } X_T = \text{Log } \overline{X} + K \cdot S_d$$

Menghitung antilog X_T untuk mendapatkan curah hujan dengan kala ulang tertentu.

Dimana :

Cs = Koefisien Kemencengan (*Coeffecient Skewness*)
n = Banyaknya data pengamataan
S_d = Standart deviasi
X_T = Besarnya curah hujan pada kala ulang T tahun
$\overline{X}$ = Harga rata-rata dari data curah hujan.
X = Curah Hujan
K = Variabel standar (standardized variable) untuk X yang besarnya tergantung koefisien kemiringan (Tabel 1)

Tabel 1. FaktorFrekuensi Log Pearson Type III

Koefisien Skewness (Cs)	Kala Ulang													
	1.01	1.05	1.11	1.25	2	2.5	5	10	20	25	50	100	200	1000
	99	95	90	80	50	40	20	10	5	4	2	1	0.5	0.1
3.0	-0.667	-0.665	-0.660	-0.636	-0.396	-0.124	0.420	1.180	1.912	2.278	3.152	4.051	4.970	7.250
2.9	-0.690	-0.688	-0.681	-0.656	-0.390	-0.113	0.440	1.195	1.916	2.277	3.134	4.013	4.909	
2.8	-0.714	-0.711	-0.702	-0.666	-0.385	-0.103	0.460	1.210	1.920	2.275	3.114	3.973	4.847	
2.7	-0.740	-0.736	-0.724	-0.681	-0.376	-0.091	0.479	1.224	1.923	2.272	3.097	3.932	4.783	
2.6	-0.769	0.762	-0.747	-0.696	-0.368	-0.079	0.499	1.238	1.924	2.267	3.071	3.889	4.718	
2.5	-0.799	-0.790	-0.771	-0.711	-0.360	-0.067	0.518	1.250	1.925	2.262	3.048	3.845	4.652	6.600
2.4	-0.832	-0.819	-0.795	-0.725	-0.351	-0.055	0.537	1.262	1.925	2.256	3.023	3.800	4.584	
2.3	-0.867	-0.850	-0.819	-0.739	-0.341	-0.042	0.555	1.274	1.923	2.248	2.997	3.753	4.515	
2.2	-0.905	-0.882	-0.844	-0.752	-0.330	-0.029	0.574	1.284	1.921	2.240	2.970	3.705	4.454	6.200
2.1	-0.946	-0.914	-0.869	-0.765	-0.319	-0.015	0.592	1.294	1.918	2.230	2.942	3.656	4.372	
2.0	-0.990	-0.949	-0.895	-0.777	-0.307	-0.002	0.609	1.302	1.913	2.219	2.912	3.605	4.298	5.910
1.9	-1.037	-0.984	-0.920	-0.788	-0.294	0.013	0.627	1.310	1.908	2.207	2.881	3.553	4.223	
1.8	-1.087	-1.020	-0.945	-0.799	-0.282	0.026	0.643	1.318	1.901	2.193	2.848	3.499	4.147	5.660
1.7	-1.140	-1.056	-0.970	-0.808	-0.268	0.041	0.660	1.324	1.894	2.179	2.815	3.444	4.069	
1.6	-1.197	-1.093	-0.994	-0.817	-0.254	0.056	0.675	1.329	1.885	2.163	2.780	3.388	3.990	5.390
1.5	-1.256	-1.131	-1.018	-0.825	-0.240	0.070	0.690	1.333	1.875	2.146	2.743	3.330	3.910	
1.4	-1.318	-1.163	-1.041	-0.832	-0.225	0.085	0.705	1.337	1.864	2.128	2.706	3.271	3.828	5.110
1.3	-1.388	-1.206	-1.064	-0.838	-0.210	0.100	0.719	1.339	1.852	2.108	2.666	3.211	3.745	
1.2	-1.449	-1.243	-1.086	-0.844	-0.195	0.114	0.732	1.340	1.838	2.087	2.626	3.149	3.661	4.820
1.1	-1.518	-1.280	-1.107	-0.848	-0.180	0.128	0.745	1.341	1.824	2.066	2.585	3.087	3.575	
1.0	-1.588	-1.317	-1.128	-0.852	-0.164	0.143	0.758	1.340	1.809	2.043	2.542	3.022	3.489	4.540
0.9	-1.660	-1.353	-1.147	-0.854	-0.148	0.158	0.769	1.339	1.792	2.018	2.498	2.957	3.401	4.395
0.8	-1.733	-1.388	-1.166	-0.856	-0.123	0.178	0.780	1.336	1.774	1.993	2.453	2.891	3.312	4.250
0.7	-1.806	-1.423	-1.183	-0.857	-0.166	0.153	0.790	1.333	1.756	1.967	2.407	2.824	3.223	4.105
0.6	-1.880	-1.458	-1.200	-0.857	-0.099	0.201	0.800	1.328	1.735	1.939	2.359	2.755	3.132	3.960
0.5	-1.955	-1.491	-1.216	-0.856	-0.083	0.214	0.808	1.323	1.714	1.910	2.311	2.686	3.041	3.815
0.4	-2.029	-1.524	-1.231	-0.855	-0.066	0.228	0.816	1.317	1.692	1.880	2.261	2.615	2.949	3.670
0.3	-2.104	-1.555	-1.245	-0.853	-0.050	0.241	0.824	1.309	1.669	1.849	2.211	2.544	2.856	3.525
0.2	-2.175	-1.586	-1.258	-0.850	-0.033	0.255	0.830	1.301	1.646	1.818	2.159	2.472	2.763	3.380
0.1	-2.252	-1.616	-1.270	-0.846	-0.017	0.267	0.836	1.292	1.621	1.785	2.107	2.400	2.670	3.235
0.0	-2.326	-1.645	-1.282	-0.842	0.000	0.281	0.842	1.282	1.571	1.715	2.054	2.326	2.576	3.090
-0.1	-2.400	-1.673	-1.292	-0.842	0.017	0.293	0.846	1.270	1.567	1.716	2.000	2.252	2.484	3.950
-0.2	-2.472	-1.700	-1.301	-0.836	0.033	0.305	0.850	1.258	1.539	1.680	1.945	2.178	2.388	2.810
-0.3	-2.544	-1.726	-1.309	-0.830	0.050	0.318	0.853	1.245	1.510	1.643	1.890	2.104	2.294	2.675
-0.4	-2.615	-1.750	-1.317	-0.824	0.066	0.329	0.855	1.231	1.481	1.606	1.834	2.029	2.207	2.540
-0.5	-2.686	-1.774	-1.323	-0.816	0.083	0.341	0.856	1.216	1.450	1.567	1.777	1.955	2.108	2.400
-0.6	-2.755	-1.797	-1.328	-0.808	0.099	0.352	0.857	1.200	1.419	1.528	1.720	1.880	2.016	2.275
-0.7	-2.824	-1.819	-1.333	-0.800	0.116	0.363	0.857	1.183	1.386	1.488	1.663	1.806	1.926	2.150
-0.8	-2.891	-1.839	-1.336	-0.790	0.132	0.373	0.856	1.166	1.354	1.448	1.606	1.733	1.837	2.035
-0.9	-2.957	-1.858	-1.339	-0.780	0.148	0.383	0.854	1.147	1.320	1.407	1.549	1.660	1.749	1.910
-1.0	-3.022	-1.877	-1.340	-0.769	0.164	0.393	0.852	1.128	1.287	1.366	1.492	1.588	1.664	1.800
-1.1	-3.087	-1.894	-1.341	-0.758	0.180	0.403	0.848	1.107	1.252	1.324	1.435	1.518	1.581	
-1.2	-3.149	-1.910	-1.340	-0.745	0.195	0.411	0.844	1.086	1.217	1.282	1.379	1.449	1.501	1.625
-1.3	-3.211	-1.925	-1.339	-0.732	0.210	0.419	0.838	1.064	1.181	1.240	1.340	1.383	1.424	
-1.4	-3.271	-1.380	-1.337	-0.719	0.225	0.427	0.832	1.041	1.146	1.198	1.270	1.318	1.351	1.465
-1.5	-3.330	-1.951	-1.333	-0.705	0.240	0.434	0.823	1.018	1.111	1.157	1.217	1.256	1.282	
-1.6	-3.388	-1.962	-1.329	-0.690	0.254	0.442	0.817	0.994	1.075	1.116	1.166	1.197	1.216	1.280
-1.7	-3.440	-1.972	-1.324	-0.675	0.268	0.448	0.808	0.980	1.041	1.072	1.116	1.140	1.155	
-1.8	-3.499	-1.981	-1.318	-0.660	0.282	0.454	0.799	0.945	1.005	1.035	1.069	1.087	1.097	1.130
-1.9	-3.553	-1.989	-1.310	-0.643	0.294	0.459	0.788	0.920	0.969	0.993	1.023	1.037	1.044	
-2.0	-3.605	-1.996	-1.302	-0.627	0.307	0.464	0.777	0.895	0.938	0.959	0.980	0.990	0.995	1.000
-2.1	-3.656	-2.001	-1.294	-0.609	0.319	0.468	0.765	0.869	0.905	0.923	0.939	0.946	0.949	
-2.2	-3.705	-2.006	-1.284	-0.592	0.330	0.471	0.752	0.844	0.873	0.888	0.900	0.905	0.907	0.910
-2.3	-3.753	-2.009	-1.274	-0.574	0.341	0.474	0.739	0.819	0.843	0.855	0.864	0.867	0.869	
-2.4	-3.800	-2.011	-1.262	-0.555	0.351	0.484	0.750	0.795	0.814	0.823	0.830	0.832	0.833	
-2.5	-3.845	-2.012	-1.250	-0.537	0.360	0.477	0.711	0.771	0.786	0.793	0.798	0.799	0.800	0.802
-2.6	-3.889	-2.013	-1.238	-0.518	0.368	0.477	0.696	0.747	0.758	0.764	0.768	0.769	0.769	
-2.7	-3.932	-2.012	-1.224	-0.499	0.760	0.734	0.681	0.724	0.733	0.738	0.740	0.740	0.741	
-2.8	-3.973	-2.010	-1.210	-0.479	0.840	0.782	0.666	0.702	0.709	0.712	0.714	0.714	0.714	
-2.9	-4.013	-2.007	-1.195	-0.460	0.330	0.437	0.651	0.681	0.682	0.683	0.689	0.690	0.690	
-3.0	-4.051	-2.003	-1.180	-0.420	0.390	0.472	0.636	0.660	0.664	0.666	0.666	0.667	0.667	0.668

Sumber : Soemarto, CD, 1987 : 246

2.9 Intensitas Curah Hujan

Jika kita diminta untuk menyiapkan perencanaan teknik bangunan air, pertama-tama yang harus kita tentukan adalah berapa debit yang harus diperhitungkan di mana besarnya debit rencana ditentukan oleh intensitas curah hujan. Intensitas curah hujan adalah jumlah hujan dalam tiap satuan waktu, yang biasanya dinyatakan dalam millimeter per jam. Besarnya intensitas curah hujan berbeda-beda tergantung dengan lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Pada umumnya semakin besar durasi hujan t, intensitas hujannya semakin kecil. Jika tidak ada waktu untuk mengamati besarnya intensitas hujan atau karena disebabkan tidak adanya alat untuk mengamati maka dapat ditempuh cara empiris dengan menggunakan rumus-rumus berikut ini.

- Talbout (1881)

$$i = \frac{a}{t + b}$$

Sherman (1950)

$$i = \frac{a}{t^b}$$

- Inshiguro

$$i = \frac{a}{\sqrt{t} + b}$$

- Mononobe

$$i = \frac{R_{24}}{24}\left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}}$$

dimana :

a,b = Konstanta

R_{24} = Tinggi curah hujan dalam 24 jam (mm)

i = Intensitas curah hujan (mm/jam)

t = Waktu (durasi) curah hujan

2.10 Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran adalah suatu variabel yang didasarkan pada kondisi daerah pengaliran dan karakteristik hujan yang jatuh di daerah tersebut. Adapun kondisi dan karakteristik yang dimaksud adalah:

1. Keadaan hujan
2. Luas dan bentuk daerah aliran
3. Kemiringan daerah aliran dan kemiringan dasar sungai
4. Daya infiltrasi dan perlokasi tanah
5. Kebasahan tanah
6. Suhu udara dan angin serta evaporasi dan
7. Tata guna tanah.

Koefisien pengaliran seperti yang disajikan pada Tabel 2 berikut, didasarkan dengan suatu pertimbangan bahwa koefisien tersebut sangat tergantung pada faktor-faktor fisik. Kemudian Dr. kawakami menyusun sebuah rumus yang mengemukakan bahwa untuk sungai-sungai tertentu, itu tidak tetap, tetapi berbeda-beda tergantung dari curah hujan.

$$f = 1 - \frac{X'}{X_t} = 1 - f'$$

Dimana :

f = Koefisien pengaliran

f' = Laju kehilangan = X'/X_t

X_t = Jumlah curah hujan (mm)

X' = Kehilangan curah hujan

Berdasarkan jabatan rumus tersebut diatas, maka tatapan nilai koefisien pengaliran, seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Angka Tetapan Pengaliran Daerah Aliran Sungai

Kondisi DAS	Angka Pengaliran
Pegunungan curam	0,75-0,90
Pegunungan Tersier	0,70-0,80
Lanjutan	
Tanah berelief berat dan berhutan kayu	0,50-0,75
Dataran pertanian	0.45-0.60
Dataran sawah irigasi	0,70-0,80
Sungai di pegunungan	0,75-0,85
Sungai di dataran rendah	0.45-0,75
Sungai besar yang sebagian alirannya berada di dataran rendah	0,50-0,75

Sumber : (Hidrologi Teknik ,CD. Soemarto)

2.11Perhitungan Debit Air Banjir Rencana

Didalam perhitungan banjir dapat digunakan beberapa metode seperti metode *rasional* dan metode *mononobe* Jepang.

ISBN : 978-623-7297-39-0

2.12 Metode Rasional

Metode *rasional* dapat menggambarkan hubungan antara debit dengan besarnya curah hujan untuk Daerah Pengaliran Sungai (DPS) dengan luas 500 Ha, dan merupakan metode yang paling tua untuk menaksir debit puncak banjir berdasarkan data curah hujan. Debit banjir dihitung berdasarkan parameter hujan dan karakteristik DPS,, rumus yang dipakai antara lain:

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

Dimana :

Q = Debit banjir puncak (m^3/det)
C = Koefisien pengaliran
I = Intensitas huajn selam waktu konsentrasi (mm/jam)
A = Luas daerah pengaliran sungai

Arti rumus ini dapat segera diketahui yakni jika terjadi curah hujan selama 1 jam dalam intensitas 1 mm/jam dalam daerah seluruh luas 1 Km^2, maka debit banjir sebesar 0,278 M^3/det dan melimpah selama 1 jam.

Angka koefisien aliran permukaan itu merupakan salah satu kondisi fisik dari suatu DAS. Nilai C berkisar antara 0-1. Nilai C = 0 menunjukkan bahwa semua air hujan terintersepsi dan terinfiltrasi kedalam tanah, sebaliknya untuk nilai C = 1 menunjukkan bahwa air hujan mengalir sebagai aliran permukaan. Pada DAS yang baik harga C mendekati 0 dan semakin rusak suatu DAS maka harga C semakin mendekati satu (Kodoatie dan Syarief, 2005).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi

Gambaran umum proyek pembangunan Bendungan Lau Simeme dapat dilihat sebagai berikut :

Nama proyek :Pembangunan Bendungan Lau Simeme Paket II, Kab. Deli Serdang
Lokasi Proyek :Desa Kuala Dekah, Sibiru-biru, Deli Serdang, Sumatera Utara
Pemberian Tugas :Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktur Jenderal Sumber Daya Air SNVT Pembangunan Bendungan Balai Wilayah Sungai Sumatera II

Konsultan Perencana: PT. Wahana Adya, PT. Teknika Cipta (KSO)
Konsulan supervise : PT. Mettana
Kontraktor : PT. PP-Andesmont (Konsorsium), PT. Wijaya Karya (KSO)
Waktu Pelaksanaan : 52 bulan (2018-2020)
Waktu Pemeliharaan : 12 bulan
Jenis Kontrak : Unit Price
Stasiun hujan : Tuntungan 1991-2015.

3.2 Geografis

Secara geografis Kabupaten Deli Serdang berada pada $2^0$57'' Lintang Utara, $3^0$16'' Lintang Selatan dan $98^0$33'' – $99^0$27'' Bujur Timur dengan ketinggian 0 – 500 m di atas permukaan laut dan merupakan bagian dari wilayah pada posisi silang di kawasan Palung Pasifik Barat. Batas-batas wilayah admintrasi Kabupaten Deli Serdang adalah:

- Sebelah Utara : Kabupaten Langkat dan Selat Malaka
  Sebelah Timur : Kabupaten/Serdang Bedagai
  Sebelah Selatan : Kabupaten Karo dan Kabupaten Simalungun
- Sebelah Barat : Kabupaten Langkat dan Kabupaten Karo

3.3 Kondisi Topografis

Kabupaten Deli Serdang secara geografis terletak pada wilayah Pengembangan Pantai Timur Sumatera Utara serta memiliki topografi kontur dan iklim yang bervariasi. Berdasarkan topografi wilayah Deli Serdang dibagi menjadi 3 (tiga) bagian (Draft Rumah Tangga Miskin Kabupaten Deli Serdang 2005, 2006) yaitu:

a. Dataran Pantai, meliputi 4 kecamatan (Kecamatan Hamparan Perak, Labuhan Deli, Percut Sei Tuan dan Pantai Labu), dengan luas 65.690 ha (26,36% dari luas Kab. Deli Serdang)
b. Dataran Rendah: meliputi 11 kecamatan (Kecamatan Sunggal, Pancur Batu, Namorambe, Deli Tua, Tanjung Morawa, Patumbak, Lubuk Pakam, Beringin, Pagar Merbau, Galang dan Batang Kuis), dengan luas 71.934 ha (28,80 % dari luas Kab. Deli Serdang)
c. Dataran Tinggi: meliputi 7 kecamatan (Kecamatan Biru-biru, STM Hilir, STM Hulu, Gunung Meriah, Sibolangit, Kutalimbaru dan Bangun Purba), dengan luas 112.147 ha (44,90% dari luas Kab. Deli Serdang)

Gambar 2. Peta Lokasi Proyek
Sumber: Dokumen konsultan

ISBN : 978-623-7297-39-0

3.4 Variabel yang Diamati

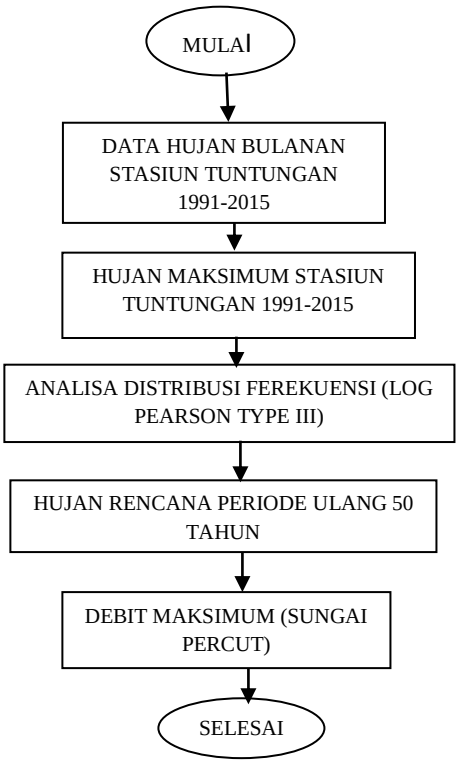
Data hujan terbesar selama 24 jam dalam satuan yang diamati sejak tahun 1991-2015. Besarannya dari stasiun hujan tersebut dapat dilihat pada table 3.1 dibawah ini :

Table 3. Data Curah Hujan Bulanan Stasiun Tuntungan Tahun 1991-2015.

Tahun	Bulan												
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Max
1991	88,50	82,50	42,00	43,00	317,00	139,50	155,00	133,50	356,00	407,50	161,00	245,60	407,50
1992	137,50	44,50	30,50	152,00	216,50	232,00	138,00	161,60	349,50	255,70	21500,00	139,00	349,50
1993	157,20	116,20	183,00	278,20	108,00	246,00	169,50	293,50	551,10	375,20	266,20	202,40	551,10
1994	101,70	64,20	385,40	374,70	389,00	226,30	89,80	211,60	400,80	217,00	400,60	123,40	400,80
1995	195,90	100,80	222,00	97,00	414,00	266,90	83,90	336,40	311,30	497,40	334,10	153,20	497,40
1995	195,90	100,80	222,00	97,00	414,00	266,90	83,90	336,40	311,30	497,40	334,10	153,20	497,40
1996	124,60	126,60	28,60	169,50	255,80	230,90	228,10	194,10	545,20	355,10	472,20	579,30	545,20
1997	140,50	77,10	263,00	171,90	34,60	83,80	165,90	175,20	203,40	129,30	415,20	130,10	415,20
1998	231,80	106,80	101,30	9,50	151,70	270,20	361,90	562,20	247,30	420,50	346,40	417,00	562,20
1999	282,20	213,20	215,40	461,20	317,70	290,70	96,90	206,10	691,70	244,30	237,30	422,30	461,20
2000	91,50	186,00	387,10	195,30	229,00	157,80	157,50	280,10	655,00	440,50	127,00	195,70	655,00
2001	377,00	128,00	243,00	85,00	273,50	230,00	237,50	353,50	416,20	817,50	650,60	470,30	817,50
2002	171,20	92,50	123,00	184,50	260,80	27,00	215,00	143,00	604,80	430,50	190,50	152,50	604,80
2003	217,00	300,50	135,50	171,00	275,50	321,50	273,50	302,50	489,00	444,30	247,00	313,50	489,00
2004	101,50	104,50	287,00	167,50	177,50	226,60	314,50	228,90	543,00	456,00	190,70	218,20	543,00
2005	422,00	44,60	100,10	85,00	317,90	188,00	189,20	122,70	221,10	264,60	155,20	381,10	422,00
2006	76,60	470,08	142,00	232,70	303,20	381,50	259,00	249,00	385,70	471,60	327,70	189,20	471,60
2007	189,00	55,00	26,00	163,20	372,80	115,40	200,30	219,80	378,00	485,20	335,90	293,00	485,20
2008	163,40	134,50	188,20	214,50	224,00	118,50	153,70	179,00	538,20	275,00	208,90	210,30	538,20
2009	204,50	93,80	331,60	196,60	403,40	138,40	45,90	49,80	229,50	305,60	241,80	111,10	403,40
2010	192,20	41,00	215,20	47,00	113,80	169,00	135,90	230,20	255,90	255,50	490,00	363,90	490,00
2011	313,90	34,00	596,20	102,70	254,90	282,70	177,40	251,90	317,50	536,80	246,20	220,30	596,20
2012	118,00	75,00	182,00	376,00	468,00	78,00	291,00	224,00	168,00	278,00	245,00	277,00	468,00
2013	287,80	226,80	257,00	187,20	452,60	146,90	187,10	484,00	429,00	642,00	161,00	467,00	642,00
2014	51,20	57,30	94,80	161,70	252,80	160,20	192,80	334,80	317,30	341,90	291,00	179,40	341,90
2015	171,30	283,60	115,80	96,00	510,00	101,60	258,30	279,40	270,30	334,80	550,60	278,00	550,60

Sumber : Data Lapangan

3.5 Diagram Alir Perhitungan Debit Air



Gambar 3. Diagram alir

IV. ANALISA DATA

Untuk mengetahui gambaran bendungan Lau Simeme di Desa Kuala Dekah, Sibiru-biru, Deli Serdang, dapat dilihat pada layout yang terdapat pada hal lampiran. Pada layout tersebut menunjukan posisi bendungan, arah aliran sungai, bentuk dan dimensi dari bedungan tersebut.

Tabel 4. Data-Data Bendungan Lau Simeme

NO	Keterangan	Data
1	Nama	Bendungan Lau Simeme
2	DAS	DAS Percut
3	Nama sungai	Sungai Percut
4	Letak adminisrtasi	Kab. Deli Serdang Propinsi Sumatera Utara
5	Tahun mulai pembangunan	2018
6	Tipe bendungan	Zonal dengan Timbunan Batu
7	Tinggi dari sungai	69.50 m
8	Tinggi dari pondasi	77.00 m
9	Panjangan bendungan	960.00 m
10	Lebar bendungan	11.00 m
11	Volume tubuh bendungan	1.23 juta/m^3
12	PLTA 2.8 MW	6.47 m^3
13	Air baku	3000 liter

Sumber: data lapangan

4.1Pengujian Satistika Data Hujan

1. Metode Distribusi Log Pearson Type III

Tabel 5. Perhitungan Curah Hujan

No	Tahun	Xi (mm)	Log Xi (mm)	Log Xi-Log Xr (mm)	Log Xi-Log Xr^2 (mm)	Log Xi-Log Xr^3 (mm)	Log Xi-Log Xr^4 (mm)
1	2001	817,5000	2,9125	0,2150	0,0462	0,0099	0,0021
2	2000	655,0000	2,8162	0,1187	0,0141	0,0017	0,0002
3	2013	642,0000	2,8075	0,1100	0,0121	0,0013	0,0001
4	2002	604,8000	2,7816	0,0841	0,0071	0,0006	0,0001
5	2011	596,2000	2,7754	0,0779	0,0061	0,0005	0,0000
6	1998	562,2000	2,7499	0,0524	0,0027	0,0001	0,0000
7	1993	551,1000	2,7412	0,0437	0,0019	0,0001	0,0000
8	2015	550,6000	2,7408	0,0433	0,0019	0,0001	0,0000
9	1996	545,2000	2,7366	0,0391	0,0015	0,0001	0,0000
10	2004	543,0000	2,7348	0,0373	0,0014	0,0001	0,0000
11	2008	538,2000	2,7309	0,0334	0,0011	0,0000	0,0000
12	1995	497,4000	2,6967	-0,0008	0,0000	0,0000	0,0000
13	2010	490,0000	2,6902	-0,0073	0,0001	0,0000	0,0000
14	2003	489,0000	2,6893	-0,0082	0,0001	0,0000	0,0000
15	2007	485,2000	2,6859	-0,0116	0,0001	0,0000	0,0000
16	2006	471,6000	2,6736	-0,0239	0,0006	0,0000	0,0000
17	2012	468,0000	2,6702	-0,0273	0,0007	0,0000	0,0000
18	1999	461,2000	2,6639	-0,0336	0,0011	0,0000	0,0000
19	2005	422,0000	2,6253	-0,0722	0,0052	-0,0004	0,0000
20	1997	415,2000	2,6183	-0,0792	0,0063	-0,0005	0,0000
21	1991	407,5000	2,6101	-0,0874	0,0076	-0,0007	0,0001
22	2009	403,4000	2,6057	-0,0918	0,0084	-0,0008	0,0001
23	1994	400,8000	2,6029	-0,0946	0,0089	-0,0008	0,0001
24	1992	349,5000	2,5434	-0,1541	0,0237	-0,0037	0,0006
25	2014	341,9000	2,5339	-0,1636	0,0268	-0,0044	0,0007
Total		**12708,5000**	**67,4371**	**-0,0004**	**0,1858**	**0,0032**	**0,0041**

Sumber : Perhitungan dari tabel

Parameter untuk Distribusi Log Pearson Type III

- Log rata-rata X_i

$$\text{Log Xr} = \frac{\sum \text{Log} \quad X_i}{n} = \frac{67{,}4371}{25} = 2{,}6975$$

- Standart Deviasi (Sd)

$$\text{Sd} = \sqrt{\frac{\sum(\text{Log X} - \text{Log } \overline{\text{X}})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0{,}1858}{25-1}} = 0{,}0880$$

- Koefisien Variasi (Cv)

$$\text{Cv} = \frac{\text{Sd}}{\text{Log } \overline{\text{X}}} = \frac{0{,}0880}{2{,}6975} = 0{,}0326$$

- Koefisien *Skewness* (Cs)

$$\text{Cs} = \frac{n\sum(\text{Log X} - \text{Log } \overline{\text{X}})^3}{(n-1)(n-2)\text{Sd}^3}$$

$$= \frac{25(0{,}0032)}{(25-1)(25-2)0{,}0880^3}$$

$$= \frac{0{,}0800}{0{,}3762} = 0{,}2127$$

- Koefisien Kurtosis

$$\text{Ck} = \frac{n\sum(\text{Log X} - \text{Log } \overline{\text{X}})^4}{(n-1)(n-2)\text{Sd}^3}$$

$$= \frac{25(0{,}0041)}{(25-1)(25-2)0{,}0880^3}$$

$$= \frac{0{,}1025}{0{,}3762} = 0{,}2735$$

Dari perhitungan diatas dapat ditentukan metode ini bisa dipakai atau tidak, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Distribusi Statistik

Jenis Distribusi	Syarat	Hasil Perhitungan	Keterangan
Log Pearson type III	Cs ≠ 0	Cs = 0,2127	Memenuhi syarat ketentuan

Sumber : Perhitungan

4.2 Analisa Intensitas Curah Hujan

Hasil perhitungan curah hujan menggunakan metode Log Pearson Type III sebagai berikut :

Nilai rerata (Xr) = 2,6975
Standar Deviasi (Sd) = 0,0880
Koefisien *Skewness* (Cs) = 0,2127

Untuk mendapatkan nilai K tergantung nilai Cs yang didapatkan. Kita dapat melihat pada Tabel 7 yang dimana Cs = 0,2127 dengan periode ulang 2 tahun , nilai K = -0,033.

Log R = Log $\overline{\text{X}}$ + k × Sd
= 2,6975 + (-0,033) × (0,0880)
= 2,6946
R = 430,5 mm

Analisa intensitas curah hujan menggunakan Mononobe :

$$\text{I} = \frac{\text{R}_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$\text{I} = \frac{430{,}5}{24} \times \left(\frac{24}{1}\right)^{\frac{2}{3}}$$

I = 17,9375 × 8,3212 = 149,2615 mm/jam

Tabel 7. Intensitas Curah Hujan Periode Ulang (T)

Lama Hujan t (jam)	Intensitas Curah Hujan It (mm/jam) Dengan Periode Ulang (T)				
	2 tahun	5 tahun	10 Tahun	25 Tahun	50 Tahun
	R = 430,7	R = 442,6	R = 449,0	R = 456,0	R=460,5
1	149,2615	153,4574	155,6758	158,3111	**159,6633**
2	94,0269	96,6699	98,0674	99,7275	100,5793
3	71,7550	73,7719	74,8384	76,1053	76,7553
4	59,2319	60,8968	61,7771	62,8229	63,3595
5	51,0441	52,4789	53,2375	54,1387	54,6012
6	45,2018	46,4723	47,1441	47,9422	48,3517
7	40,7870	41,9335	42,5397	43,2598	43,6293
8	37,3129	38,3617	38,9163	39,5750	39,9131
9	34,4949	35,4645	35,9772	36,5863	36,8988
10	32,1550	33,0589	33,5368	34,1045	34,3958
11	30,1753	31,0235	31,4720	32,0048	32,2782
12	28,4747	29,2751	29,6983	30,2010	30,4590
13	26,9950	27,7538	28,1550	28,6316	28,8761
14	25,6936	26,4158	26,7977	27,2513	27,4841
15	24,5385	25,2283	25,5930	26,0262	26,2485
16	23,5051	24,1658	24,5151	24,9301	25,1431
17	22,5740	23,2085	23,5440	23,9426	24,1471
18	21,7299	22,3407	22,6637	23,0474	23,2442
19	20,9606	21,5498	21,8613	22,2314	22,4213
20	20,2559	20,8253	21,1263	21,4840	21,6675
21	19,6076	20,1588	20,4502	20,7964	20,9740
22	19,0088	19,5432	19,8257	20,1613	20,3335
23	18,4538	18,9725	19,2467	19,5726	19,7397
24	17,9375	18,4417	18,7083	19,0250	19,1875

Sumber : Perhitungan

Jadi intensitas curah hujan yang digunakan untuk menghitung debit banjir sungai dengan periode ulang (T) 50 tahun adalah I = 159.6633 mm/jam.

Koefisien limpasan merPuakan indikator apakah suatu DAS telah mengalami gangguan. Nilai koefisien limpasan yang dipakai untuk perhitungan debit sungai adalah sungai dipegunungan, dangan koefisien limpasan (C) = 0,75

4.3Analisa Debit Air Sungai

Metode yang sering diguakan untuk mengestimasi debit disuatu daerah alisan sungai dimana tidak ada data pengamatan debitnya adalah Metode Rasional. Dalam hal ini besarnya debit tersebut menrupakan fungsi dari luas DAS, intensitas hujan, keadaan permukaan tanah yang dinyatakan dalam koefisienlimpasan dan kemiringan sungai (Joesron Loebis, 1002).

Pehitungan debit dengan Metode Rasional menggunakan factor-faktor yang telah didapatkan sebagai berikut :

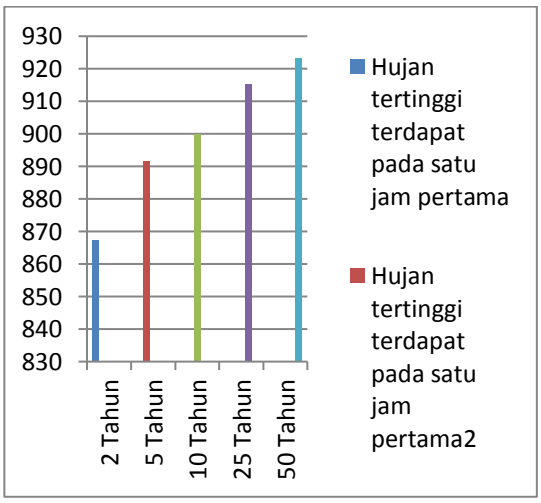
Nilai koefisien limpasan (C) = 0,75
Intenstas curah hujan (I) = 159,6633 mm/jam
Luas daerah aliran (A) = 99,82 Km^2
Q = 0,278 C.I.A
= 0,278 × 0,75 × 159,6633 × 99,82
= 3322,9876 = $\frac{3322987{,}6}{3600}$ = 923,0521 m^3/det

ISBN : 978-623-7297-39-0

Tabel 8. Perhitungan Debit Air Pada Sungai Percut

Lama Hujan t (jam)	Perhitungan Debit Maksimum Sungai Percut									
	2 TAHUN		5 TAHUN		10 TAHUN		25 TAHUN		50 TAHUN	
	R = 430,7	DEBIT	R = 442,6	DEBIT	R = 449,0	DEBIT	R = 456,0	DEBIT	R=460,5	DEBIT
1	149,2615	862,9168	153,4574	887,1742	155,6758	899,9995	158,3111	915,2350	**159,6633**	**923,0521**
2	94,0269	543,5921	96,6699	558,8718	98,0674	566,9511	99,7275	576,5486	100,5793	581,4731
3	71,7550	414,8328	73,7719	426,4933	74,8384	432,6588	76,1053	439,9830	76,7553	443,7411
4	59,2319	342,4337	60,8968	352,0591	61,7771	357,1485	62,8229	363,1945	63,3595	366,2967
5	51,0441	295,0982	52,4789	303,3930	53,2375	307,7790	54,1387	312,9892	54,6012	315,6625
6	45,2018	261,3223	46,4723	268,6677	47,1441	272,5517	47,9422	277,1655	48,3517	279,5329
7	40,7870	235,7996	41,9335	242,4276	42,5397	245,9322	43,2598	250,0954	43,6293	252,2316
8	37,3129	215,7147	38,3617	221,7782	38,9163	224,9843	39,5750	228,7929	39,9131	230,7471
9	34,4949	199,4235	35,4645	205,0291	35,9772	207,9930	36,5863	211,5140	36,8988	213,3206
10	32,1550	185,8959	33,0589	191,1212	33,5368	193,8841	34,1045	197,1663	34,3958	198,8503
11	30,1753	174,4510	31,0235	179,3546	31,4720	181,9474	32,0048	185,0274	32,2782	186,6078
12	28,4747	164,6189	29,2751	169,2461	29,6983	171,6928	30,2010	174,5993	30,4590	176,0906
13	26,9950	156,0644	27,7538	160,4512	28,1550	162,7707	28,6316	165,5261	28,8761	166,9400
14	25,6936	148,5410	26,4158	152,7163	26,7977	154,9240	27,2513	157,5466	27,4841	158,8923
15	24,5385	141,8632	25,2283	145,8508	25,5930	147,9593	26,0262	150,4640	26,2485	151,7492
16	23,5051	135,8886	24,1658	139,7083	24,5151	141,7279	24,9301	144,1272	25,1431	145,3582
17	22,5740	130,5057	23,2085	134,1741	23,5440	136,1137	23,9426	138,4179	24,1471	139,6002
18	21,7299	125,6260	22,3407	129,1572	22,6637	131,0244	23,0474	133,2424	23,2442	134,3805
19	20,9606	121,1783	21,5498	124,5845	21,8613	126,3855	22,2314	128,5250	22,4213	129,6228
20	20,2559	117,1044	20,8253	120,3960	21,1263	122,1365	21,4840	124,2041	21,6675	125,2650
21	19,6076	113,3565	20,1588	116,5428	20,4502	118,2275	20,7964	120,2289	20,9740	121,2559
22	19,0088	109,8947	19,5432	112,9837	19,8257	114,6170	20,1613	116,5573	20,3335	117,5528
23	18,4538	106,6856	18,9725	109,6844	19,2467	111,2701	19,5726	113,1537	19,7397	114,1202
24	17,9375	103,7010	18,4417	106,6159	18,7083	108,1572	19,0250	109,9881	19,1875	110,9276

Sumber: Perhitungan



Gambar 4. Grafik Debit Maksimum Sungai Percut

Dari perhitungan debit diatas, maka debit sungai yang didapatkan adalah 923,0521 m^3/det. Sedangkan debit untuk kebutuhan air, baik itu untuk pembakit listrik 2,8 MW debit yang dibutuhkan sebesar 6,47 m^3/det, dan untuk kebutuhan air baku sebesar 3000 liter/detik atau sama dengan 3 m^3/det.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian bendungan Lau Simeme Kabupaten Deli Serdang didapatkan hasil,

1. Volume tubuh bendungan Lau Simeme sebesar 1,23 juta m^3.
2. Intensitas curah hujan stasiun Tuntungan dengan periode ulang 50 tahun menggunakan metode mononobe didapatkan hasil (I) = 159,6633 mm/jam.
3. Debit air sungai percut terbesar terdapat pada periode ulang 50 tahun menggunakan metode rasional didapatkan hasil (Q_{50}) = 923,0521 m^3/det

Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa sungai Percut ini dapat memenuhi kebutuhan air pada bendungan Lau Simeme, dikarenakan debit yang masuk ke bendungan lebih besar dari pada debit yang dikeluarkan, baik itu untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) 2,8 MW, pengoprasiannya butuh debit air sebesar 6,47 m^3/det, dan Bendungan ini juga memberi suplai air baku untuk daerah Kota Medan sebesar 3000 liter/det = 3 m^3/det.

5.2 Saran

Bendungan ini dirancang untuk menjaga kesejahteraan masyarakat yang ada disekitarannya, maka yang saya harapkan, terutama untuk masyarakat yang mendapatkan dampak positif dari adanya bendungan ini, memiliki rasa kepedulian ingin dan mau menjaga bendungan Lau Simeme ini dengan bersama. Dan jika ada penelitian sejenis, penulis harap dapat dikembangakan dan dibandingkan dengan beberapa metode yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Chow,V.T. 1964,*Handbook Of Applied Hydrology. McGraw-Hill Book Company*,New York

[2]. chow, V.T.,D.R. Maidment, and L.W Mays, 1988, *Applied Hydrology. McGraw Hill Book Company*, New York

[3]. Kartosaperta, A.G., 1991,*Teknologi Pengaliran Pertanian Irigasi*

[4]. Lorenskambuaya.blogspot.com/2014/05/*per hitungan-hujan-rencana-dengan*_9997 .html

[5]. Sani Asrul. 2008. *Analisa kapasits Waduk dengan Metode Ripple dan Behaviour* (Studi Kasus Pada Waduk Mamak Sumbawa).

[6]. Sarono, W dan Asmoro, W. 2007 *Evaluasi Kinerja Waduk Wadas Lintang*. Semarang Universitas Diponogoro.

[7]. Soemarto, CD, 1987 *Hidrologi Teknik* : 246

[8]. www.Kajianpustaka.com/*pengertian-fungsi-manfaat-dan-jenis-bendungan*.

[9]. Wilson, E.M., 1972. *Engineering Hydrology. Mc-Milan*, Lon