

HALAMAN PENGESAHAN**STUDI PENGENDALIAN BANJIR KOTA TURIKALE
KABUPATEN MAROS DENGAN METODE HIDROGRAF
SATUAN SINTESIS NAKAYASU****MUH ANDRI WIRAWAN ARIF
1220190144**

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal
20 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

Dr. Rahmawati, S.T.,M.Eng. (Ketua)

(.....)

A. Bustan Didi, S.T., M.T. (Sekertaris)

(.....)

Dr. Ir. Muh. Nashir T. S.T.,M.T. (Anggota)

(.....)

Dr. H. Hakzah, S.T.,M.T. (Anggota)

(.....)

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Sipil
Mustakim, S.T., M.T.
NBM. 1034 728Dekan
Fakultas Teknik
Muhammad Basri, S.T., M.T.
NBM. 959 773

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Muh.Andri Wirawan Arif

Nim : 1220190144

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare

Judul Skripsi : Studi Pengendalian Banjir Kota Turikale Kabupaten Maros dengan metode Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 31 Agustus 2024

Yang menyatakan



Muh.Andri Wirawan Arif
NIM. 1220190144

PRAKATA



Alhamdulillahil robbil 'alamiin.

Puji syukur kehadiran Allah *subhanahu wa ta'ala* atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Studi Pengendalian Banjir Kota Turikale Kabupaten Maros Dengan Metode Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu”**.

Penulis menyadari begitu banyak kendala dan hambatan selama proses penyelesaian skripsi ini. terselesainya skripsi ini, tentunya tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih dengan penuh ketulusan dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta ayahanda Muhammad Arif, ibunda Masiani, saudari penulis Alfionita Arif, Nurfadilla Arif, Nurfahira Arif serta seluruh keluarga yang tak pernah berhenti mendukung, mendoakan, memperhatikan, dan siap membantu.
2. Bapak Muhammad Basri, S.T., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Bapak Mustakim, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
4. Ibu Dr. Rahmawati. ST.M.Eng dan bapak A.Bustan Didi, S.T., M.T selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang berkenan memberikan saran dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Muhammad Nashir T, ST., MT dan Bapak Dr. H. Hakzah, S.T., M.T

selaku penguji I dan penguji II yang memberi kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.

6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pare-pare yang telah memberikan ilmu kepada penulis begitupun staff dan karyawan Fakultas Teknik.
7. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Angkatan Sipil 2015 yang selalu memberikan support yang tiada henti dan setia mendukung Penulis dalam penyelesaian skripsinya.
8. Tak terkecuali sahabat Penulis yang juga selalu menyemangati dan mensupport dalam bentuk apapun.

Parepare, 2024

Penulis

Muh. Andri Wirawan Arif

NIM. 1220190144

ABSTRAK

MUH ANDRI WIRAWAN ARIF 1220190144. *Studi Pengendalian Banjir Kota Turikale Kabupaten Maros Dengan Metode Hidrograf Satuan Sitiesis Nakayasu. (Dibimbing Oleh Ibunda Rahmawati dan Bapak Andi Bustan Didi).* Banjir adalah suatu kondisi di mana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang (palung sungai) atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuang, sehingga meluap menggenangi daerah (dataran banjir) sekitarnya. Pengendalian banjir pada dasarnya dapat dilakukan dengan berbagai cara, namun yang penting adalah dipertimbangkan secara keseluruhan dan dicari sistem yang paling optimal. Debit adalah air yang mengalir melalui suatu saluran dalam satu satuan waktu. Salah satu cara untuk menghitung debit banjir rencana adalah dengan menggunakan metode hidrograf *Nakayasu*. Penelitian akan dilakukan di Kota Turikale Kab. Maros Sulawesi Selatan. Adapun besarnya debit banjir yang terjadi di Kota Turikale Kecamatan Turikale Kabupaten Maros adalah sebesar $2777.953 \text{ m}^3/\text{s}$ selama intensitas 7.13 jam dengan periode 100 tahunan sementara daya tampung debit air hujan maksimal sungai Maros + sungai Tomalia sebesar $499.653 \text{ m}^3/\text{s}$. Jadi dapat dikatakan sungai tidak dapat menampung debit air hujan yang terjadi sebesar $2278.3 \text{ m}^3/\text{s}$. Analisis dengan menggunakan metode HSS Nakayasu pada grafik memperlihatkan perbandingan antara debit banjir dan lamanya hujan jam pertama sampai jam ke enam terlihat debit banjir naik sebesar $20,00 \text{ m}^3/\text{detik}$, demikian pula dari lama hujan 6 jam ke 7 jam naik menjadi $20,67 \text{ m}^3/\text{detik}$, namun pada lama jam ke 7 sampai 32 jam debinya menurun secara signifikan. Bentuk pengendalian yang dipilih untuk dapat mengendalikan debit banjir yang besar adalah pembuatan kolam retensi karena kolam retensi dapat menampung volume air yang besar dan volume kolam yang dibutuhkan sebesar $3\,105\,289.18 \text{ m}^3$ sehingga banjir dapat diatasi karna volume kolam lebih besar dibandingkan debit banjir yang terjadi.

Kata Kunci : *Banjir, Pengendalian Banjir, Hidrograf Nakayasu.*

ABSTRACT

MUH ANDRI WIRAWAN ARIF 1220190144. *Study of Flood Control in Turikale City, Maros Regency Using the Nakayasu Sities Unit Hydrograph Method. (Guided by Mrs. Rahmawati and Mr. Andi Bustan Didi). Flooding is a condition where water cannot be accommodated in the drain channel (river trough) or the flow of water in the drain channel is obstructed, so that it overflows and inundates the surrounding area (flood plain). Basically, flood control can be done in various ways, but the important thing is to consider it as a whole and find the most optimal system. Discharge is water that flows through a channel in one unit of time. One way to calculate the planned flood discharge is to use the Nakayasu hydrograph method. The research will be conducted in Turikale City, District. Maros, South Sulawesi. The magnitude of the flood discharge that occurred in Turikale City, Turikale District, Maros Regency was 2777,953 m³/s during an intensity of 7.13 hours over a 100-year period, while the maximum rainwater discharge capacity of the Maros River + Tomalia River was 499,653 m³/s. So it can be said that the river cannot accommodate the rainwater discharge of 2278.3 m³/s. Analysis using the Nakayasu HSS method on the graph shows a comparison between flood discharge and the duration of rain from the first hour to the sixth hour. It can be seen that the flood discharge increased by 20.00 m³/second, likewise from 6 hours to 7 hours of rain it increased to 20.67 m³. / second, but from 7 to 32 hours the flow rate decreases significantly. The form of control chosen to be able to control large flood discharges is the creation of retention ponds because retention ponds can accommodate large volumes of water and the required pond volume is 3 105 289.18 m³ so that flooding can be overcome because the volume of the pond is greater than the flood discharge that occurs.*

Keywords: Flood, Flood Control, Nakayasu Hydrograph.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGAJUAN SEMINAR AKHIR	ii
PERNYTAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Sungai	7
B. Banjir	8
C. Analisis Data Curah Hujan	25
D. Analisis Debit Banjir Rencana Menggunakan HSS Nakayasu	39

E. Analisis Debit Sungai	44
BAB III METODE PENELITIAN	48
A. Lokasi Penelitian	48
B. Waktu Dan Tempat Penelitian	48
C. Metode Pengumpulan Data	49
D. Teknik Analisis Data	49
E. Tahap dan Prosedur Penelitian	50
F. Flow Chart	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
A. Analisis Frekuensi Curah Hujan	52
B. Uji Chi-Kuadrat	59
C. Analisis Intensitas Curah Hujan	66
D. Penentuan Metode Intensitas Curah Hujan	71
E. Analisis Debit Banjir Rencana	107
F. Penentuan Pengendalian Banjir	121
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	126
A. Kesimpulan	126
B. Saran	127
DAFTAR PUSTAKA	128
LAMPIRAN	131

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan sampel (n) dengan Y_n dan S_n	27
Tabel 2.2 Hubungan periode ulang (t) dengan varian reduksi (Y_t)	28
Tabel 2.3 Nilai K terhadap C_s	30
Tabel 2.4 Tabel distribusi X^2	33
Tabel 4.1 Data curah hujan harian	52
Tabel 4.2 Hasil perhitungan untuk memperoleh probabilitas curah hujan harian maksimal	54
Tabel 4.3 Hasil perhitungan hujan rencana periode tahunan dengan metode Gumbel	56
Tabel 4.4 Transformasi data kedalam harga-harga logaritma	57
Tabel 4.5 Hasil perhitungan hujan rencana periode tahunan dengan metode Log Pearson Type III	59
Tabel 4.6 Hasil perhitungan hujan rencana periode tahunan dengan metode E.J. Gumbel dan Log Pearson type III	60
Tabel 4.7 Hasil perhitungan uji Chi-Kuadrat terhadap metode E.J. Gumbe	62
Tabel 4.8 Hasil perhitungan uji Chi-Kuadrat terhadap metode Log Pearson Type III	65
Tabel 4.9 Hasil perhitungan uji Chi-Kuadrat terhadap metode E.J. Gumbel dan Log Pearson Type III	66
Tabel 4.10 Hasil perhitungan intensitas hujan dengan metode Van Breen	68

Tabel 4.11 Hasil perhitungan intensitas hujan dengan metode Haspers dan Der Weduwen	69
Tabel 4.12 Hasil perhitungan Rumus Talbot → Metode Van Breen	72
Tabel 4.13 Hasil perhitungan Rumus Talbot → Metode Hasper dan Der Weduwen	76
Tabel 4.14 Hasil perhitungan Rumus Sherman → Metode Van Breen	81
Tabel 4.15 Hasil perhitungan Rumus Sherman → Metode Hasper dan Der Weduwen	85
Tabel 4.16 Hasil perhitungan Rumus Ishiguro → Metode Van Breen	90
Tabel 4.17 Hasil perhitungan Rumus Ishiguro → Metode Hasper dan Der Weduwen	96
Tabel 4.18 Deviasi metode Van Breen periode ulang 10 tahun	99
Tabel 4.19 Deviasi metode Van Breen periode ulang 25 tahun	100
Tabel 4.20 Deviasi metode Van Breen periode ulang 50 tahun	101
Tabel 4.21 Deviasi metode Van Breen periode ulang 100 tahun	101
Tabel 4.22 Deviasi metode Hasper dan Der Weduwen periode ulang 10 tahun	102
Tabel 4.23 Deviasi metode Hasper dan Der Weduwen periode ulang 25 tahun	103
Tabel 4.24 Deviasi metode Hasper dan Der Weduwen periode ulang 50 tahun	104
Tabel 4.25 Deviasi metode Hasper dan Der Weduwen periode ulang 100 tahun	105

Tabel 4.26 Deviasi antara data terukur dengan data hasil rencana	106
Tabel 4.27 Hujan efektif tiap periode ulang hujan	106
Tabel 4.28 Perhitungan kenaikan dan penurunan debit banjir HSS	
Nakayasu	108
Tabel 4.29 Analisis debit banjir periode 10, 25, 50, 100 tahun	110
Tabel 4.30 Data pengukuran kecepatan arus permukaan sungai Maros	113
Tabel 4.31 Data pengukuran kedalaman sungai Maros	114
Tabel 4.32 Data pengukuran kecepatan arus permukaan sungai	
Tomalia	117
Tabel 4.33 Data pengukuran Kedalaman sungai Tomalia	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Zona Pemasok Sedimen	19
Gambar 2.2 Ilustrasi Prinsip Linear Dan Time Invariant Pada Teori Hidrograf Satuan	22
Gambar 2.3 Potongan penampang sungai	46
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	48
Gambar 4.1 Potongan penampang Sungai Maros	112
Gambar 4.2 Potongan penampang Sungai Tomalia	117
Gambar 4.3 Skema pengendalian banjir	124
Gambar 5.1 Lokasi pembangunan kolam retensi	127