



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 181819

**UJI EFEKTIFITAS BANGUNAN PENGENDALI GEOMETRI
LENGKUNG SUNGAI DENGAN SURFACE WATER MODELING
SYSTEM (SMS), STUDI KASUS: LENGKUNG SUNGAI BATUI,
SULAWESI TENGAH**

**LUTFIYANA EKA DAMAYANTI
NRP.1011161000017**

**Dosen Pembimbing I :
Dr. Ir. Kuntjoro, MT.
NIP. 19580629 198703 1 002**

**Dosen Pembimbing II :
Muhammad Hafiizh Imaaduddiin, MT.
NIP. 19860212 201504 1 001**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2020**



APPLIED FINAL PROJECT PROPOSAL - VC 181819

**EFFECTIVENESS TEST ON RIVER ARCH GEOMETRY
CONTROL BY SURFACE WATER MODELING SYSTEM (SMS),
CASE STUDY ON THE CURVATURE OF BATUI RIVER
CENTRAL SULAWESI**

**LUTFIYANA EKA DAMAYANTI
NRP.1011161000017**

**First Supervisor :
Dr. Ir. Kuntjoro, M.T
NIP. 19580629 198703 1 002**

**Second Supervisor :
Muhammad Hafiizh Imaaduddiin, MT.
NIP. 19860212 201504 1 001**

**APPLIED BACHELOR PROGRAM
CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING DEPARTMENT
VOCATIONAL FACULTY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA 2020**

LEMBAR PENGESAHAN

“UJI EFEKTIFITAS BANGUNAN PENGENDALI GEOMETRI LINGKUNG SUNGAI DENGAN SURFACE WATER MODELING SYSTEM (SMS), STUDI KASUS: LINGKUNG SUNGAI BATUI, SULAWESI TENGAH”

TUGAS AKHIR TERAPAN

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Terapan Teknik

Pada
Program Studi Diploma IV Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya, 20 Januari 2020

Disusun oleh:

MAHASISWA




Lutfiyana Eka Damayanti

NRP. 10111610000017

Disetujui oleh

29 JAN 2020

Dosen Pembimbing I  Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Kuntjoro, MT  **M. Hafizh Imaaduddin, MT.** 

NIP. 19580629 198703 1 002 NIP. 19860212 201504 1 001

207/101



BERITA ACARA
TUGAS AKHIR TERAPAN
PROGRAM SARJANA TERAPAN TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :
-/890/IT2.VI.8.1/PP.05.02/2020

Tanggal :
13 Januari 2020

| | | | |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|
| Judul Tugas Akhir Terapan | Uji Efektivitas Bangunan Pengendali Geometri Lengkung Sungai dengan Surface Water Modeling System (SMS) Studi Kasus : Lengkung Sungai Batu | | |
| Nama Mahasiswa | Lutfiyana Eka Damayanti | NRP | 10111610000017 |
| Dosen Pembimbing 1 | Dr. Ir. Kuntjoro, M.T. NIP 19580629 198703 1 002 | Tanda tangan | |
| Dosen Pembimbing 2 | M. Hafizh Imaaduddin, S.T., M.T. NIP 19860212 201504 1 001 | Tanda tangan | |

| URAIAN REVISI | Dosen Penguji |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| | Dr. Ir. Hendra Wahyudi, M.S. NIP 19630426 198803 1 003 |
| | Ir. Ismail Sa'ud, M.MT. NIP 19600517 198903 1 002 |
| | - NIP - |
| | - NIP - |

| PERSETUJUAN HASIL REVISI | | | |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Dosen Penguji 1 | Dosen Penguji 2 | Dosen Penguji 3 | Dosen Penguji 4 |
| | | - | - |
| Dr. Ir. Hendra Wahyudi, M.S. NIP 19630426 198803 1 003 | Ir. Ismail Sa'ud, M.MT. NIP 19600517 198903 1 002 | NIP - | NIP - |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Peretujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan | Dosen Pembimbing 1 | Dosen Pembimbing 2 |
| | | |
| | Dr. Ir. Kuntjoro, M.T. NIP 19580629 198703 1 002 | M. Hafizh Imaaduddin, S.T., M.T. NIP 19860212 201504 1 001 |



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947637 Fax 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Lutfiyana Eka Damayanti 2
NRP : 1 101161000017 2
Judul Tugas Akhir : Uji efektivitas bangunan pengendali geometri lengkung sungai dengan surface water modeling system (SMS), Studi Kasus : Lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah.
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Kuntjoro, MT.; M. Hafizh I, MT.

| No | Tanggal | Tugas / Materi yang dibahas | Tanda tangan | Keterangan | | |
|----|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 25 Oktober 2019 | 1. Data hidrologi yang digunakan adalah dari tahun 2005-2016 | | | | |
| | | dilanjutkan data baru tahun 2016-2018 (dipaparkan kendala yang ada) | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 2. Data sedimen yang digunakan adalah di tengah sungai sehingga dianggap sedimen bed load. | | | | |
| | | 3. Data topografi untuk permodelan SMS di paksi hulu sampai lengkung | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 30 Oktober 2019 | 1. Mencari data konversi dari ANLR ke debit atau data debit langsung | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 2. Membuat garis bantu untuk lengkung sungai dengan data cross yang baru | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 3. Cross check data yang ada dan dijadikan rating curve | | | | |
| | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Ket. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116

Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025

<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1. Lutfiyana Eka Damayanti 2
NRP : 1. 10111610000017 2
Judul Tugas Akhir : Uji Efektivitas bangunan pengendali geometri lengkung sungai dengan surface water modelling System (SMS), Studi Kasus : lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ir. Kuntjoro, MT 2. M. Hafizh I. MT.

| No | Tanggal | Tugas / Materi yang dibahas | Tanda tangan | Keterangan | | |
|----|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 4 November 2019 | 1. Untuk data AWLR pasang tertinggi menggunakan palung terdalam dari cross sungai | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 2. Untuk menentukan konversi AWLR menggunakan rating curve apabila data di lapangan tidak ada | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 3. Melengkapi data cross section sungai serta data lokasi AWLR | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 6 November 2019 | 1. Untuk data AWLR yang digunakan dihitung manual dan diminta data ke dinas terkait | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 2. Untuk perhitungan manual menggunakan cross 0+530 dengan cara rumus manning, lalu dibuat pers. regresi. | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 3. Data elevasi AWLR diperjelas dan ditanyakan ke dinas terkait | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 14 November 2019 | 1. Mencari nilai hasil simulasi h muka air nakayasu Q25 dengan 3 nilai n dan membandingkan RMSE dan Nash | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Ket. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947637 Fax 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Lutfiyana Eka Damayanti 2
NRP : 1 10111610000017 2
Judul Tugas Akhir : Uji Efektivitas Bangunan Pengendali Geometri Lengkung Sungai dengan Surface Water Modelling System (SMS), Studi Kasus, Lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ir. Kuntjoro, MT. 2. M. Hafizh Maaduddin, MT.

| No | Tanggal | Tugas / Materi yang dibahas | Tanda tangan | Keterangan |
|----|------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 22 November 2019 | 1. Untuk hasil /output dari program SMS yang ditampikan adalah | | |
| | | - Atus sungai existing dan elevasi | | B C K |
| | | - Elevasi sedimen (existing dan setelah ada bangunan) | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | | 2. Untuk data AWLR dibuat rating curve | | B C K |
| | | 3. Membandingkan Q5 AWLR dan Q5 Nakayasu | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | | | | |
| 2 | 27 November 2019 | 1. Perhitungan konsentrasi sedimen untuk input dalam permodelan | | B C K |
| | | 2. Perhitungan bed layer pada permodelan | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | | 3. Q untuk konversi AWLR yang digunakan menggunakan Q konversi data | | B C K |
| | | | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 3 | 29 November 2019 | 1. Permodelan yg digunakan QAWLR dan Q25 | | |
| | | 2. Mencari nilai /titik arus terbesar dan elevasi sedimen tertinggi | | B C K |
| | | 3. Membandingkan nilai SMS & Delft 3D | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

Ket. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI

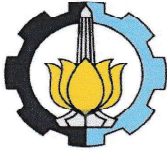
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Lutfiyana Eka Damayanti 2
NRP : 1 10111610000017 2
Judul Tugas Akhir : Uji efektivitas bangunan pengendali geometri lengkung sungai dengan surface water modelling system (SMS), Studi kasus: lengkung sungai batui, Sulawesi Tengah
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ir. Kuntjoro, MT 3. M. Hafizh I. MT

| No | Tanggal | Tugas / Materi yang dibahas | Tanda tangan | Keterangan | | |
|----|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 29 November 2019 | 1. Membuat permodelan lengkung sungai radius dan sudut sesuai dengan as sungai | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 2. Fokus tinjauan untuk hasil arus dan sedimen berada di lengkung sungai | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 2 Desember 2019 | 1. Diperbaiki Q hidrologi (arah hujan rencana) | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 2. Di kontrol untuk nilai α sesuai dengan Luas DAS | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 3. Mengecek nilai Q rencana 25 tahun dengan debit yg pernah terjadi 1990-2015 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 4. Mengecek nilai/kalibrasi Nash dan RMSE | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 5. Memasukkan data permodelan di aplikasi SMS dan Delft 3D | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 5 Desember 2019 | 1. Menghitung Q_{25} pada data debit ANLR (maksimal 3072 m ³ /dt) | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 2. Mempelajari metode Nash & RMSE | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 3. Penempatan bangunan pd downstream palung sungai | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Ket. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947637 Fax 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Lutfiyana Eka Damayanti **2**
NRP : 1 1011610000017 **2**
Judul Tugas Akhir : Uji Efektivitas Bangunan Pengendali Geometri lengkung sungai dengan Surface Water Modelling System (SMS), Studi Kasus: Lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ir. Kuntjoro, MT 2. M. Hafizh Imaaduddin, MT.

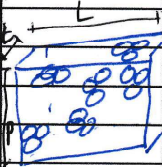
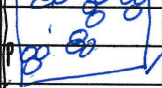

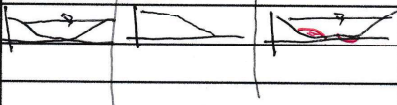
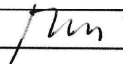
| No | Tanggal | Tugas / Materi yang dibahas | Tanda tangan | Keterangan | | |
|----|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 6 Desember 2019 | 1. Menghitung Pecurah hujan untuk Q25 dari data debit maksimal. 2. Merunning hasil permodelan bangunan Untuk dimensi setengah penampang sungai | <i>haf</i> | B | C | K |
| | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 11 Desember 2019 | 1. Mencari nilai Qz, Qs, Qw, Q25, Q50 dari data debit yang terjadi | <i>haf</i> | | | |
| 3 | 18 Desember 2019 | 1. Membuat cross sungai untuk setiap bangunan 2. Mengecek kecepatan yang terjadi di setiap cross bangunan 3. Elevasi bangunan - elevasi dasar + h muka air (8 m) 4. Urutan Model 'Check Dam', krib dengan tinggi max, efisien | <i>haf</i> | B | C | K |
| | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | | B | C | K |
| | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 20 Desember 2019 | 1. Memastikan input SMS $4/Q_{25}$ dan H- Muka Air Boundary Hilir 2. Merunning ulang kondisi eksisting 3. Bangunan krib dipasang sisi kanan dari layout SMS, dengan H bangunan sesuai H- Muka Air (sesuai SWI) Tinggi Bangunan \rightarrow water Depth EL. M. Air \rightarrow w. surface elevasi | <i>haf</i> | B | C | K |
| | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | | B | C | K |
| | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Ket. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal



ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Lutfiyana Eka Damayanti 2
NRP : 1 1011610000017 2
Judul Tugas Akhir : Uji Efektivitas Bangunan Pengendali Geometri Lengkung Sungai dengan Surface Water Modelling System (SMS), Studi Kasus: Lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Kuntjoro, MT ; M. Hafizh Maaduddin, MT.

| No | Tanggal | Tugas / Materi yang dibahas | Tanda tangan | Keterangan |
|----|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 27 Desember 2019 | a) Pada cross keterangan sta > i+40 sebaiknya tidak dicantumkan. | | |
| | | b) Tampilkan Aturan SNI 7 Krib, sebelum menampilkan hasil model. |  | B C K <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | | c) Tampilkan desain 3D gambar krib | | |
| | | d) Hasil yang tidak digunakan, tidak perlu ditampilkan (di hang pancang) |  | B C K <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | | e) Tampilkan hasil scoured bed elev. pada distance yang sama dengan gambar | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | | f) Cara menampilkan hasil model eksisting |  | B C K <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | | Anas | | |
| | | Selimen | | |
| | |  | | B C K <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 2 | 30 Desember 2019 | 1. Bangunan ditempatkan pada sisi luar sungai yang tergerus | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | | 2. Di cek hasil sedimentasi pada cross yang mengalami gerusan tertinggi |  | B C K <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | | 3. Bangunan yang digunakan kedap | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | | 4. Untuk permodelan sedimen dicoba | | |

d = 1 cm

Ket. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116

Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025

<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Lutfiyana Eka Damayanti 2
NRP : 1 1011610000017 2
Judul Tugas Akhir : Uji Efektivitas Bangunan Pengendali Geometri Lengkung Sungai dengan Surface Water Modelling System (SMS), Studi Kasus : Lengkung Sungai Batu, Sulawesi Tengah
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ir. Kuntjoro, MT 2. M. Hafizh Imaduddin, MT.

| No | Tanggal | Tugas / Materi yang dibahas | Tanda tangan | Keterangan |
|----|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 30 Desember 2019 | * Simpan Model Alternative 1 dan 5. * Buat Model Alt. 2 ^{kn, km, kf, ki, kt} Alasannya mengin' plang dgn sedimen * Buat Model Alt. 3 kr senwa. * Buat Model Alt. 4 ^{check dam di} lengkung 1, 3, 5 * Coba 1 Model Alt dengan d ₅₀ = 10cm ^{archive} bed'ly = 1m deposisi bed'ly = 2,5 m original bed'ly = 0,02m | | <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K |
| 2 | 31 Desember 2019 | * Gambar penampang sungai disesuaikan dengan gambar SMS, dimulai dari o+w. * Permodelan Alt. 1 tidak berdampak jika yang diinput d ₅₀ dan data layer-nya. * Dicoba-coba dengan parameter waktu 1x24 jam x 3 hari data AWK | | <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K |
| 3 | 8 Januari 2020 | * Menjumlahkan untuk sedimen dalam 24 jam * Untuk bab IV Data dan analisa, dan bab V Hasil dan Pembahasan * Nilai sedimen ditampilkan semua cross | | <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K |

Ket. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal



ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Lutfiyana Eka Damayanti 2
NRP : 1 10111610000017 2
Judul Tugas Akhir : Uji Efektivitas Bangunan Pengendali Geometri Lengkung Sungai dengan Surface Water Modelling System (SMS), Studi Kasus : Lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah.
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ir. Kuntjoro, MT 2. M. Hafizh Muaduddin MT.

| No | Tanggal | Tugas / Materi yang dibahas | Tanda tangan | Keterangan |
|----|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 10 Januari 2020 | 1. Dibuat tabel yang membandingkan nilai antara kondisi existing dan model bangunan 1,2,3,4,5 | | <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K |
| | | 2. Kesimpulan yang digunakan : - Dapat mereduksi kecepatan paling besar pada bangunan /model ke ? - Untuk sedimen paling banyak mengendap di permodelan berapa ? | | <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K |
| | | 3. Saran : Untuk penulis, kekurangan yang ada, penerus tugas akhir | | <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K |
| | | | | <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K |
| | | | | <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K |
| 2 | 10 Januari 2020 | 1. Untuk kesimpulan bangunan yang efektif harus dipaparkan pada setiap titik observasi (kecepatan) | | <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K |
| | | 2. Dibuat satu gambar cara membaca hasil erosi dan sedimentasi hasil lebih memahami hasil rekapitulasi | | <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K |
| | | | | <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K |
| | | | | <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K |
| | | | | <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K |

Ket. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal

**UJI EFEKTIFITAS BANGUNAN PENGENDALI
GEOMETRI LENGKUNG SUNGAI DENGAN SURFACE
WATER MODELING SYSTEM (SMS), STUDI KASUS:
LENGKUNG SUNGAI BATUI, SULAWESI TENGAH**

Nama Mahasiswa : Lutfiyana Eka Damayanti
NRP : 10111610000017
Program Studi : Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Kuntjoro, MT.
Dosen Pembimbing II : M. Hafizh Imaaduddin, MT.

ABSTRAK

Sungai memiliki fungsi sebagai media berlangsungnya proses geomorfologi, baik berupa erosi, transportasi dan sedimentasi. Proses sedimentasi itu sendiri dalam konteks hubungan dengan sungai meliputi, penyempitan palung, erosi, transportasi sedimentasi (transport sediment), pengendapan (deposition), dan pemadatan (compaction) dari sedimen itu sendiri. Besarnya volume sedimen terutama tergantung pada perubahan kecepatan aliran. Sebagai akibat dari perubahan volume sedimen adalah terjadinya penggerusan di beberapa tempat serta terjadinya juga pengendapan pada dasar sungai yang nantinya dapat mempengaruhi perubahan dasar sungai. Keberadaan sedimen yang berlebih dapat mempengaruhi karakteristik dan menimbulkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan manusia, seperti banjir dan penurunan kualitas air. Lokasi studi ini terletak di Sungai Batui, Sulawesi Tengah. Lokasi studi yang dimaksud berada pada Lengkung Sungai Batui, Sisipan, Batui, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah dengan koordinat 1°17'14.2"S 122°31'54.8"E. Pada lokasi studi ini, Sungai Batui, Sulawesi Tengah terdapat kelokan sungai di bagian hilir, yang terancam gerusan pada tebing sisi kanan terluar akibat arus kuat. Untuk itu dibutuhkan penanganan yang efektif sebagaiantisipasi gerusan tersebut.

Metodologi yang digunakan diawali dari analisa kondisi lapangan / perumusan dan pengumpulan data. Data-data diolah untuk mendapatkan analisa debit rencana, kapasitas sungai, mengetahui besaran transport sedimen. Dari data tersebut akan dimodelkan ke aplikasi Surface Water Modeling System (SMS) untuk mengetahui permodelan arus dan permodelan sebaran sedimen di penampang sungai. Dari hasil permodelan pada aplikasi SMS diharapkan mendapat 5 model alternative bangunan pengendali geometri lengkung sungai yang efektif untuk menahan arus dan sedimen di lengkung sungai.

Hasil analisis yang didapat adalah debit periode ulang 25 tahun atau Q_{25} adalah sebesar 2440.02 m³/s. Uji efektivitas bangunan pengendali geometri lengkung sungai ditinjau dari dua hal yaitu berdasarkan kecepatan dan sedimen. Dari parameter kecepatan permodelan bangunan kedua mampu mereduksi kecepatan dari kondisi existing menjadi lebih kecil pada setiap bangunannya, sedangkan dari parameter sedimen permodelan ketiga mampu menampung sedimen paling banyak disetiap permodelan bangunannya.

Kata kunci : arus, sedimen, uji efektivitas, surface water modelling system, lengkung Sungai Batui

**EFFECTIVENESS TEST ON RIVER ARCH GEOMETRY
CONTROL BY SURFACE WATER MODELING SYSTEM
(SMS), CASE STUDY ON THE CURVATURE OF BATUI
RIVER CENTRAL SULAWESI**

Student Name : Lutfiyana Eka Damayanti
NRP : 10111610000017
Department : Civil Infrastructure Engineering
First Supervisor : Dr. Ir. Kuntjoro, MT.
Second Supervisor : M. Hafizh Imaaduddin, MT.

ABSTRACT

The river has a function as a medium for the ongoing geomorphological process, either in the form of erosion, transportation and sedimentation. The process of sedimentation itself in the context of the relationship with the river includes narrowing of the trough, erosion, transportation of sedimentation, deposition, and compaction of the sediment itself. The amount of sediment volume depends mainly on changes in flow velocity. As a result of changes in sediment, the volume is the occurrence of scouring in several places as well as the occurrence of sedimentation on the riverbed which can later affect changes in the river bed. Excessive sediment can affect characteristics and cause problems related to human life, such as floods and water quality degradation. The location of this study is located in Sungai Batui, Central Sulawesi. The location of the study referred to is located on the Batui River Arch, Sisipan, Batui, Banggai Regency, Central Sulawesi with coordinates $1^{\circ} 17'14.2'' S$ $122^{\circ} 31'54.8'' E$. At the location of this study, Batui River, Central Sulawesi, there is a bend in the river downstream, which is threatened by scouring on the outer right bank of the cliff due to strong currents. For this reason, effective handling is needed to anticipate the scouring.

The methodology used begins with the analysis of field conditions/formulation and data collection. The data is processed

to get the analysis of plan discharge, river capacity, knowing the amount of sediment transport. From this data, it will be modelled to the Surface Water Modeling System (SMS) application to determine the flow modelling and sediment distribution modelling at the river cross-section. From the results of modelling in the SMS application, it is expected to get 5 alternative models of building curvilinear geometry control structures that are effective for holding currents and sediments in river curves.

The analysis results obtained are the return period of 25 years or Q25 of 2440.02 m³/s. The effectiveness test of river curvilinear geometry building is evaluated from two things, based on velocity and sediment. The velocity parameters of the second building modelling can reduce the velocity of the existing conditions to be smaller in each building, while the third modelling sediment parameters can accommodate the most sediment in each building model.

Keywords : velocity, sediment, effectiveness test, surface water modelling system, Batui River arches

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan petunjuk Hidayah-Nya akhirnya kami dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir Terapan ini dengan judul :

UJI EFEKTIFITAS BANGUNAN PENGENDALI GEOMETRI LENGKUNG SUNGAI DENGAN SURFACE WATER MODELING SYSTEM (SMS), STUDI KASUS: LENGKUNG SUNGAI BATUI, SULAWESI TENGAH

Proposal Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Diploma IV, Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Machus Fawzi, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Jurusan Diploma IV, Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
2. Dr. Ir. Kuntjoro, M.T., dan Muhammad Hafiih Imaaduddiin, M.T. selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran, dan keikhlasan membimbing serta meluangkan waktu untuk kami hingga terselesaikannya Proposal Tugas Akhir ini.
3. Dinas Cipta Karya dan Sumber Daya Air Provinsi Sulawesi Tengah, yang bersedia memberikan data seputar tugas akhir yang dibahas / disampaikan.
4. Orang Tua serta Keluarga yang membantu mendukung hingga terselesaikannya Proposal Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman Diploma Teknik Infrastruktur Sipil angkatan 2016 dan teman-teman kelas bangunan air khususnya atas bantuan do'a serta dukungannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu dimohonkan maaf atas kesalahan yang diperbuat karena kurangnya ilmu pada diri penulis. Dan penulis mengharapkan kritik dan saran membangun dari para pembaca sekalian.

Surabaya, Januari 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|----------------------------------------------------------|----------|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. LATAR BELAKANG..... | 1 |
| 1.2. RUMUSAN MASALAH | 4 |
| 1.3. BATASAN MASALAH | 4 |
| 1.4. TUJUAN PENULISAN | 4 |
| 1.5. MANFAAT PENULISAN | 5 |
| 1.6. LOKASI STUDI..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 7 |
| 2.1. STUDI TERDAHULU..... | 7 |
| 2.1.1. Teori Perubahan Alur Sungai | 7 |
| 2.1.2. Pendekatan Empiris Pergerakan Alur Sungai | 8 |
| 2.1.3. Model Pola Arus Sungai..... | 9 |
| 2.1.4. Bangunan Perlindungan Pada Lengkung Sungai | 11 |
| 2.1.5. Analisa Kondisi Existing | 12 |
| 2.2. PAPARAN DATA..... | 12 |

| | | |
|--------|----------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.1. | Letak Geografis Lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah | 12 |
| 2.2.2. | Kondisi Topografi Sungai | 13 |
| 2.2.3. | Daerah Aliran Sungai..... | 14 |
| 2.3. | ANALISIS HIDROLOGI..... | 15 |
| 2.3.1. | Curah Hujan Rata - Rata | 16 |
| 2.3.2. | Curah Hujan Rencana | 18 |
| 2.3.3. | Intensitas Hujan (I)..... | 33 |
| 2.3.4. | Koefisien Pengaliran (C)..... | 35 |
| 2.3.5. | Perhitungan Debit Puncak Rencana (Q)..... | 37 |
| 2.4. | ANALISA HIDROLIKA | 41 |
| 2.4.1. | Perhitungan Kapasitas Sungai | 41 |
| 2.4.2. | Metode RMSE | 42 |
| 2.5. | ANALISIS SEDIMENTASI | 43 |
| 2.5.1. | Pengertian Umum | 43 |
| 2.5.2. | Metodologi Sedimentasi..... | 44 |
| 2.5.3. | Ukuran Partikel Sedimen..... | 44 |
| 2.5.4. | Variasi Regime Sungai..... | 46 |
| 2.5.5. | Perkiraan Muatan Sedimen Transport Dengan Perumusan Empiris | 47 |
| 2.5.6. | Transport Equation Coefficient | 49 |
| 2.5.7. | Sediment Transport Capacity Equations For Non-Cohesive Sediment..... | 51 |

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------|----|
| 2.6. | TEORI APLIKASI SMS | 54 |
| 2.7. | PERMODELAN BANGUNAN PENGENDALI LINGKUNG SUNGAI..... | 54 |
| BAB III METODOLOGI..... | | 57 |
| 3.1. | UMUM..... | 57 |
| 3.2. | METODOLOGI..... | 57 |
| 3.2.1. | Analisis Kondisi Lapangan / Perumusan Masalah..... | 57 |
| 3.2.2. | Studi Literatur..... | 57 |
| 3.2.3. | Pengumpulan Data..... | 58 |
| 3.2.4. | Pengolahan Dan Analisis Data | 59 |
| 3.2.5. | Hasil Dan Pembahasan..... | 60 |
| 3.2.6. | Kesimpulan Dan Saran..... | 60 |
| 3.2.7. | Bagan Alir | 61 |
| BAB IV DATA DAN ANALISIS | | 63 |
| 4.1. | ANALISIS DAS SUNGAI BATUI | 63 |
| 4.2. | ANALISIS CURAH HUJAN RENCANA..... | 66 |
| 4.3. | ANALISA DISTRIBUSI FREKUENSI..... | 67 |
| 4.3.1. | Distribusi Normal..... | 67 |
| 4.3.2. | Distribusi Gumbel..... | 70 |
| 4.3.3. | Distribusi Log Pearson Iii..... | 72 |
| 4.3.4. | Rekapitulasi Distribusi Probabilitas | 75 |
| 4.4. | UJI KESESUAIAN DISTRIBUSI FREKUENSI..... | 75 |

| | | |
|---------|------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.4.1. | Uji Chi Kuadrat..... | 76 |
| 4.4.2. | Uji Smirnov-Kolomogorof | 78 |
| 4.5. | ANALISA DEBIT BANJIR RENCANA DENGAN METODE HSS NAKAYASU | 82 |
| 4.6. | CEK NILAI HUJAN EFEKTIF..... | 88 |
| 4.7. | DATA PENCATATAN | 89 |
| 4.8. | ANALISA HIDROLIKA | 92 |
| 4.9. | KALIBRASI MODEL PADA SUNGAI BATUI..... | 93 |
| 4.10. | PERMODELAN BANGUNAN PENGENDALI GEOMETRI LENGKUNG SUNGAI..... | 96 |
| 4.10.1. | Permodelan Bangunan Kesatu | 96 |
| 4.10.2. | Permodelan Bangunan Kedua..... | 99 |
| 4.10.3. | Permodelan Bangunan Ketiga | 101 |
| 4.10.4. | Permodelan Bangunan Kempat | 104 |
| 4.10.5. | Permodelan Bangunan Kelima | 105 |
| 4.11. | INPUT PERMODELAN | 107 |
| 4.11.1. | Input Permodelan untuk Arus | 107 |
| 4.11.2. | Input Permodelan untuk Sedimen | 111 |
| 4.11.3. | Cara Membaca Hasil SMS 11.2..... | 112 |
| 4.12. | HASIL PERMODELAN SMS 11.2..... | 115 |
| 4.12.1. | Kondisi Existing | 115 |
| 4.12.2. | Permodelan bangunan kesatu | 124 |
| 4.12.3. | Permodelan Bangunan Kedua..... | 132 |

| | | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.12.4. | Permodelan Bangunan Ketiga | 141 |
| 4.12.5. | Permodelan Bangunan Keempat..... | 150 |
| 4.12.6. | Permodelan Bangunan Kelima | 161 |
| BAB V | HASIL DAN PEMBAHASAN | 173 |
| 5.1. | ANALISA HIDROLOGI | 173 |
| 5.2. | ANALISA HIDROLIKA | 173 |
| 5.2.1. | Kalibrasi Model | 173 |
| 5.3. | HASIL PERMODELAN SMS 11.2..... | 173 |
| 5.3.1. | Kondisi Existing | 173 |
| 5.3.2. | Permodelan Bangunan Kesatu | 175 |
| 5.3.3. | Permodelan Bangunan Kedua..... | 178 |
| 5.3.4. | Permodelan Bangunan Ketiga | 180 |
| 5.3.5. | Permodelan Bangunan Keempat..... | 183 |
| 5.3.6. | Permodelan Bangunan Kelima | 185 |
| 5.4. | UJI EFEKTIVITAS BANGUNAN PENGENDALI GEOMETRI LENGKUNG SUNGAI | 188 |
| 5.4.1. | Uji Efektivitas Berdasarkan Kecepatan..... | 188 |
| 5.4.2. | Uji Efektivitas Berdasarkan Sedimen | 188 |
| BAB VI | KESIMPULAN DAN SARAN | 189 |
| 6.1. | KESIMPULAN..... | 189 |
| 6.2. | SARAN | 190 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 191 |

| | |
|---------------------------------------------|-----|
| LAMPIRAN | 195 |
| LAMPIRAN A DATA CURAH HUJAN TAHUN 2005-2018 | 195 |
| BIODATA PENULIS | 225 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. 1 Lokasi studi Sungai Batui, Sulawesi Tengah | 3 |
| Gambar 2. 1 Definisi Geometri Meander modifikasi dari (Kuntjoro, 2018) | 7 |
| Gambar 2. 2 Pergeseran Alur Sungai (Kuntjoro, 2018) | 8 |
| Gambar 2. 3 Diskritisasi Pergerakan Alur Sungai dari Data Pengukuran (Kuntjoro, 2018) | 8 |
| Gambar 2. 4 Perilaku arus di sekitar bangunan krib pada meander sungai (Suharjoko, 1999) | 9 |
| Gambar 2. 5 Vektor kecepatan disekitar krib miring dengan kecepatan di hulu = 0.4 m/dt (Suharjoko, 2001) | 10 |
| Gambar 2. 6 Parameter – parameter sungai (Suharjoko, 2001).. | 10 |
| Gambar 2. 7 Arah pergerakan material (Moch Memed, 1981) .. | 11 |
| Gambar 2. 8 Lokasi lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah.. | 12 |
| Gambar 2. 9 Layout Lengkung Sungai Batui | 13 |
| Gambar 2. 10 Cross Section STA 0+085A | 14 |
| Gambar 2. 11 Peta DAS Sungai Batui | 15 |
| Gambar 2. 12 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu | 40 |
| Gambar 2. 13 Ilustrasi analisa hidrolika..... | 41 |
| Gambar 2. 14 Grafik hubungan antara Φ dan Ψ | 53 |
| Gambar 2. 15 Sketsa perletakan krib pada tikungan sungai | 56 |
| Gambar 3. 1 Gambar diagram alir metodologi | 61 |
| Gambar 4. 1 DAS Sungai Batui..... | 63 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4. 2 Grafik hidrograf banjir untuk Q_{25} | 88 |
| Gambar 4. 3 Skema permodelan Sungai Batui..... | 92 |
| Gambar 4. 4 Grafik hubungan h observasi dan h simulasi..... | 95 |
| Gambar 4. 5 Skema permodelan untuk kondisi existing..... | 107 |
| Gambar 4. 6 Data penampang melintang cross 0-445 | 109 |
| Gambar 4. 7 Input permodelan sedimen di SMS..... | 111 |
| Gambar 4. 8 Layout untuk penentuan lokasi pembacaan hasil permodelan..... | 113 |
| Gambar 4. 9 Tampilan penentuan lokasi pembacaan hasil pada SMS 11.2..... | 113 |
| Gambar 4. 10 Pembacaan hasil pada cross 1..... | 114 |
| Gambar 4. 11 Pembacaan hasil pada cross 2..... | 114 |
| Gambar 4. 12 Pembacaan hasil pada cross 3..... | 114 |
| Gambar 4. 13 Pembacaan hasil pada cross 4..... | 114 |
| Gambar 4. 14 Pembacaan hasil pada cross 5..... | 115 |
| Gambar 4. 15 Hasil permodelan arus pada kondisi existing di SMS 11.2 | 116 |
| Gambar 4. 16 Grafik hubungan kecepatan dengan jarak setiap cross yang di tinjau..... | 116 |
| Gambar 4. 17 Hasil permodelan sedimen pada kondisi existing di SMS 11.2..... | 120 |
| Gambar 4. 18 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 kondisi existing | 120 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4. 19 Hasil permodelan arus pada kondisi permodelan bangunan kesatu di SMS 11.2 | 124 |
| Gambar 4. 20 Grafik hubungan kecepatan dengan jarak setiap cross 1-5 untuk permodelan bangunan kesatu | 125 |
| Gambar 4. 21 Hasil permodelan sedimen pada kondisi permodelan bangunan kesatu di SMS 11.2 | 128 |
| Gambar 4. 22 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan kesatu | 128 |
| Gambar 4. 23 Hasil permodelan arus pada kondisi permodelan bangunan kedua di SMS 11.2..... | 132 |
| Gambar 4. 24 Grafik hubungan kecepatan dengan jarak setiap cross 1-5 untuk permodelan bangunan kedua | 133 |
| Gambar 4. 25 Hasil permodelan sedimen pada kondisi permodelan bangunan kedua di SMS 11.2..... | 137 |
| Gambar 4. 26 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan kedua..... | 137 |
| Gambar 4. 27 Hasil permodelan arus pada kondisi permodelan bangunan ketiga di SMS 11.2..... | 141 |
| Gambar 4. 28 Grafik hubungan kecepatan dengan jarak setiap cross 1-5 untuk permodelan bangunan ketiga | 142 |
| Gambar 4. 29 Hasil permodelan sedimen pada kondisi permodelan bangunan ketiga di SMS 11.2..... | 146 |
| Gambar 4. 30 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan ketiga..... | 146 |
| Gambar 4. 31 Hasil permodelan arus pada kondisi permodelan bangunan keempat di SMS 11.2..... | 150 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4. 32 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan keempat | 151 |
| Gambar 4. 33 Hasil permodelan sedimen pada kondisi permodelan bangunan keempat di SMS 11.2 | 156 |
| Gambar 4. 34 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan keempat | 156 |
| Gambar 4. 35 Hasil permodelan arus pada kondisi permodelan bangunan kelima di SMS 11.2..... | 161 |
| Gambar 4. 36 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan kelima..... | 162 |
| Gambar 4. 37 Hasil permodelan sedimen pada kondisi permodelan bangunan kelima di SMS 11.2..... | 167 |
| Gambar 4. 38 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan kelima..... | 167 |

DAFTAR TABEL

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Parameter Penentuan Curah Hujan..... | 16 |
| Tabel 2. 2 Nilai Variabel Reduksi Gauss | 19 |
| Tabel 2. 3 Hubungan Reduksi Rata - rata (Y_n) dan Reduksi Standard Deviasi (S_n) dengan Jumlah Data Kejadian (n)..... | 21 |
| Tabel 2. 4 Nilai K Untuk Distribusi Log-Pearson III..... | 25 |
| Tabel 2. 5 Syarat - Syarat Pemilihan Jenis Distribusi | 28 |
| Tabel 2. 6 Nilai X^2 Kritis Untuk Uji Chi Kuadrat | 30 |
| Tabel 2. 7 Nilai Kritis Do untuk uji Smirnov-Kolomogorov | 32 |
| Tabel 2. 8 Koefisien Pengaliran Menurut Tipe Daerah Pengaliran | 36 |
| Tabel 2. 9 Klasifikasi butiran menurut <i>American Geophysical Union</i> | 45 |
| Tabel 2. 10 Hubungan antara arah aliran dan sudut sumbu krib | 55 |
| Tabel 2. 11 Hubungan antara panjang dan jarak krib | 56 |
| Tabel 4. 1 Data pos hujan..... | 64 |
| Tabel 4. 2 Data curah hujan..... | 65 |
| Tabel 4. 3 Curah hujan rata-rata | 66 |
| Tabel 4. 4 Perhitungan distribusi normal | 69 |
| Tabel 4. 5 Nilai distribusi hujan dengan distribusi normal | 69 |
| Tabel 4. 6 Perhitungan distribusi gumbel..... | 71 |
| Tabel 4. 7 Nilai distribusi hujan dengan distribusi gumbel..... | 72 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4. 8 Nilai koefisien kemencengan | 74 |
| Tabel 4. 9 Nilai interpolasi koefisien kemencengan | 74 |
| Tabel 4. 10 Nilai distribusi hujan dengan distribusi log pearson III | 74 |
| Tabel 4. 11 Rekapitulasi nilai Cs dan Ck setiap distribusi | 75 |
| Tabel 4. 12 Curah hujan rencana | 75 |
| Tabel 4. 13 Ploting data curah hujan rata-rata..... | 76 |
| Tabel 4. 14 Nilai x teoritis untuk uji chi kuadrat | 77 |
| Tabel 4. 15 Nilai teoritis dari tabel chi kuadrat | 78 |
| Tabel 4. 16 Perhitungan uji smirnov kolomogorof | 80 |
| Tabel 4. 17 Tabel lanjutan perhitungan uji smirnov kolomogorof | 81 |
| Tabel 4. 18 Nilai teoritis dari tabel uji smirnov kolomogorof | 81 |
| Tabel 4. 19 Nilai intensitas hujan dalam 3 jam | 84 |
| Tabel 4. 20 Nilai distribusi hujan dalam 5 jam..... | 84 |
| Tabel 4. 21 Nilai hujan dalam 3 jam..... | 85 |
| Tabel 4. 22 Nilai Q_t untuk lengkung naik ($0 < t < T_p$)..... | 85 |
| Tabel 4. 23 Nilai Q_t untuk lengkung turun tahap I ($T_p < t < T_p + T_{0.3}$) | 85 |
| Tabel 4. 24 Nilai Q_t untuk lengkung turun tahan II ($T_p + T_{0.3} < t < T_p + T_{0.3} + 1.5T_{0.3}$) | 86 |
| Tabel 4. 25 Nilai Q_t untuk lengkung turun tahan III ($t > T_p + T_{0.3} + 1.5T_{0.3}$) | 86 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4. 26 Nilai Q_{25} metode HSS Nakayasu..... | 87 |
| Tabel 4. 27 Data pencatatan tinggi muka air (h_{AWLR}) | 90 |
| Tabel 4. 28 Nilai debit pencatatan AWLR | 91 |
| Tabel 4. 29 Hasil uji metode Nash dan RMSE..... | 94 |
| Tabel 4. 30 Perbandingan nilai observasi dan simulasi | 94 |
| Tabel 4. 31 Data debit untuk input inflow pada permodelan arus | 108 |
| Tabel 4. 32 Data tinggi muka air pada input di outflow pada permodelan arus..... | 109 |
| Tabel 4. 33 Parameter yang digunakan untuk input sedimen | 112 |
| Tabel 4. 34 Rekapitulasi hasil running arus untuk jam ke-5 kondisi existing | 117 |
| Tabel 4. 35 Rekapitulasi hasil sedimen selama 24 jam untuk kondisi existing..... | 121 |
| Tabel 4. 36 Rekapitulasi hasil running arus untuk jam ke-5 kondisi permodelan bangunan kesatu | 126 |
| Tabel 4. 37 Rekapitulasi hasil sedimen selama 24 jam untuk kondisi permodelan bangunan kesatu | 129 |
| Tabel 4. 38 Rekapitulasi hasil running arus untuk jam ke-5 kondisi permodelan bangunan kedua | 134 |
| Tabel 4. 39 Rekapitulasi hasil sedimen selama 24 jam untuk kondisi permodelan bangunan kedua | 138 |
| Tabel 4. 40 Rekapitulasi hasil running arus untuk jam ke-5 kondisi permodelan bangunan ketiga | 143 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4. 41 Rekapitulasi hasil sedimen selama 24 jam untuk kondisi permodelan bangunan ketiga..... | 147 |
| Tabel 4. 42 Rekapitulasi hasil running arus untuk jam ke-5 kondisi permodelan bangunan keempat | 152 |
| Tabel 4. 43 Rekapitulasi hasil sedimen selama 24 jam untuk kondisi permodelan bangunan keempat | 157 |
| Tabel 4. 44 Rekapitulasi hasil running arus untuk jam ke-5 kondisi permodelan bangunan kelima..... | 163 |
| Tabel 4. 45 Rekapitulasi hasil sedimen selama 24 jam untuk kondisi permodelan bangunan kelima..... | 168 |
| Tabel 5. 1 Rekapitulasi nilai kecepatan terbesar kondisi existing | 173 |
| Tabel 5. 2 Rekapitulasi permodelan sedimen di SMS 11.2 untuk kondisi existing..... | 174 |
| Tabel 5. 3 Rekapitulasi nilai kecepatan terbesar pada permodelan bangunan kesatu | 176 |
| Tabel 5. 4 Rekapitulasi permodelan sedimen di SMS 11.2 untuk permodelan bangunan kesatu | 177 |
| Tabel 5. 5 Rekapitulasi nilai kecepatan terbesar pada permodelan bangunan kedua | 178 |
| Tabel 5. 6 Rekapitulasi permodelan sedimen di SMS 11.2 untuk permodelan bangunan kedua | 179 |
| Tabel 5. 7 Rekapitulasi nilai kecepatan terbesar pada permodelan bangunan kedua | 180 |
| Tabel 5. 8 Rekapitulasi permodelan sedimen di SMS 11.2 untuk permodelan bangunan ketiga..... | 182 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 5. 9 Rekapitulasi nilai kecepatan terbesar pada permodelan bangunan keempat | 183 |
| Tabel 5. 10 Rekapitulasi permodelan sedimen di SMS 11.2 untuk permodelan bangunan kelima | 184 |
| Tabel 5. 11 Rekapitulasi nilai kecepatan terbesar pada permodelan bangunan kelima | 185 |
| Tabel 5. 12 Rekapitulasi permodelan sedimen di SMS 11.2 untuk permodelan bangunan kelima | 187 |

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Pengelolaan sungai meliputi kegiatan konservasi sungai, pengembangan sungai dan pengendalian daya rusak air sungai sebagai mana dijelaskan pada (Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang Sungai). Sungai adalah saluran alami di permukaan bumi yang dapat menampung dan menyalurkan air hujan dari hulu ke hilir atau dari daerah yang tinggi ke daerah yang lebih rendah dan akhirnya bermuara di danau atau di laut. Di dalam aliran air terangkut juga material - material sedimen yang berasal dari proses erosi yang terbawa oleh aliran air dan dapat menyebabkan terjadinya pendangkalan akibat sedimentasi, dimana aliran air tersebut akan bermuara yaitu di danau atau di laut (Mokonio, 2013). Sungai memiliki fungsi sebagai media berlangsungnya proses geomorfologi, baik berupa erosi, transportasi dan sedimentasi.

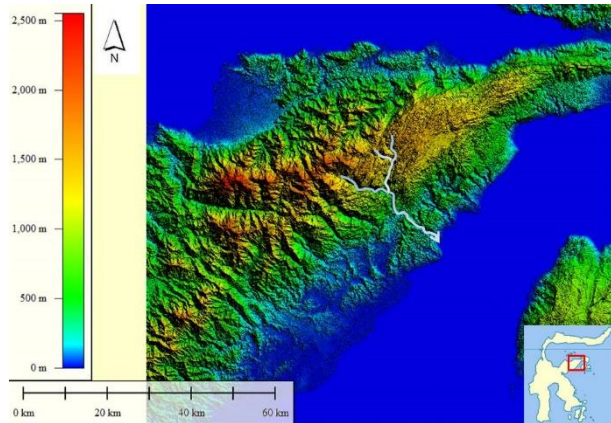
Muatan sedimen suspense dalam suatu aliran sungai dipengaruhi oleh daerah aliran sungai (DAS) suatu wilayah. Apabila DAS suatu wilayah tersebut masih alami, maka sungai tersebut belum tercemar atau dengan kata lain, proses erosi, transportasi dan sedimentasi jarang terjadi.

Penggunaan tanah dan pengelolaan tanah yang buruk, dapat menyebabkan percepatan erosi, dan secara langsung akan menyebabkan meningkatnya kekritisian tanah. Angkutan sedimen di sungai yang bergerak oleh aliran air, sangat erat berhubungan dengan erosi tanah permukaan karena hujan. Air yang meresap ke tanah dapat mengakibatkan longsoran tanah yang kemudian masuk ke sungai berperan besar pada jumlah angkutan sedimen di sungai (Anasiru, 2006). Permasalahan erosi sangat terkait dengan perencanaan sumberdaya air, dimana adanya erosi akan menyebabkan terjadinya peningkatan beban sedimen di dalam sistem sungai dan

menghasilkan perubahan pada kondisi hidro-morfologi (pengendapan sedimen pada waduk, danau, dan saluran-saluran yang berakibat pada naiknya permukaan dasar sungai, terutama pada sungai bagian hilir). Bilamana kejadian erosi ini berlangsung dengan cepat, maka akan memacu perubahan unsur hidrologi sungai ; yaitu meningkatnya aliran permukaan dan menurunnya aliran dasar (*base flow*). Oleh karenanya, daerah-daerah kritis dengan tingkat erosi yang tinggi perlu diidentifikasi, dan perlu dipikirkan program-program konservasi tanah, dengan harapan dapat dicapai suatu laju erosi pada tingkat yang wajar. Pada studi yang telah dilakukan oleh (A. Syukri, 2019) pola sebaran sedimen pada kondisi awal memiliki pola relative tetap. Dimana pada sisi kanan sungai yang tergerus arus kuat, sedimen tersebut akan terbawa arus dan terjadi gerusan.

Menurut (Kusnan, 2006), proses sedimentasi di sungai meliputi, penyempitan palung, erosi, transportasi sedimentasi (*transport sediment*), pengendapan (*deposition*), dan pemadatan (*compaction*) dari sedimen pada sungai. Besarnya volume sedimen terutama tergantung pada perubahan kecepatan aliran, karena perubahan pada musim penghujan dan kemarau, serta perubahan kecepatan yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia.

Sebagai akibat dari perubahan volume sedimen adalah terjadinya penggerusan di beberapa tempat serta terjadinya juga pengendapan pada dasar sungai yang nantinya dapat mempengaruhi perubahan dasar sungai. Keberadaan sedimen yang berlebih dapat mempengaruhi karakteristik dan menimbulkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan manusia, seperti banjir dan penurunan kualitas air.



Gambar 1. 1 Lokasi studi Sungai Batui, Sulawesi Tengah

Lokasi studi terletak di Sungai Batui, Sulawesi Tengah (lihat gambar 1.1). Lokasi studi yang dimaksud berada pada STA 0+000 sd. 0+200 di Lengkung Sungai Batui, Sisipan, Batui, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah dengan koordinat $1^{\circ}17'14.2''S$ $122^{\circ}31'54.8''E$. Pada lokasi studi ini, Sungai Batui, Sulawesi Tengah terdapat kelokan sungai di bagian hilir, yang terancam gerusan pada tebing sisi kanan terluar akibat arus kuat. Untuk itu dibutuhkan penanganan yang efektif sebagai antisipasi gerusan tersebut.

Dalam kasus ini akan direncanakan beberapa alternative posisi bangunan pengendali geometri lengkung sungai di lengkung sungai tersebut. Dari beberapa alternative tersebut dipilih yang paling efektif untuk menahan sedimen di hulu bangunan pengendali geometri lengkung sungai. Inilah yang melatar-belakangi penulisan Proposal Tugas Akhir dengan judul “Uji Efektifitas Bangunan Pengendali Geometri Lengkung Sungai dengan *Surface Water Modeling System* (SMS), Studi Kasus: Lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah”.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah pada penulisan tugas akhir adalah :

1. Berapa debit rencana 25 tahun atau Q_{25} Sungai Batui, Sulawesi Tengah?
2. Bagaimana analisis pola arus sungai menggunakan aplikasi SMS (Surface Water Modeling System) pada lokasi studi?
3. Bagaimana analisis besaran transport sedimen pada kondisi existing dan kondisi alternatif model bangunan pengendali geometri lengkung sungai pada lokasi studi?

1.3. BATASAN MASALAH

Dalam penulisan proposal ini, penulis membatasi permasalahan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan running model pada 5 alternatif kombinasi posisi bangunan pengendali geometri lengkung sungai.
2. Studi kasus terletak pada lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah dengan jarak 500 m sebelum dan sesudah lengkung sungai.
3. Waktu yang digunakan untuk simulasi model adalah selama 24 jam.

1.4. TUJUAN PENULISAN

Adapun tujuan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menghitung dan mengetahui debit rencana periode ulang 25 tahun atau Q_{25} Sungai Batui, Sulawesi Tengah.
2. Mengetahui sebaran arus yang terjadi untuk kondisi existing dan kondisi alternatif model bangunan pengendali pada sungai di lokasi studi.

3. Mengetahui sebaran sedimen transport yang terjadi untuk kondisi existing dan kondisi alternatif model bangunan pengendali pada sungai di lokasi studi.

1.5. MANFAAT PENULISAN

Adapun manfaat yang dapat diambil dari analisis pengaruh bangunan pengendali geometri lengkung sungai sebagai antisipasi gerusan adalah dapat diterapkan atau diaplikasikan untuk menentukan posisi bangunan pengendali geometri lengkung sungai di Sungai Batui Sulawesi Tengah, serta dapat digunakan untuk kasus sejenis di lokasi studi yang berbeda.

1.6. LOKASI STUDI

Secara administrasi lokasi studi berada di lengkung sungai yang ada di Sisipan, Batui, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah. Secara geografis terletak pada $1^{\circ}17'14.2''\text{S}$ $122^{\circ}31'54.8''\text{E}$.

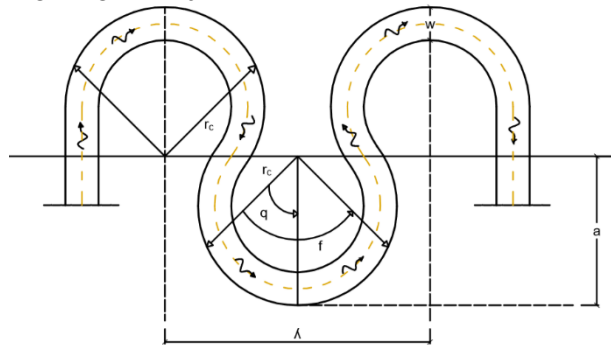
“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. STUDI TERDAHULU

2.1.1. Teori Perubahan Alur Sungai

Penelitian sebelumnya tentang perubahan alur sungai, yang dilakukan oleh (Kuntjoro, 2018), mengungkapkan bahwa prinsip dasar perubahan alur sungai akibat perubahan debit adalah pada dimensi sungai pada lengkung dengan 3 kondisi khusus, dimana fase 1) : Pada sudut $\theta = 0$ sampai dengan $\theta = \phi$ sungai dalam kondisi seimbang, sehingga penampang melintang sungai masih dalam kondisi normal, fase 2) pada saat sudut $\theta = 0 - \phi$ sungai dalam kondisi tebing tergerus sebelah kiri dan sedimentasi sebelah kanan, dan fase 3) setelah melewati kondisi ini sehingga dicapai $\theta > \phi$, kondisi penampang sungai menjadi kebalikan dari kondisi 2.

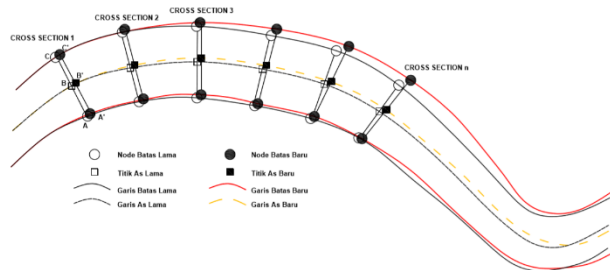


Gambar 2. 1 Definisi Geometri Meander modifikasi dari
(Kuntjoro, 2018)

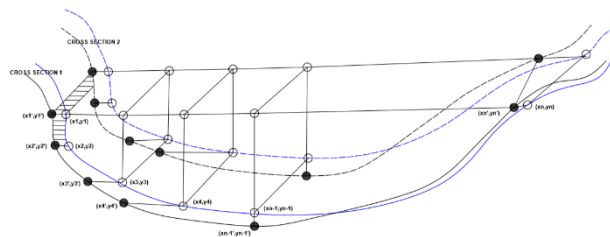
Perubahan dimensi sungai dan pergeseran alur merupakan fungsi dari: kondisi tanah pembentuk tebing dan dasar sungai; debit sungai; dimensi sungai dan parameter meander.

2.1.2. Pendekatan Empiris Pergerakan Alur Sungai

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Kuntjoro, 2018) tentang pendekatan empirik perubahan geometri sungai. Dalam metodenya disebutkan tentang metode diskritisasi. Diskritisasi adalah pengelompokan dan menyederhanakan data diskrit yang lebih mudah dipahami, digunakan, dan dijelaskan. Penerapan metode empiris dari data pengukuran debit dan data ukur cross section sungai. Pergerakan alur sungai di analisis dari pergerakan setiap titik pada setiap cross section.



Gambar 2. 2 Pergeseran Alur Sungai (Kuntjoro, 2018)



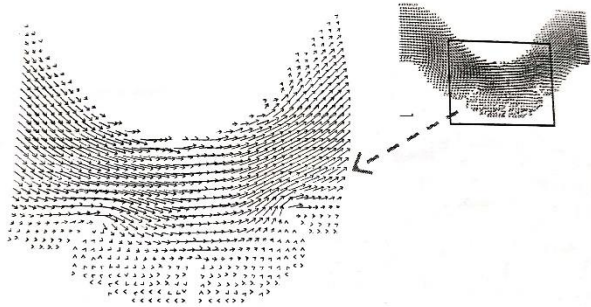
Gambar 2. 3 Diskritisasi Pergerakan Alur Sungai dari Data Pengukuran (Kuntjoro, 2018)

Pada gambar diatas setiap titik akan bergerak bergeser ke arah (x_i', y_i') , pergerakan dari (x_i, y_i) menjadi (x_i', y_i') terjadi pergeseran sebesar $(\Delta x_i, \Delta y_i)$. Dimana Δx_i adalah jarak pergerakan horizontal titik x_i ke arah x_i' dan Δy_i adalah jarak pergerakan titik y_i ke arah y_i' .

2.1.3. Model Pola Arus Sungai

2.1.3.1. Pengendalian Pola Arus

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Suharjo, 1999), pola pengendalian arus pada palung sungai yang berkelok (meandering) dapat dilakukan dengan bangunan krib dan diharapkan akan terjadi stabilitas pada tebing sungai dengan proses alamiah. Berikut contoh gambar vektor kecepatan dalam bentuk model numerik aliran oleh (Suharjo, 1999).

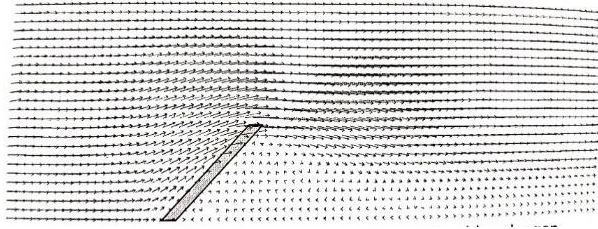


Gambar 2. 4 Perilaku arus di sekitar bangunan krib pada meander sungai (Suharjo, 1999)

2.1.3.2. Pengkajian Tata Letak Bangunan Krib untuk Mendapatkan Efektifitas

Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh (Suharjo, 2001), pedoman praktis dalam perencanaan bangunan krib adalah dengan melakukan analisa dan mengkaji dengan simulasi numeric pada sungai yang lurus. Studi kasus dalam permodelan krib terdapat 45 kasus yang terdiri dari 3 model krib yang dibedakan oleh sudut antara krib dengan tebing sungai. Berikut merupakan salah satu contoh

hasil simulasi yang menggambarkan vector kecepatan di sekitar krib miring.



Gambar 2. 5 Vektor kecepatan disekitar krib miring dengan kecepatan di hulu = 0.4 m/dt (Suharjoko, 2001)

Hasil analisa kejadian tersebut didapatkan hubungan antara bilangan Froude (Fr) dengan Dh/PB . Parameter – parameter yang berpengaruh dalam pengkajian perilaku aliran di sekitar bangunan di krib sungai adalah

Fr : Froude Number = V/\sqrt{gh}

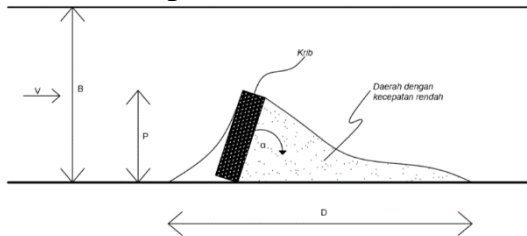
V : kecepatan rata – rata sebelum ada krib

h : kedalaman rerata saluran sebelum ada krib

D : panjang tebing yang dilindungi

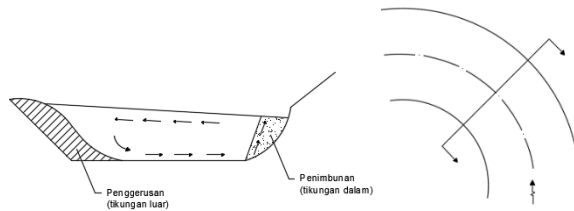
P : panjang krib

B : lebar sungai



Gambar 2. 6 Parameter – parameter sungai (Suharjoko, 2001)

2.1.3.3. Pergerakan Material Dasar di Tikungan Sungai



Gambar 2. 7 Arah pergerakan material (Moch Memed, 1981)

Arah pergerakan material pasir di dasar sungai, akan mengikuti arah aliran dasar sungai tersebut dan membentuk sudut dengan arah kecepatan rata-rata dalam vertical.

Pada tikungan sungai, pasir di dasar akan bergerak dari tikungan luar ke tikungan dalam. Tebing pada tikungan luar akan tergerus, sehingga pada tebing (talud) tikungan dalam, secara teoritis akan terjadi penimbunan.

2.1.4. Bangunan Perlindungan Pada Lengkung Sungai

Pada studi kasus yang dibahas oleh (A. Syukri, 2019) di Sungai Batui Sulawesi Tengah diungkapkan bahwa untuk melindungi bangunan crossing pipa pada lengkung sungai terhadap gerusan yang terjadi, maka digunakan sebuah bangunan pengendali yang menyerupai check dam. Dimana perencanaan bangunan perlindungan crossing pipa untuk sebaran sedimen yang mengendap tersebar merata tiap pias dalam STA dan tidak mengendap pada beberapa titik saja dengan rerata pertambahan elevasi akibat pengendapan sedimentasi sebesar 0,0003 m perbulan.

Pola sebaran sedimen pada kondisi existing memiliki pola relative tetap. Dimana pada sisi kanan sungai yang tergerus arus kuat, sedimen tersebut akan terbawa arus dan terjadi gerusan. Sedangkan apabila pada lengkung sungai tersebut direncanakan bangunan perlindungan crossing pipa

maka sedimen yang ada, akan kembali ke kondisi semula. Dimana pada kondisi tersebut, sedimen yang ada akan terkonsentrasi pada sisi kanan sungai.

2.1.5. Analisa Kondisi Existing

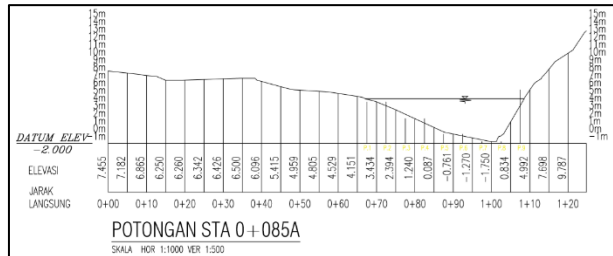
Lokasi studi terletak di Sungai Batui, Sulawesi Tengah. Sungai Batui yang dimaksud berada pada STA 0+200 sd. STA 0-445 di Lengkung Sungai Batui, Sisipan, Batui, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah dengan koordinat $1^{\circ}17'14.2''\text{S}$ $122^{\circ}31'54.8''\text{E}$. Pada lokasi studi ini, Sungai Batui, Sulawesi Tengah terdapat kelokan sungai di bagian hilir, yang terancam gerusan pada tebing sisi kanan terluar akibat arus kuat sebesar 0.65 m/det. Untuk itu dibutuhkan penanganan yang efektif sebagai antisipasi gerusan tersebut. Dalam hal ini penulis hanya membahas untuk lengkung sungai kondisi existing tanpa mempertimbangkan bangunan apa yang ada pada lengkung sungai tersebut sebelumnya.

2.2. PAPARAN DATA

2.2.1. Letak Geografis Lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah



Gambar 2. 8 Lokasi lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah



Gambar 2. 10 Cross Section STA 0+085A

2.2.3. Daerah Aliran Sungai

Penentuan Daerah Aliran Sungai (DAS) dilakukan berdasar pada peta Daerah Aliran Sungai Batui. Data DAS Batui adalah sebagai berikut :

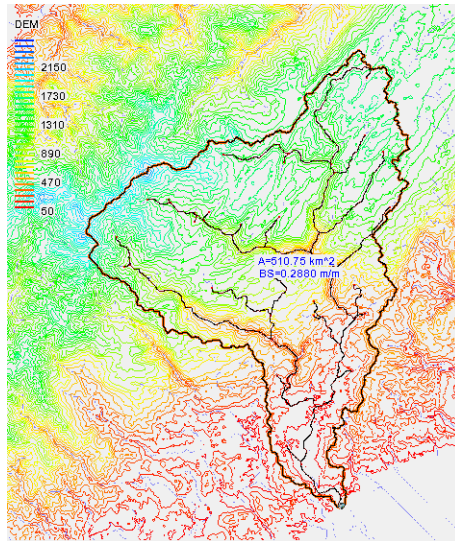
Luas DAS = 510,75 km²

Panjang Sungai Utama = 49,50 km

Tutupan lahan = Pegunungan bergelombang

Koefisien pengaliran = 0,75 (Hadisusanto, 2010)

Koefisien pengaliran tersebut merupakan nilai antara berbagai nilai koefisien pengaliran seperti C pegunungan, C tanah bergelombang dan hutan, dan C sungai di pegunungan.



Gambar 2. 11 Peta DAS Sungai Batui

2.3. ANALISIS HIDROLOGI

Analisis hidrologi diperlukan untuk mengetahui karakteristik hidrologi daerah pengaliran di Sungai Batui. Analisis hidrologi digunakan untuk menentukan besarnya debit banjir rencana pada suatu perencanaan bangunan air. Data untuk penentuan debit banjir rencana pada tugas akhir ini adalah data curah hujan, dimana curah hujan merupakan salah satu dari beberapa data yang dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya debit banjir rencana. Adapun langkah-langkah dalam analisis hidrologi adalah sebagai berikut :

1. Menentukan Daerah Aliran Sungai (DAS) beserta luasnya.
2. Menentukan curah hujan maksimum harian rata-rata DAS dari data curah hujan yang ada.

3. Menganalisis curah hujan rencana dengan periode ulang T tahun.
4. Menghitung debit banjir rencana berdasarkan besarnya curah hujan rencana di atas pada periode ulang T tahun.
5. Penentuan debit rencana berdasarkan debit pengukuran AWLR.

2.3.1. Curah Hujan Rata - Rata

Curah hujan rata-rata pada suatu wilayah digunakan sebagai data dalam perhitungan yang selanjutnya hingga didapatkan debit rencana. Curah hujan ini dinyatakan dalam satuan milimeter (mm). Ada beberapa cara yang dipakai dalam menghitung hujan rata-rata wilayah yang disajikan dalam Tabel 2.1 berikut

Tabel 2. 1 Parameter Penentuan Curah Hujan

| No. | Parameter | Kondisi | Cara yang Digunakan |
|------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Jumlah Stasiun Hujan | Cukup | Aljabar, Poligon Thiessen, Ishoyet |
| | | Terbatas | Rata – rata aljabar, Poligon Thiessen |
| 2 | Luas DAS | >5000 km ² (besar) | Ishoyet |
| | | 501 – 5000 km ² (sedang) | Poligon Thiessen |
| | | <500 km ² | Rata – rata Aljabar |
| 3 | | Pegunungan | Poligon Thiessen |

| No. | Parameter | Kondisi | Cara yang Digunakan |
|-----|-------------------|------------------------------|------------------------------|
| | Kondisi Topografi | Daratan | Aljabar |
| | | Berbukit dan tidak beraturan | Ishoyet dan Poligon Thiessen |

Sumber : (Suripin, 2004)

Untuk menghitung curah hujan rata – rata digunakan metode – metode sebagai berikut :

2.3.1.1. Metode Rata - Rata Aljabar (*Arithmetic Mean*)

Metode ini menggunakan perhitungan curah hujan wilayah dengan merata – ratakan semua jumlah curah hujan yang ada pada wilayah tersebut. Metode rata-rata aritmatik ini adalah cara yang paling mudah diantara cara lainnya (poligon dan isohyet). Digunakan khususnya untuk daerah seragam dengan variasi CH kecil. Cara ini dilakukan dengan mengukur serempak untuk lama waktu tertentu dari semua alat penakar dan dijumlahkan seluruhnya. Kemudian hasil penjumlahannya dibagi dengan jumlah penakar hujan maka akan dihasilkan rata-rata curah hujan di daerah tersebut.

$$\bar{R} = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + \dots + R_n)$$

Keterangan :

\bar{R} = Curah hujan daerah (mm)

n = Jumlah titik – titik (pos) pengamatan

R_1, R_2, \dots, R_n = Curah hujan di titik pengamatan (mm)

Sumber: (Triatmodjo, 2003)

2.3.2. Curah Hujan Rencana

Dalam perhitungan curah hujan rancangan ini digunakan analisa frekuensi. Frekuensi adalah besarnya kemungkinan suatu besaran hujan disamai atau dilampaui. Sebaliknya kala ulang (return) periode adalah waktu hipotetik dimana hujan dengan suatu besaran tertentu akan disamai atau dilampau (Suripin, 2004). Metode – metode yang dapat digunakan untuk analisa frekuensi adalah sebagai berikut:

2.3.2.1. Distribusi Normal

Distribusi normal sering juga disebut sebagai distribusi Gauss. Distribusi normal seringkali digunakan untuk menganalisa frekuensi hujan harian maksimum. Fungsi densitas peluang normal (*normal probability density function*) dari variabel acak kontinyu X pada distribusi normal dapat dituliskan sebagai berikut.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

Keterangan :

| | |
|----------|-----------------------------------------------------------------|
| $f(x)$ | = Fungsi densitas (fungsi kerapatan kemungkinan) peluang normal |
| Π | = 3,14156 |
| e | = 2,71828 |
| x | = Variable acak kontinyu |
| μ | = Nilai x rata – rata |
| σ | = Standard deviasi nilai x |

Data variabel hidrologi yang telah dihitung periode ulangnya, selanjutnya jika di plot pada kertas grafik peluang,

umumnya akan membentuk persamaan garis lurus dengan persamaan umum sebagai berikut.

$$X = \bar{x} + K_T \cdot S$$

Keterangan :

X = Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang tertentu

\bar{x} = Nilai rata – rata hitung variat

S = Standar deviasi

k = Faktor frekuensi, merupakan fungsi peluang atau periode ulang tipe model matematik distribusi peluang yang digunakan untuk analisa peluang.

Sumber : (Hadisusanto, 2010)

Adapun faktor frekuensi k untuk distribusi normal dapat ditetapkan melalui fungsi periode ulang dan peluang dalam tabel nilai variabel reduksi Gauss berikut.

Tabel 2. 2 Nilai Variabel Reduksi Gauss

| Perode Ulang | Peluang | K |
|---------------------|----------------|----------|
| 1.001 | 0.999 | -3.05 |
| 1.11 | 0.901 | -1.25 |
| 2 | 0.5 | 0 |
| 2.5 | 0.4 | 0.5 |
| 3.33 | 0.3 | 0.52 |
| 4 | 0.25 | 0.67 |
| 5 | 0.2 | 0.84 |
| 10 | 0.1 | 1.28 |
| 20 | 0.05 | 1.64 |
| 50 | 0.02 | 2.05 |
| 100 | 0.01 | 2.33 |
| 200 | 0.005 | 2.58 |

| Perode Ulang | Peluang | K |
|--------------|---------|------|
| 500 | 0.002 | 2.88 |
| 1000 | 0.001 | 3.09 |

Sumber : (Triatmodjo B., 2010)

2.3.2.2. Distribusi Gumbel

Distribusi Gumbel umumnya digunakan pada perhitungan hujan harian maksimum untuk menentukan kejadian yang ekstrim. Distribusi Gumbel memiliki fungsi eksponensial ganda sebagai berikut.

$$F(x) = e^{-e^{-y}}$$

Dimana :

$$y = \frac{x - u}{\alpha}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}s}{\pi}$$

$$u = \bar{x} - 0.5772 \alpha$$

Keterangan :

y = factor reduksi Gumbel

u = modus dari distribusi (titik dari densitas probabilitas maksimum)

s = standard deviasi

Selanjutnya, dengan penjabaran lebih lanjut, pada distribusi gumbel mempunyai nilai koefisien kemencengan (Cv) = 1,1396 dan koefisien kurtosis (Ck) = 5,4002 (Hadisusanto, 2010) Penyelesaian dari persamaan $F(x) = e^{-e^{-y}}$ menghasilkan :

$$y = -\ln \left[\ln \frac{T}{F(x)} \right]$$

Dimana :

$$F(x_T) = \frac{T-1}{T}$$

Apabila disubstitusikan akan didapatkan hasil :

$$y = -\ln \left[\ln \frac{T}{T-1} \right]$$

Maka didapatkan persamaan untuk distribusi Gumbel adalah sebagai berikut :

$$x_T = u + \alpha \cdot y_T$$

Analisa distribusi Gumbel juga sering dilakukan melalui persamaan berikut ini.

$$x_T = \bar{x} + K \cdot s$$

Dengan K adalah faktor frekuensi yang dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$K = \frac{Y_T - y_n}{S_n}$$

Dimana Y_T adalah faktor reduksi varian, seperti diberikan oleh persamaan $y = -\ln \left[\ln \frac{T}{T-1} \right]$, y_n adalah reduksi rata – rata varian yang nilainya tergantung pada jumlah data, dan S_n adalah standard deviasi variat yang nilainya tergantung pada jumlah data. Untuk nilai y_n dan S_n dapat diperoleh pada tabel berikut ini.

Tabel 2. 3 Hubungan Reduksi Rata - rata (Y_n) dan Reduksi Standard Deviasi (S_n) dengan Jumlah Data Kejadian (n)

| No. | n | Yn | Sn | n | Yn | Sn |
|-----|---|--------|--------|----|--------|--------|
| 1 | 8 | 0.4843 | 0.9043 | 39 | 0.5430 | 1.1388 |

| No. | n | Yn | Sn | n | Yn | Sn |
|------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| 2 | 9 | 0.4902 | 0.9288 | 40 | 0.5439 | 1.1413 |
| 3 | 10 | 0.4952 | 0.9497 | 41 | 0.5442 | 1.1436 |
| 4 | 11 | 0.4996 | 0.9676 | 42 | 0.5448 | 1.1458 |
| 5 | 12 | 0.5053 | 0.9833 | 43 | 0.5453 | 1.1480 |
| 6 | 13 | 0.5070 | 0.9972 | 44 | 0.5258 | 1.1490 |
| 7 | 14 | 0.5100 | 1.0098 | 45 | 0.5458 | 1.1518 |
| 8 | 15 | 0.5128 | 0.0206 | 46 | 0.5468 | 1.1538 |
| 9 | 16 | 0.5157 | 1.0316 | 47 | 0.5473 | 1.1557 |
| 10 | 17 | 0.5181 | 0.0411 | 48 | 0.5477 | 1.1574 |
| 11 | 18 | 0.5202 | 1.0493 | 49 | 0.5481 | 1.1590 |
| 12 | 19 | 0.5220 | 1.0566 | 50 | 0.5485 | 1.1607 |
| 13 | 20 | 0.5235 | 1.0629 | 51 | 0.5489 | 1.1623 |
| 14 | 21 | 0.5252 | 1.0696 | 52 | 0.5493 | 1.1638 |
| 15 | 22 | 0.5268 | 1.0754 | 53 | 0.5497 | 1.1653 |
| 16 | 23 | 0.5283 | 1.0811 | 54 | 0.5501 | 1.1667 |
| 17 | 24 | 0.5296 | 1.0864 | 55 | 0.5504 | 1.1681 |
| 18 | 25 | 0.5309 | 1.0914 | 56 | 0.5508 | 1.1696 |
| 19 | 26 | 0.5320 | 1.0961 | 57 | 0.5511 | 1.1708 |
| 20 | 27 | 0.5332 | 1.1004 | 58 | 0.5515 | 1.1721 |
| 21 | 28 | 0.5343 | 1.1047 | 59 | 0.5518 | 1.1734 |
| 22 | 29 | 0.5353 | 1.1086 | 60 | 0.5521 | 1.1747 |
| 23 | 30 | 0.5362 | 1.1124 | 61 | 0.5524 | 1.1759 |
| 24 | 31 | 0.5371 | 1.1159 | 62 | 0.5527 | 1.1770 |
| 25 | 32 | 0.5380 | 1.1193 | 63 | 0.5530 | 1.1782 |
| 26 | 33 | 0.5388 | 1.1226 | 64 | 0.5333 | 1.1793 |
| 27 | 34 | 0.5396 | 1.1255 | 65 | 0.5535 | 1.1803 |
| 28 | 35 | 0.5403 | 1.1285 | 66 | 0.5538 | 1.1817 |

| No. | n | Yn | Sn | n | Yn | Sn |
|-----|----|--------|--------|----|--------|--------|
| 29 | 36 | 0.5410 | 1.1313 | 67 | 0.5540 | 1.1824 |
| 30 | 37 | 0.5418 | 1.1339 | 68 | 0.5543 | 1.1834 |
| 31 | 38 | 0.5424 | 1.1363 | 69 | 0.5545 | 1.1844 |

2.3.2.3. Distribusi Log Pearson Type III

Distribusi Log Pearson tipe III sering digunakan pada perhitungan hujan harian maksimum untuk menghitung besarnya banjir rencana yang terjadi pada periode ulang tertentu (Hadisusanto, 2010). Persamaan fungsi densitas peluangnya adalah sebagai berikut.

$$F(x) = \frac{1}{a \cdot \gamma \cdot b} \left(\frac{x-c}{a} \right)^{b-1} e^{-\left(\frac{x-c}{a}\right)}$$

Dimana :

$F(x)$ = Fungsi densitas peluang variat x

x = Nilai varian

a, b, c = Parameter

γ = Fungsi gamma

Berikut merupakan prosedur untuk menentukan kurva distribusi log pearson.

1. Menentukan logaritma dari semua nilai variat x .
2. Menghitung nilai rata – ratanya dengan rumus :

$$\overline{\log x} = \frac{\sum_{i=1}^n \log x_i}{n}$$

n = jumlah data

1. Hitung nilai dari standard deviasi log x dengan rumus :

$$S \text{ Log } x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log x_i - \overline{\log x})^2}{n-1}}$$

2. Hitung nilai koefisien kemencengan (C_s) dengan rumus:

$$C_s = \frac{\sum (\text{Log } x - \overline{\log x})^3 \times n}{(n-1)(n-2)(S \text{ Log } x)^3}$$

3. Persamaan garis lurus pada distribusi log pearson III mempunyai bentuk sebagai berikut.

$$X_t = \bar{x} - k.S$$

Dimana:

X_t = Nilai logaritmik dari x

\bar{x} = Nilai rata – rata dari x

S = Standard deviasi dari x

k = Variabel standard untuk X_t yang besarnya tergantung koefisien C_s .

Namun, persamaannya dapat ditulis :

$$\text{Log } x_t = \overline{\log x} + k.S \text{ Log } x$$

Menentukan antilog dari $\log x$ untuk mendapat nilai x yang diharapkan terjadi pada tingkat peluang atau periode tertentu sesuai dengan nilai C_s nya. (Soewarno, 1995)

Berikut merupakan tabel untuk harga K dengan berbagai nilai C_s .

Tabel 2. 4 Nilai K Untuk Distribusi Log-Pearson III

| Kemencengan (Cs) | Periode Ulang (Tahun) | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 |
| | Peluang (%) | | | | | |
| | 50 | 20 | 10 | 4 | 2 | 1 |
| 3 | -0.36 | 0.42 | 1.18 | 2.278 | 3.152 | 4.051 |
| 2.5 | -0.36 | 0.518 | 1.25 | 2.262 | 3.048 | 3.845 |
| 2.2 | -0.33 | 0.574 | 1.284 | 2.24 | 2.97 | 3.705 |
| 2 | -0.307 | 0.609 | 1.302 | 2.219 | 2.912 | 3.605 |
| 1.8 | -0.282 | 0.643 | 1.318 | 2.193 | 2.848 | 3.499 |
| 1.6 | -0.254 | 0.675 | 1.329 | 2.163 | 2.78 | 3.388 |
| 1.4 | -0.225 | 0.705 | 1.337 | 2.128 | 2.706 | 3.271 |
| 1.2 | -0.195 | 0.732 | 1.34 | 2.087 | 2.626 | 3.149 |
| 1 | -0.164 | 0.758 | 1.34 | 2.043 | 2.542 | 3.022 |
| 0.9 | -0.148 | 0.769 | 1.339 | 2.018 | 2.498 | 2.957 |
| 0.8 | -0.132 | 0.78 | 1.336 | 1.998 | 2.453 | 2.891 |
| 0.7 | -0.116 | 0.79 | 1.333 | 1.967 | 2.407 | 2.824 |
| 0.6 | -0.099 | 0.8 | 1.328 | 1.939 | 2.359 | 2.755 |
| 0.5 | -0.083 | 0.808 | 1.323 | 1.91 | 2.311 | 2.686 |
| 0.4 | -0.066 | 0.816 | 1.317 | 1.88 | 2.261 | 2.615 |
| 0.3 | -0.05 | 0.824 | 1.309 | 1.849 | 2.211 | 2.544 |
| 0.2 | -0.033 | 0.83 | 1.301 | 1.818 | 2.159 | 2.472 |
| 0.1 | -0.017 | 0.836 | 1.292 | 1.785 | 2.107 | 2.4 |
| 0 | 0 | 0.842 | 1.282 | 1.751 | 2.054 | 2.326 |
| -0.1 | 0.017 | 0.836 | 1.27 | 1.761 | 2 | 2.252 |
| -0.2 | 0.033 | 0.85 | 1.258 | 1.68 | 1.945 | 2.178 |
| -0.3 | 0.05 | 0.853 | 1.245 | 1.643 | 1.89 | 2.104 |
| -0.4 | 0.066 | 0.855 | 1.231 | 1.606 | 1.834 | 2.029 |
| -0.5 | 0.083 | 0.856 | 1.216 | 1.567 | 1.777 | 1.955 |
| -0.6 | 0.099 | 0.857 | 1.2 | 1.528 | 1.72 | 1.88 |
| -0.7 | 0.116 | 0.857 | 1.183 | 1.488 | 1.663 | 1.806 |
| -0.8 | 0.132 | 0.856 | 1.166 | 1.448 | 1.606 | 1.733 |
| -0.9 | 0.148 | 0.854 | 1.147 | 1.407 | 1.549 | 1.66 |
| -1 | 0.164 | 0.852 | 1.128 | 1.366 | 1.492 | 1.588 |

Sumber : (Suripin, 2004)

2.3.2.4. Parameter Dasar Statistika

a) Nilai Rata – Rata

Tinggi rata – rata hujan diperoleh dari rata – rata perhitungan dari pengukuran pada stasiun hujan yang berada dalam area tersebut. Rumus yang digunakan untuk menghitung rata – rata adalah sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Atau dapat ditulis sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Keterangan :

\bar{x} = Rata – rata hitung

n = Jumlah data

x_i = Nilai pengukuran dari suatu variat

(Soewarno, 1995)

b) Standard Deviasi

Pada umumnya, ukuran dispersi yang seringkali digunakan adalah standard deviasi. Untuk sampel nilai standard deviasi umumnya diberi simbol (S). Apabila penyebaran data sangat besar terhadap nilai rata-rata, maka nilai S akan besar, akan tetapi apabila penyebaran data sangat kecil terhadap nilai rata-rata maka nilai S akan kecil. Standard deviasi dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Keterangan :

S = Standard deviasi

x_i = Nilai variat

\bar{x} = Nilai rata – rata hitung

n = jumlah data

(Soewarno, 1995)

c) Koefisien Skewness (Kemencengan)

Koefisien skewness atau yang disebut juga dengan koefisien kemencengan, adalah suatu nilai yang menunjukkan derajat ketidak simetrisan dari suatu bentuk distribusi. Umumnya, besar koefisien kemencengan dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$Cs = \frac{\frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{S^3}$$

Keterangan :

Cs = Koefisien skewness

S = Standard deviasi

X_i = Nilai variat

\bar{x} = Nilai rata-rata

n = Jumlah data

(Soewarno, 1995)

d) Koefisien Kurtosis

Koefisien kurtosis digunakan untuk mengukur keruncingan dari bentuk kurva distribusi, yang umumnya

dibandingkan dengan distribusi normal. Koefisien kurtosis dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$Ck = \frac{n^2}{(n-1) \times (n-2) \times (n-3) \times S^4} \times \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4$$

Keterangan :

Ck = Koefisien kurtosis

S = Standard deviasi

Xi = Nilai variat

\bar{x} = Nilai rata-rata

n = Jumlah data

(Soewarno, 1995)

Dari ke 3 metode statistic yang telah dibahas pada subbab sebelumnya (Gumbel, Normal, dan Log Pearson III) nantinya akan diambil salah satu metode yang akan dipakai untuk perhitungan selanjutnya dengan ketentuan sebagai berikut.

Tabel 2. 5 Syarat - Syarat Pemilihan Jenis Distribusi

| Jenis Sebaran (Metode) | Syarat Teoritis |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Normal | Cs = 0 Ck = 3 |
| Gumbel | Cs ≤ 1,1396 Ck ≤ 5,4002 |
| Log Person III | Cs ± 0 Ck ± 0 |

Sumber : (Soewarno, 1995)

2.3.2.5. Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi Curah Hujan Rencana

Untuk menentukan kecocokan distribusi frekuensi dari sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan / mewakili distribusi frekuensi tersebut diperlukan pengujian parameter. Pengujian parameter yang akan disajikan dalam bagian ini adalah :

a) Uji Chi Kuadrat

Uji chi kuadrat dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi peluang yang telah dipilih dapat mewakili dari distribusi statistik sampel data yang dianalisa atau dengan kata lain apakah distribusi yang telah dipilih benar atau dapat digunakan untuk menghitung sampel data. Pengambilan keputusan uji ini menggunakan parameter X^2 , oleh karena itu disebut *uji chi-kuadrat*. Untuk parameter X^2 dapat dihitung dengan rumus :

$$X_h^2 = \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dimana :

X_h^2 = Parameter chi – kuadrat terhitung

G = Jumlah sub – kelompok

O_i = Jumlah pengamatan pada sub kelompok ke – i

E_i = Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok i

Prosedur uji Chi – Kuadrat adalah :

1. Urutkan data pengamatan (dari besar ke kecil atau sebaliknya).
2. Kelompokkan data menjadi G sub – grup, tiap – tiap sub – grup minimal 4 data pengamatan. Jumlah sub – kelompok (G) dirumuskan dengan :

$$G = 1 + 3,322 \text{ Log } n$$

Dengan n = jumlah data

3. Jumlahkan data pengamatan sebesar O_i tiap – tiap sub – grup.
4. Jumlahkan data dari persamaan distribusi yang digunakan sebesar E_i .
5. Pada setiap sub – grup hitung nilai :

$$(O_i - E_i)^2 \text{ dan } \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

6. Jumlah seluruh G sub – grup nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ untuk menentukan nilai chi – kuadrat.
7. Hitung derajat kebebasan dengan menggunakan rumus $DK = G - (P+1)$, dimana $P = 2$ untuk distribusi normal dan binomial, dan $P = 1$ untuk distribusi *poisson*.
8. Cari nilai chi kuadrat dari harga DK dan $h = 5\%$ dari tabel nilai x^2 kritis untuk uji chi kuadrat.
9. Apabila hasil dari $X_h^2 > X_{Cr}^2$ berarti jumlah data dapat digunakan untuk perhitungan selanjutnya sesuai dengan interpretasi data.

Tabel 2. 6 Nilai X^2 Kritis Untuk Uji Chi Kuadrat

| DK | Taraf Signifikansi | | | | |
|----|--------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 0.2 | 0.1 | 0.05 | 0.01 | 0.001 |
| 1 | 1.642 | 2.706 | 3.841 | 6.635 | 10.827 |
| 2 | 3.219 | 4.605 | 5.991 | 9.21 | 13.815 |
| 3 | 4.642 | 6.251 | 7.815 | 11.345 | 16.268 |
| 4 | 5.989 | 7.779 | 9.488 | 13.277 | 18.465 |
| 5 | 7.289 | 9.236 | 11.07 | 15.086 | 20.517 |
| 6 | 8.558 | 10.645 | 12.592 | 16.812 | 22.457 |
| 7 | 9.803 | 12.017 | 14.067 | 18.475 | 24.322 |

| DK | Taraf Signifikansi | | | | |
|----|--------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 0.2 | 0.1 | 0.05 | 0.01 | 0.001 |
| 8 | 11.03 | 13.362 | 15.507 | 20.09 | 26.125 |
| 9 | 12.242 | 14.684 | 16.919 | 21.666 | 27.877 |
| 10 | 13.442 | 15.987 | 18.307 | 23.209 | 29.588 |
| 11 | 14.631 | 17.275 | 19.675 | 24.725 | 31.264 |
| 12 | 15.812 | 18.549 | 21.026 | 26.217 | 32.909 |
| 13 | 16.985 | 19.812 | 22.362 | 27.688 | 34.528 |
| 14 | 18.151 | 21.064 | 23.685 | 29.141 | 36.123 |
| 15 | 19.311 | 22.307 | 24.996 | 30.578 | 37.697 |
| 16 | 20.465 | 23.542 | 26.296 | 32 | 39.252 |
| 17 | 21.615 | 24.769 | 27.587 | 33.409 | 40.79 |
| 18 | 22.76 | 25.989 | 28.869 | 34.085 | 42.312 |
| 19 | 23.9 | 27.204 | 30.144 | 36.191 | 43.82 |
| 20 | 25.038 | 28.412 | 31.41 | 37.566 | 45.315 |

Sumber : (Triatmodjo B., 2010)

b) Uji Smirnov – Kolomogorov

Uji kesesuaian Smirnov – Kolomogorov merupakan uji kesesuaian non parametrik, karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi sebaran tertentu. Sehingga pengujian kesesuaian dapat dilakukan lebih sederhana dengan membandingkan kemungkinan untuk setiap peluang dan peluang teoritisnya untuk mendapatkan nilai perbedaan D maximum (D max). Prosedur uji Smirnov – Kolomogorov adalah sebagai berikut.

1. Urutkan data (dari besar ke kecil atau sebaliknya) dan tentukan besarnya peluang dari masing – masing data tersebut.

2. Tentukan nilai masing – masing peluang teoritis dari hasil penggambaran data (persamaan distribusinya).
3. Dari kedua nilai peluang tersebut tentukan selisih terbesarnya antara peluang pengamatan dengan peluang teoritis.

$$D = \text{maksimum } [P(Xm) - P'(Xm)]$$

4. Berdasarkan tabel nilai kritis Smirnov – Kolomogorov, tentukan harga D_0 . Apabila D lebih kecil dari D_0 maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi dapat diterima, namun apabila D lebih besar D_0 maka distribusi yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi tidak dapat diterima. (Soewarno, 1995)

Tabel 2. 7 Nilai Kritis D_0 untuk uji Smirnov-Kolomogorov

| N | α | | | |
|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0.2 | 0.1 | 0.05 | 0.01 |
| 5 | 0.45 | 0.51 | 0.56 | 0.67 |
| 10 | 0.32 | 0.37 | 0.41 | 0.49 |
| 15 | 0.27 | 0.3 | 0.34 | 0.40 |
| 20 | 0.23 | 0.26 | 0.29 | 0.36 |
| 25 | 0.21 | 0.24 | 0.27 | 0.32 |
| 30 | 0.19 | 0.22 | 0.24 | 0.29 |
| 35 | 0.18 | 0.20 | 0.23 | 0.27 |
| 40 | 0.17 | 0.19 | 0.21 | 0.25 |
| 45 | 0.16 | 0.18 | 0.20 | 0.24 |
| 50 | 0.15 | 0.17 | 0.19 | 0.23 |
| $N > 50$ | $1.07 / \sqrt{N}$ | $1.22 / \sqrt{N}$ | $1.36 / \sqrt{N}$ | $1.63 / \sqrt{N}$ |

Sumber : (Triatmodjo B., 2010)

2.3.3. Intensitas Hujan (I)

Intensitas hujan merupakan tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya makin tinggi dan makin besar periode ulangnya makin tinggi pula intensitasnya. Untuk menghitung intensitas curah hujan berdasarkan hujan harian dari suatu stasiun, curah hujan dapat dengan menggunakan rumus Mononobe seperti berikut :

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

Dimana :

I = Intensitas hujan (mm/ jam)

R_{24} = Curah hujan maksimum harian selama 24 jam (mm)

T_c = Waktu konsentrasi (jam)

Sedangkan untuk menghitung intensitas curah hujan dari data alat penakar hujan otomatis, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

a) Rumus Talbot

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

b) Rumus Ishiguro

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

c) Rumus Sherman

$$I = \frac{a}{t^n}$$

Dimana :

I = Intensitas hujan (mm/ jam)

T = Lamanya waktu hujan (jam)
 a, b, n = Koefisien yang dihitung dari pengolahan data hujan

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan oleh air yang melimpas di atas permukaan tanah dari titik terjauh pada suatu daerah pengaliran sampai ke titik control yang ditentukan di bagian hilir. Waktu konsentrasi (T_c) dihitung dengan rumus :

$$T_c = T_o + T_f$$

Dimana:

T_o = *Overland flow time (inlet time)*, yaitu waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir diatas permukaan tanah, dari titik terjauh pada suatu daerah pengaliran (*catchment area*) sampai ke sistem saluran yang ditinjau (jam).

T_f = *Channel flow time*, yaitu waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir di sepanjang saluran sampai ke titik control di bagian hilir yang ditinjau (jam).

Waktu konsentrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut, seperti :

- a. Luas DAS
- b. Panjang saluran
- c. Kemiringan dasar saluran
- d. Debit dan kecepatan aliran

Untuk mencari nilai T_o digunakanlah rumus :

- a. Rumus Kirpich

$$t_o = 0,0195 \left(\frac{L_o}{\sqrt{S_o}} \right)^{0,77} \text{ menit}$$

b. Rumus Kerby

$$t_o = 1,44 \left(n \frac{L_o}{\sqrt{S_o}} \right)^{0,467} \text{ menit}$$

Dimana :

L_o = Jarak titik terjauh lahan terhadap sistem saluran yang ditinjau (m).

S_o = Kemiringan rata – rata permukaan tanah ke saluran yang ditinjau.

n = Koefisien kekasaran permukaan tanah menurut Kerby.

Sedangkan untuk menghitung T_f digunakanlah rumus :

$$t_f = \frac{L}{60 \times v} \text{ menit}$$

Dimana :

L = panjang saluran (meter)

v = kecepatan aliran didalam saluran (m/s)

2.3.4. Koefisien Pengaliran (C)

Koefisien pengaliran (*run off coefficient*) merupakan suatu perbandingan antara jumlah air hujan yang mengalir atau melimpas di atas permukaan tanah (*surface run off*) dengan jumlah air hujan yang jatuh dari atmosfer. Faktor utama yang mempengaruhi koefisien pengaliran adalah laju infiltrasi tanah atau prosentase lahan kedap air, kemiringan lahan, tanaman penutup tanah, dan intensitas hujan. Permukaan kedap air, seperti perkerasan aspal dan atap bangunan akan menghasilkan aliran hampir 100% setelah permukaan menjadi basah, seberapa pun kemiringannya. Koefisien pengaliran juga tergantung pada sifat dan kondisi tanah. Besarnya nilai koefisien pengaliran untuk berbagai

jenis tanah dan penggunaan lahan disajikan dalam tabel berikut.

Tabel dibawah ini menggambarkan nilai C untuk penggunaan lahan seragam, yang mana kondisi ini sangat jarang ditemukan untuk lahan yang luas. Apabila DAS terdiri dari bermacam – macam tata guna lahan, maka nilai C dapat dicari dengan rumus berikut.

$$C_{DAS} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i \times A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Dimana :

- C_{DAS} = Koefisien pengaliran rata – rata
 A_i = Luas masing - masing tata guna lahan (km^2)
 C_i = Koefisien pengaliran masing - masing tata guna lahan
 n = Jumlah jenis penutup lahan

Besarnya koefisien pengaliran masing - masing tata guna lahan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. 8 Koefisien Pengaliran Menurut Tipe Daerah Pengaliran

| Tipe Daerah Pengaliran | Kondisi | Koefisien Pengaliran (C) |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Rerumputan | Tanah pasir, datar 2 % | 0.05 - 0.10 |
| | Tanah pasir, rata - rata 2 - 7 % | 0.10 - 0.15 |
| | Tanah pasir, curam 7 % | 0.15 - 0.20 |
| | Tanah gemuk, datar 2 % | 0.13 - 0.17 |
| Rerumputan | Tanah gemuk, rata - rata 2 - 7 % | 0.18 - 0.22 |

| Tipe Daerah Pengaliran | Kondisi | Koefisien Pengaliran (C) |
|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| | Tanah gemuk, curam 7 % | 0.25 - 0.35 |
| Perkantoran | Daerah kota lama | 0.75 - 0.95 |
| | Daerah pinggiran | 0.50 - 0.70 |
| Perumahan | Kepadatan rumah / Ha = 20 | 0.50 - 0.60 |
| | Kepadatan rumah / Ha = 20 - 60 | 0.60 - 0.80 |
| | Kepadatan rumah / Ha = 60 - 160 | 0.70 - 0.90 |
| Perindustrian | Daerah ringan | 0.50 - 0.80 |
| | Daerah berat | 0.60 - 0.90 |
| Tempat bermain | | 0.20 - 0.35 |
| Halaman kereta api | | 0.20 - 0.40 |
| Daerah tidak dikerjakan | | 0.10 - 0.30 |
| Jalan | Beraspal | 0.70 - 0.95 |
| | Beton | 0.80 - 0.95 |
| | Batu | 0.70 - 0.85 |

Sumber : (Triatmodjo B., 2010)

2.3.5. Perhitungan Debit Puncak Rencana (Q)

Dalam suatu perencanaan bangunan air, contohnya : sistem drainase, waduk, bendung, dan sebagainya dibutuhkanlah suatu debit terbesar yang mungkin terjadi dalam suatu periode ulang tertentu dari aliran sungai maupun saluran. Debit yang terbesar ini dinamakan debit rencana. Dalam perhitungan debit rencana untuk saluran drainase perkotaan, perhitungan dilakukan berdasarkan hujan harian maksimum yang terjadi pada periode ulang tertentu. Periode

ulang merupakan periode tertentu kemungkinan akan terjadi banjir rencana secara berulang. Metode yang dapat digunakan untuk menghitung debit rencana adalah sebagai berikut.

2.3.5.1. Metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu

Nakayasu telah melakukan penelitian hidrograf banjir pada beberapa sungai di Jepang. Dalam penggunaan metode hidrograf satuan sintetik Nakayasu, diperlukan beberapa parameter yang berhubungan dengan karakteristik DAS, antara lain :

- a. Luas DAS
- b. Panjang sungai utama
- c. Koefisien aliran

Dalam penelitiannya Nakayasu telah membuat rumus hidrograf satuan sintetik Nakayasu sebagai berikut.

$$Q_p = \frac{C A R_0}{3,60(0,30T_p + T_{0,30})}$$

Dimana :

Q_p = Debit puncak banjir ($m^3/detik$)

R_0 = Hujan satuan (mm)

T_p = Tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak banjir (jam)

$T_{0,30}$ = Waktu yang diperlukan penurunan debit dari debit puncak sampai 30% dari debit puncak (jam)

Nilai tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak banjir T_p , dihitung dengan rumus :

$$T_p = t_g + 0,80 t_r$$

Dimana :

T_p = Tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak banjir (jam)

t_g = Waktu konsentrasi (jam)

Untuk $L < 15$ km nilai $t_g = 0,21 L^{0,70}$

Untuk $L > 15$ km nilai $t_g = 0,40 + 0,058 L$

t_r = Waktu hujan efektif (jam)

$t_r = 0,50 t_g$ sampai t_g (jam)

Waktu yang diperlukan penurunan debit $T_{0,30}$ dihitung dengan persamaan berikut.

$$T_{0,30} = \alpha \times t_g$$

Nilai α merupakan faktor koefisien yang ditetapkan berdasarkan bentuk hidrograf banjir yang terjadi pada daerah aliran sungai.

- a. Daerah pengaliran biasa $\alpha = 2$
- b. Bagian naik hidrograf yang lambat dan bagian menurun yang cepat $\alpha = 1,5$
- c. Bagian naik hidrograf yang cepat dan bagian menurun yang lambat $\alpha = 3$

Bagian lengkung naik (*rising limb*) hidrograf satuan mempunyai persamaan :

$$0 \leq t \leq T_p$$

$$Q_t = Q_p \left(\frac{t}{T_p} \right)^{2,40}$$

Dimana :

Q_t = Debit limpasan sebelum sampai puncak banjir (jam)

t = waktu (jam)

Bagian lengkung turun (decreasing limb) hidrograf satuan mempunyai persamaan:

$$T_p \leq t \leq T_p + T_{0,30}$$

$$Q_t = Q_p \times 0,30^{\left(\frac{t-T_p}{T_{0,30}}\right)}$$

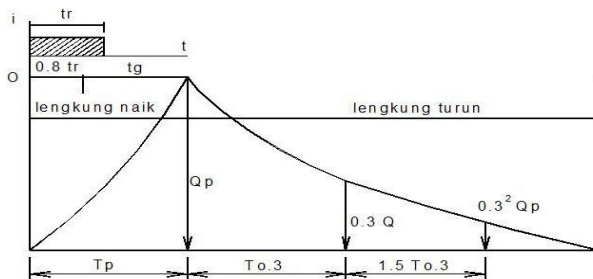
$$T_p + T_{0,30} \leq t \leq T_p + T_{0,30} + 1,5 T_{0,30}$$

$$Q_t = Q_p \times 0,30^{\left(\frac{t-T_p+0,50 T_{0,30}}{1,5 T_{0,30}}\right)}$$

$$t \geq T_p + T_{0,30} + 1,5 T_{0,30}$$

$$Q_t = Q_p \times 0,30^{\left(\frac{t-T_p+1,50 T_{0,30}}{2 T_{0,30}}\right)}$$

Berdasarkan persamaan tersebut diatas maka segmen hidrograf satuan sintetik Nakayasu dapat dilihat seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2. 12 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu

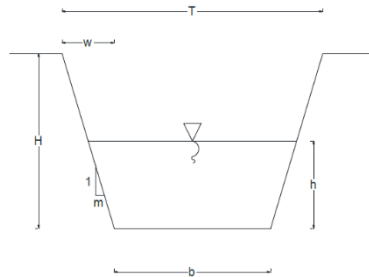
Sumber : (Triatmodjo B., 2010)

2.4. ANALISA HIDROLIKA

2.4.1. Perhitungan Kapasitas Sungai

Kapasitas pengaliran sungai dihitung berdasarkan Rumus Manning yang mana perhitungannya dibuatkan atas hasil pengukuran profil yaitu long section dan cross section sungai. Dalam proposal tugas akhir ini dihitung persegmen sungai dan hasil perhitungan dimasukkan ke dalam tabel.

Cara ini memungkinkan untuk mengevaluasi pengaruh masing-masing variable terhadap besarnya kecepatan. Bila dilakukan evaluasi semacam ini, kecepatan pada kondisi tertentu pada variable-variable sama dengan tingkat pengaruh setiap variable tersebut terhadap kecepatannya.



Gambar 2. 13 Ilustrasi analisa hidrolika

$$Q = A \times V$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

$$A = \frac{(T + B)}{2} \times h$$

$$P = B + h + h$$

Dimana :

Q = Debit aliran (m³/dt)

V = Kecepatan aliran (m/dt)

n = Koefisien kekasaran manning

P = Keliling penampang basah (m)

A = Luas penampang basah (m²)

R = Jari-jari hidrolis (m)

I = Kemiringan saluran

2.4.2. Metode RMSE

2.4.2.1. RMSE (Root Mean Square Errors)

RMSE bertujuan untuk mempresentasikan rata-rata kuadrat simpangan (selisih) antara nilai keluaran model terhadap nilai pengukuran atau target. Nilai Root Mean Square Errors (RMSE) mensyaratkan mendekati satu.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^1 (H_{obs} - H_{sim})^2}$$

Dimana :

H_{obs} = tinggi muka air hasil pengamatan dilapangan (m)

H_{sim} = tinggi muka air hasil pemodelan (m)

2.5. ANALISIS SEDIMENTASI

2.5.1. Pengertian Umum

Proses sedimentasi meliputi proses erosi, angkutan (*transportation*), pengendapan (*deposition*), dan pemadatan (*compaction*) dari sedimen itu sendiri. Sedimentasi adalah tanah dan bagian tanah yang terangkut dari satu tempat yang tererosi. Sedimentasi dihasilkan dari proses erosi dan terbawa oleh suatu aliran akan diendapkan pada suatu tempat yang kecepatan alirannya melambat dan kemudian berhenti (Asyad, 2000) menyatakan bahwa sedimentasi di sungai terjadi salah satunya dikarenakan adanya aliran permukaan pembawa partikel tanah sisa pemupukan dari suatu area atau lahan pertanian ke sungai. Produksi sedimentasi tahunan rata-rata suatu daerah aliran sungai tergantung dari beberapa faktor seperti iklim, jenis tanah, tata guna lahan, topografi. Faktor lain yang mempengaruhi besarnya sedimentasi menurut (Asdak, 2002) adalah karakteristik sungai seperti morfologi sungai, tingkat kekasaran dasar sungai, dan kemiringan sungai.

Sedimen merupakan suatu kepingan atau potongan material yang terbentuk oleh proses fisik dan kimia dari batuan dan tanah. Bentuk dari material beraneka ragam dan tidak terbatas dari mulai yang berbentuk bulat sampai yang berbentuk tajam. Serta bervariasi dalam kerapatan dan komposisi materialnya dengan kuarsa yang paling dominan. Sedimen tersebut terbawa hanyut oleh aliran air yang dapat dibedakan sebagai endapan dasar (*bed load*) dan muatan melayang (*suspended load*). Muatan dasar bergerak dalam aliran air sungai dengan cara bergulir, meluncur dan meloncat-loncat di atas permukaan dasar sungai. Sedangkan muatan melayang terdiri dari butiran-butiran halus yang ukurannya lebih kecil dari 0,1 mm dan senantiasa melayang di dalam aliran air. Lebih-lebih butiran yang sangat halus, walaupun air tidak mengalir, tetapi butiran tersebut tetap tidak

mengendap serta airnya tetap saja keruh dan sedimen semacam ini disebut muatan kikisan (*wash load*).

2.5.2. Metodologi Sedimentasi

Perencanaan ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran sedimentasi yang menumpuk pada wilayah tertentu di Sungai Batui tepatnya pada lengkung sungai daerah studi. Untuk itu, maka dilakukan serangkaian kegiatan secara bertahap, yakni sebagai berikut:

1. Tahap ke 1, adalah pengumpulan data-data yang dibutuhkan untuk perhitungan dan analisis. Data-data yang dibutuhkan yakni data hidrologi, curah hujan, geologi dan topografi.
2. Tahap ke 2, pada tahap berikutnya adalah analisis aliran yang masuk pada Sungai Batui. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui berapa kecepatan aliran sedimen yang terjadi di sungai tersebut.
3. Tahap ke 3, adalah perhitungan distribusi kecepatan dan penyebaran sedimen yang terjadi pada lengkung sungai daerah studi.
4. Tahap ke 4, yaitu perhitungan pengendapan sedimen yang terjadi pada area perencanaan hulu bangunan pengendali morfologi sungai di lengkung sungai Sungai Batui.

2.5.3. Ukuran Partikel Sedimen

Ukuran partikel merupakan karakteristik sedimen yang dapat diukur secara nyata. (Abdul Ghani N.A.A., Othman N., Baharudin M.K.H. , 2012) menggunakan klasifikasi berdasarkan standart *U.S. Army Corps Engineer (USACE)* untuk Analisa saringan sampel sedimen. Beberapa ahli hidrolika menggunakan klasifikasi ukuran butiran menurut *AGU (American Geophysical Union)* sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini. (Ponce, 1989)

menyatakan bahwa batu besar dan krakal dapat diukur tersendiri, kerikil dapat pula diukur tersendiri atau dengan ayakan. Ayakan nomor 200 digunakan untuk memisahkan partikel pasir dari partikel yang lebih halus seperti lumpur dan lempung, sedangkan lumpur dan lempung dipisahkan dengan mengukur perbedaan kecepatan jatuhnya pada air diam. Berikut dapat disajikan klasifikasi butiran menurut *American Geophysical Union*.

Tabel 2. 9 Klasifikasi butiran menurut *American Geophysical Union*

| Interval / Range (mm) | Nama | Interval / Range (mm) | Nama |
|-----------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|
| 4096 – 2048 | Batu sangat besar (very larges boulders) | 1/2 – 1/4 | Pasir sedang (medium sand) |
| 2048 – 1024 | Batu besar (large boulders) | 1/4 - 1/8 | Pasir halus (fine sand) |
| 1024 – 512 | Batu sedang (medium boulders) | 1/8 – 1/16 (s.d 0.0625 mm) | Pasir sangat halus (very fine sand) |
| 512 – 256 | Batu kecil (small boulders) | 1/16 – 1/32 | Lumpur kasar (coarse silt) |
| 256 – 128 | Kerakal besar (large cobbles) | 1/32 – 1/64 | Lumpur sedang (medium silt) |
| 128 – 64 | Kerakal kecil (small cobbles) | 1/64 – 1/128 | Lumpur halus (fine silt) |
| 64 – 32 | Kerikil sangat kasar (very coarse gravel) | 1/128 – 1/512 | Lempung kasar (coarse clay) |
| 32 – 16 | Kerikil kasar (coarse gravel) | 1/512 – 1/1024 | Lempung sedang (medium clay) |
| 16 – 8 | Kerikil sedang (medium gravel) | 1/1024 – 1/2048 | Lempung halus (fine clay) |
| 8 – 4 | Kerikil halus (fine gravel) | 1/2048 – 1/4096 | Lempung sangat halus |

| Interval / Range (mm) | Nama | Interval / Range (mm) | Nama |
|-----------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | | | (very fine clay koloid) |
| 4 – 2 | Kerikil sangat halus (very fine gravel) | | |
| 2 – 1 | Pasir sangat kasar (very coarse sand) | | |
| 1 – ½ | Pasir kasar (coarse sand) | | |

Sumber : (Garde R.J., and Ranga Raju R.G. , 1985)

2.5.4. Variasi Regime Sungai

Sebagaimana diketahui sungai selalu berubah – ubah baik bentuk, aliran, penampang, endapan, dasar, dan kekasaran dasar di dalam proses menuju suatu keseimbangan. Sekalipun demikian dapat dikatakan bahwa keseimbangan sungai yang kekal tidak pernah dicapai. Hal ini disebabkan oleh terjadinya percobaan debit sungai secara terus menerus yang tergantung dari siklus curah hujan.

Transport sedimen sepanjang sungai tergantung dari debit sungai, material endapan dan waktu. Aliran dalam sungai merupakan aliran tidak seragam atau tidak tetap. Reaksi sungai terhadap suatu perubahan regimennya (meandering short cut, penggunaan bendungan atau bendung dll) dapat dihitung dengan persamaan gerak dan kontinuitas dari air dan sedimen.

2.5.4.1. Keseimbangan

Sungai disebut seimbang dalam keadaan setimbang jika sedimen yang melewati suatu penampang sungai tetap dengan

kata lain debit sedimen (*sedimen discharge*) yang masuk sama dengan debit yang keluar di dalam satu satuan waktu. Debit sedimen dimana jumlah yang masuk sama dengan yang keluar di dalam satu satuan waktu disebut debit sedimen seimbang (Se)

2.5.4.2. *Agradasi*

Jika debit sedimen yang masuk (S) > debit sedimen seimbang (Se) akan terjadi proses yang disebut aggradasi sampai terjadi suatu keseimbangan baru. Proses aggradasi ini mengurangi kemiringan sungai dan mungkin akan terjadi proses pelebaran sungai dan peluapan

2.5.4.3. *Degradasi*

Jika debit sedimen yang masuk (S) < debit sedimen seimbang (Se) yang melalui satu penampang sungai di dalam satu satuan waktu maka akan terjadi yang disebut degradasi. Dengan terjadinya degradasi dasar sungai akan terjadi penurunan elevasi dasar dan permukaan air sungai yang dapat merubah kemiringan dasar sungai menjadi landai sampai mencapai suatu keseimbangan baru.

2.5.5. *Perkiraan Muatan Sedimen Transport Dengan Perumusan Empiris*

Berbagai persamaan untuk memperkirakan muatan sedimen dasar telah banyak dikembangkan, walaupun demikian penerapannya untuk penyelidikan di lapangan masih perlu pengkajian lebih lanjut. Tetapi ada beberapa persamaan yang umumnya digunakan untuk memperkirakan muatan sedimen dasar (Soewarno, 1995).

2.5.5.1. *Suspended Sediment Transport*

Persamaan konsentrasi sedimen Rouse, yang dapat menunjukkan harga konsentrasi sedimen dari dasar pada $z = a$ sampai dengan muka air, disebut sebagai Rouse profil berikut:

$$\frac{C}{C_a} = \left(\frac{h-z}{x} \cdot \frac{a}{h-a} \right)^{R_n}$$

Sumber : (Suharjoko, 2016)

Dimana :

a = referensi bed level

z = jarak terhadap dasar

R_n = Rouse Number

C, C_a = konsentrasi dan suspended sediment pada setiap nilai $z=a$

Rouse Number diberikan sebagai berikut:

$$R_n = \frac{\omega}{K \beta' U_*}$$

Sumber : (Suharjoko, 2016)

Dimana:

R_n = Rouse Number

ω = kecepatan jatuh

K = 0.4 ; konstanta Von Karman

B = faktor perbedaan diffusi partikel sedimen dengan diffusi partikel fluida

2.5.5.2. *Settling Velocity*

Kecepatan endap butiran dari suspended sediment, persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$W_s = \frac{1}{2.8} \sqrt{\left(\frac{36 \times v}{dn} \right)^2 + 7.5 \times (p - 1) \times g \times dn} - \frac{36 \times v}{dn}$$

Dimana:

d_n = normal diameter

p = sediment concentration

g = percepatan gravitasi

Untuk persamaan yang digunakan untuk menghitung kecepatan endap dari sedimen kohesif, antara lain:

$$W_{SC} = \frac{250}{d^2} W_s$$

Sumber : (Suharjoko, 2016)

Dimana:

W_{sc} = Settling velocity of cohesive sediment flocs

W_s = Settling velocity of single cohesive sediment

Hukum Stoke, digunakan untuk menghitung cohesive sediment particle

$$W_s = \frac{gd^2}{18\mu} (\rho_s - \rho)$$

Dimana:

ρ_s = massa jenis sedimen (kg/cm³)

ρ = massa jenis air (kg/c)

μ = viskositas

2.5.6. Transport Equation Coefficient

2.5.6.1. Meyer Peter Muller Hiding Factor

Persamaan yang digunakan untuk menghitung angkutan sedimen dasar adalah persamaan Meyer-Petter dan Muller, persamaan dapat ditulis sebagai berikut:

$$qb = \phi \times \sqrt{\left[\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} \right]} \times g \times D_m^3 \times \rho_s$$

Dimana :

qb = Total sedimen dasar permeter lebar (kg/m.det)

ϕ = Intensitas angkutan sedimen

ρ_w = Rapat massa air (kg/m³)

ρ_s = Rapat massa sedimen (kg/m³)

g = Percepatan gravitasi (m/s²)

D_m = Diameter butiran pada D_{50} (m)
 Berdasarkan persamaan diatas langkah - langkah menghitung angkutan sedimen dasar persamaan Meyer-Petter dan Muller adalah sebagai berikut:

Menentukan friction factor angkutan (C)

$$C = \frac{v}{\sqrt{h \times I}}$$

Dimana :

C = Friction factor angkutan ($m^{1/2}/s$)

v = Kecepatan aliran rata-rata (m/s)

h = Kedalaman rata-rata (m)

I = Kemiringan atau slope

Menentukan koefisien Chezy berhubungan dengan butir (C'):

$$C' = 18 \log \left[\frac{12h}{D_{90}} \right]$$

Dimana :

C' = Koefisien Chezy berhubungan dengan butir ($m^{1/2}/s$)

h = Kedalaman rata-rata (m)

D_{90} = Diameter butiran pada D_{90} (m)

Menentukan Ripple Factor (μ):

$$\mu = \left[\frac{C}{C'} \right]^{1.5}$$

Dimana :

μ = Ripple factor

C = Friction factor angkutan ($m^{1/2}/s$)

C' = Koefisien Chezy berhubungan dengan butir ($m^{1/2}/s$)

Menentukan intensitas Pengaliran (Ψ'):

$$\Psi' = \frac{\mu \times h \times I}{\Delta \times D_m}$$

Dimana :

Ψ' = Intensitas pengaliran

μ = Ripple factor

h = Kedalaman rata-rata (m)

2.5.7. Sediment Transport Capacity Equations For Non-Cohesive Sediment

2.5.7.1. Engelund-Hansen (1967) – Total Material Load

Total bed – material load adalah jumlah bed load dan suspended load. Parameter yang digunakan :

$$S = \phi (\Delta \cdot g \cdot D_{50}^3)^{1/2}$$

$$\phi = 0.1 \cdot f^{-1} \cdot \psi^{2.5}$$

$$\psi = \frac{\psi'}{\mu} = R \cdot I / \Delta D_{50}$$

$$f = \frac{\tau}{1/2 \cdot \rho \cdot \bar{U}} = 2g/C^2$$

$$C = \bar{U} / (R \cdot I)^{1/2}$$

Dimana :

S = volume total angkutan sedimen (m³/dt/m')

C = koefisien chezy (m^{1/2}/det)

\bar{U} = kecepatan rata – rata (m/det)

R = jari jari hidrolis

I = kemiringan dasar saluran

Sumber : (Priyantoro, 1987)

Formula ini berdasarkan pengukuran dengan $D_{50} < 1$ mm, dan hasilnya memuaskan.

2.5.7.2. Persamaan Meyer Peter – Muller – Total Bed Material Load

Persamaan muatan sedimen dasar dari meyer-peter dapat ditulis sebagai berikut (Soewarno, 1991) :

$$\frac{q^{2/3}}{D} - 9,5 \left\{ \frac{(\gamma_s - \gamma)}{\gamma} \right\}^{\frac{10}{9}} = 0,462 \frac{(\gamma_s - \gamma)^{1/3}}{\gamma^{1/3} D} \left(\frac{(\gamma_s - \gamma)}{\gamma} q_b \right)^{2/3}$$

Keterangan:

q = debit aliran per unit lebar (m^3/det / unit lebar)

q_b = debit muatan sedimen dasar ($kg/det/m$)

γ = berat jenis (spesific gravity) dari air

γ_s = berat jenis partikel muatan sedimen dasar

D = diameter butir (mm)

Persamaan di atas digunakan untuk ukuran butir yang seragam. Dikembangkan di laboratorium dengan luas penampang $2 m^2$, panjang 50 m, debit bervariasi sampai dengan $5 m^3/det$ dan debit sedimen dasar sampai $4,3 kg/det/m$.

Persamaan (1) dapat ditulis juga sebagai berikut :

$$\frac{\gamma R (n'/n)^{3/2} S}{(\gamma_s - \gamma) D_{50}} = 0,047 + 0,25 \left(\frac{\gamma}{g} \right)^{\frac{1}{3}} \cdot \left(\frac{P_s - P}{P_s} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot q_b^{\frac{2}{3}} \cdot \frac{1}{P_s - P} \cdot D_{50}$$

Keterangan

γ = kerapatan (density) air (kg/m^3)

γ_s = kerapatan partikel sedimen (kg/m^3)

D_{50} = ukuran median butir (m)

g = gravitasi ($9,81 m/detk^2$)

R = Jari – jari hidrolis

n' = angka kekasaran untuk dasar rata

n = angka kekasaran aktual

a. Intensitas aliran dihitung dengan rumusan :

$$\psi = \frac{p_s - p}{p} \cdot \frac{D_{50}}{S (n'/n)^{3/2} R}$$

Sedangkan untuk Intensitas angkutan muatan sedimen dasar :

$$\Phi = \left(\frac{4}{\varphi} - 0,188 \right)^{3/2}$$

b. Laju muatan sedimen dasar per satuan lebar :

$$\Phi = \frac{q_b}{\gamma_s} \left(\frac{p}{p_s - p} \cdot \frac{1}{gD_{50}^3} \right)^{1/2}$$

dengan nilai : $\frac{p_s - p}{p} = \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma}$

maka debit muatan sedimen dasar untuk seluruh lebar dasar aliran adalah :

$$Q_b = q_b \cdot w$$

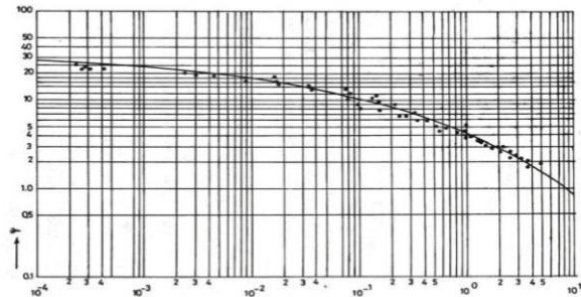
Keterangan:

Q_b = debit muatan sedimen dasar (kg/det)

q_b = debit muatan sedimen dasar (kg/det/m)

W = lebar dasar aliran (m)

Hubungan antara Φ dan Ψ secara grafis dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 2. 14 Grafik hubungan antara Φ dan Ψ

Sumber : (Soewarno, 1995)

2.6. TEORI APLIKASI SMS

Software SMS atau *Surface Water Modelling Systems* adalah software yang digunakan untuk menggambarkan pola arus sungai. Pola arus diperoleh melalui pendekatan model pada software SMS 11.2 untuk mengetahui kecepatan dan arah dari pergerakan massa air yang mempengaruhi sebaran sedimen tersuspensi.

Salah satu modul perangkat lunak BOSS *Surfacewater Modeling System* (SMS 11.2) yaitu RMA2 (*Resources Managemen Association Inc.*) dapat digunakan untuk menghitung elevasi permukaan air dan kecepatan aliran disetiap titik dengan jaring – jaring elemen hingga yang menggambarkan bentuk air seperti sungai, pelabuhan dan muara. RMA2 mampu menyelesaikan permasalahan aliran permanen dan tidak permanen. Atau dengan kata lain, kondisi batas (debit yang masuk, elevasi permukaan air) dapat diubah – ubah menurut waktu.

Program ini dibuat untuk menyelesaikan model dengan kondisi aliran dinamik yang disebabkan oleh fluktuasi aliran permukaan atau siklus pasang surut. Namun RMA2 tidak digukan untuk penyelesaian aliran super kritis. Output dari RMA2 dituliskan dari binary solution file. File ini berisi penyelesaian dari satu atau beberapa langkah waktu tergantung apakah analisa alirannya permanen atau sementara (tidak permanen) yang ditentukan. File solution dapat dijadikan input bagi SMS untuk ditampilkan dalam bentuk grafik (T.D. Putra, E. Fatimah, Azmeri, 2018).

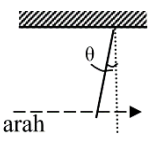
2.7. PERMODELAN BANGUNAN PENGENDALI LENGKUNG SUNGAI

Permodelan bangunan pengendali lengkung sungai batui mengacu pada SNI 2400.1:2006 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai. Dalam hal ini krib berfungsi sebagai pengarah untuk memperbaiki alinyemen sungai untuk keperluan tertentu yaitu untuk memperbaiki alinyemen karena

terjadinya longsoran tebing karena arus maka krib dipasang secara serial guna memacu terjadinya endapan pada bagian tebing tersebut.

Dalam perencanaan krib, arah krib didasarkan pada pertimbangan gejala perilaku sungai dan sesuai dengan fungsi yang hendak dicapai, formasi krib dapat dibuat tegak lurus atau menyudut terhadap arah arus yaitu condong ke hilir, condong ke hulu dan kombinasi antara condong dan tegak lurus.

Tabel 2. 10 Hubungan antara arah aliran dan sudut sumbu krib

| Lokasi pembuatan krib di sungai | Sudut sumbu krib (θ) |  |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Bagian lurus | $10^\circ - 15^\circ$ | |
| Bagian luar | $5^\circ - 15^\circ$ | |
| Belokan dalam | $0^\circ - 10^\circ$ | |

Sumber: (SNI 2400.1, 2016)

Panjang krib; hal-hal yang perlu diperhatikan untuk menentukan panjang adalah:

1. Jika L = panjang krib dan B = lebar sungai, maka L/B pada umumnya $\pm 10\%$.

Jarak krib ditentukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Dibuat sedemikian rupa sehingga susunan krib menghasilkan suatu pengarah arus krib yang paling efektif dan untuk memastikan hal ini digunakan uji model hidraulik.
2. Jarak krib juga didasarkan kepada: lebar sungai, panjang krib, keadaan arus dan sudut belokan sungai, serta bentuk daerah krib.
3. Jarak krib ditentukan juga dengan cara empiris yang didasarkan pada pengamatan dan pengalaman dan tabel di

bawah ini adalah rumusan secara empiris yang dapat dipakai sebagai acuan.

Tabel 2. 11 Hubungan antara panjang dan jarak krib

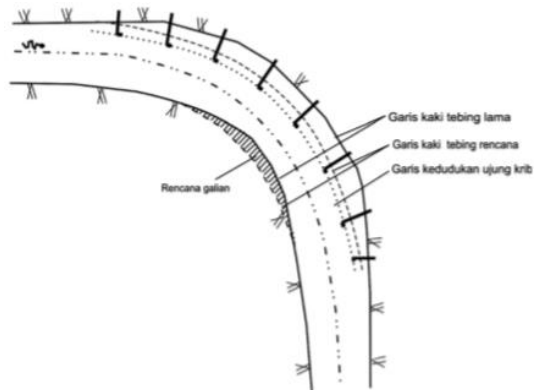
| Lokasi pembuatan krib di sungai | Hubungan antara jarak (d) dan panjang (L) |
|---------------------------------|-------------------------------------------|
| bagian lurus | $d = 1,7 - 2,3 L$ |
| belokan luar | $d = 1,4 - 1,8 L$ |
| belokan dalam | $d = 2,8 - 3,6 L$ |

Sumber : (SNI 2400.1, 2016)

Elevasi mercu krib, dapat dibuat dengan mempertimbangkan hal sebagai berikut :

1. Sama tinggi dengan elevasi muka air pada debit alur penuh (bank full discharge) dan atau dapat juga tinggi krib (h) setinggi 0,2 hingga 0,3 x tinggi banjir (H).

Berikut ini adalah contoh sketsa perletakan krib pada tikungan sungai sesuai dengan (SNI 2400.1, 2016)



Gambar 2. 15 Sketsa perletakan krib pada tikungan sungai

BAB III

METODOLOGI

3.1. UMUM

Dalam penulisan proposal tugas akhir ini, penulis melakukan analisis Uji Efektifitas Bangunan Pengendali Geometri Lengkung Sungai dengan *Surface Water Modeling System* (SMS). Secara administratif lokasi studi ini berada di lengkung sungai yang ada di Sisipan, Batui, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah.

Metodologi yang digunakan dalam tugas akhir ini didasarkan pada 6 tahapan garis besar, yaitu:

1. Analisa kondisi lapangan / perumusan masalah
2. Studi literatur
3. Pengumpulan data
4. Pengolahan dan analisis data
5. Hasil dan pembahasan
6. Kesimpulan dan saran

3.2. METODOLOGI

Urutan pelaksanaan metodologi dan penjelasannya adalah sebagai berikut:

3.2.1. Analisis Kondisi Lapangan / Perumusan Masalah

Analisis kondisi lapangan merupakan bentuk dari survey pendahuluan. Hal ini dilakukan agar dapat mengetahui kondisi lokasi studi secara baik. Setelah mengetahui kondisi lokasi seperti penampang sungai dan masalah yang ada pada lengkung sungai, maka dapat dilakukan identifikasi permasalahan yang ada di lapangan.

3.2.2. Studi Literatur

Tujuan tahap studi literatur adalah untuk dapat mempelajari dasar-dasar teori yang berkaitan dan mendukung

untuk pengerjaan tugas akhir. Selain itu, pada tahap studi literatur, dilakukan proses pendalaman masalah tugas akhir dan mengenai analisis hidrologi, analisis hidrolika, dan analisis sedimentasi. Sehingga, tujuan dari tugas akhir dapat tercapai. Dasar teori dapat ditemukan dalam berbagai buku, tulisan, jurnal maupun dari pihak-pihak yang ahli pada bidangnya. Berikut ini merupakan beberapa referensi yang digunakan sebagai acuan dalam pengerjaan tugas akhir ini. Beberapa referensi tersebut antara lain:

1. Hidrolika Terapan (Bambang Triatmodjo)
2. Teknik Pengangkutan Sedimen (Dwi Priyantoro)
3. Sediment Transport, Part II: Suspended Load Transport (Van Rijn)

3.2.3. Pengumpulan Data

Data-data yang menunjang dan digunakan untuk penyusunan tugas akhir terapan ini antara lain :

3.2.3.1. Data Hidrologi

Data hidrologi berupa data curah hujan harian di pos hujan Kecamatan Batui dan peta DAS Sungai Batui serta data pencatatan *Automatic Water Level Recorder* (AWLR) di Sungai Batui. Data DAS Sungai Batui digunakan untuk mengetahui *catchment area*. Data hidrologi didapatkan dari Dinas Cipta Karya dan Sumber Daya Air, Provinsi Sulawesi Tengah, Jl. Prof. Dr. Moch. Yamin No. 33 Palu Sulawesi Tengah. Data curah hujan terdapat di lampiran 1.

3.2.3.2. Data Topografi

Data topografi berupa data *long* dan *cross* penampang sungai lokasi studi, dan data tata guna lahan. Data topografi merupakan data sekunder yang didapatkan dari survey topografi yang dilakukan pada bulan Januari 2016.

3.2.3.3. Data Tanah Dan Data Sedimen

Data tanah digunakan untuk mengetahui ukuran diameter butir dari sedimen yang ada di lokasi studi. Data tanah ini merupakan data sekunder yang akan dijadikan landasan untuk menghitung sedimen yang terjadi. Data sedimen terdapat di Lampiran 2.

3.2.4. Pengolahan Dan Analisis Data

Pengolahan data dibagi menjadi empat tahap, diantaranya :

3.2.4.1. Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi digunakan untuk mengecek debit rencana periode ulang 25 tahun atau Q_{25} menggunakan data curah hujan dan untuk mendapatkan debit pengukuran langsung menggunakan data AWLR (*Automatic Water Level Recorder*). Untuk perhitungan debit rencana menggunakan metode hidrograf satuan sintesis nakayasu sedangkan untuk debit pengukuran menggunakan data AWLR di Sungai Batui, Sulawesi Tengah.

3.2.4.2. Analisis Sedimentasi

Analisis sedimentasi digunakan untuk mengetahui volume sedimen yang ada di lokasi studi yaitu di lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah. Persamaan yang digunakan untuk menyelesaikan analisis sedimentasi menggunakan suspended sediment transport, threshold sediment transport, settling velocity, persamaan mayer-peter, persamaan van rijn, perubahan elevasi dasar.

3.2.4.3. Analisis Aplikasi SMS (Surface Water Modelling Systems)

Data luaran yang didapatkan dari analisis sedimentasi akan digunakan untuk memasukkan data ke aplikasi SMS.

Hasil akhir dari analisis menggunakan aplikasi SMS ini adalah permodelan arus sungai.

3.2.5. Hasil Dan Pembahasan

Hasil dalam pengerjaan tugas akhir ini berupa tahapan metode kerja yang terdiri dari:

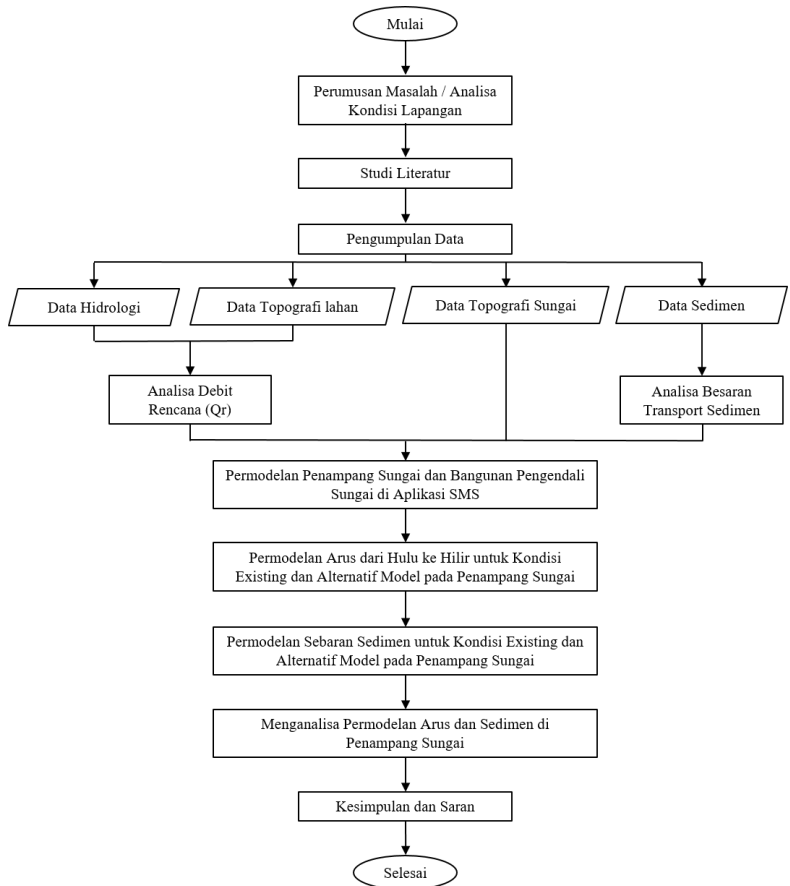
1. Perhitungan debit rencana Sungai Batui, Sulawesi Tengah.
2. Perhitungan sedimen pada hulu bangunan pengendali geometri lengkung sungai dengan 5 alternatif posisi untuk debit Q_{25} menggunakan persamaan pada analisis sedimentasi.
3. Menentukan posisi bangunan pengendali geometri lengkung sungai yang efektif dari alternatif yang dipilih menggunakan aplikasi SMS (*Surface Water Modelling Systems*).

Hasil dalam penulisan tugas akhir ini berupa penentuan lokasi bangunan pengendali geometri lengkung sungai pada lengkung sungai dimana pada lokasi tersebut dapat menampung volume sedimen paling sedikit dan dapat mengurangi gerusan terhadap lengkung Sungai Batui.

3.2.6. Kesimpulan Dan Saran

Dari uraian diatas dapat diketahui bahwa penentuan posisi bangunan pengendali geometri lengkung sungai ditentukan oleh beberapa aspek yaitu curah hujan (hidrologi), kapasitas sungai (hidrolika), dan laju sedimen pada hulu bangunan pengendali geometri lengkung sungai. Faktor yang lain adalah topografi (geometri sungai) dan butiran atau jenis sedimen yang terjadi, karena perilaku antara jenis material akan berbeda.

3.2.7. Bagan Alir



Gambar 3. 1 Gambar diagram alir metodologi

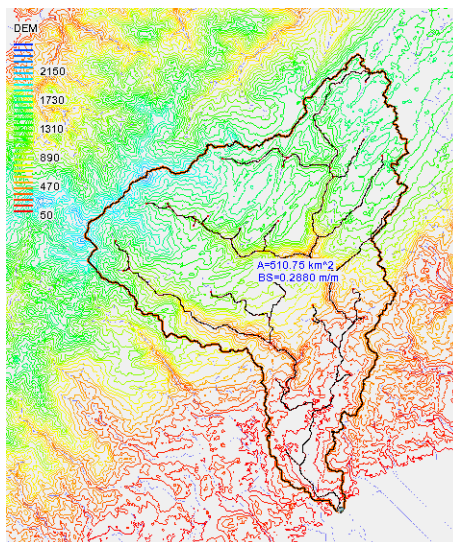
“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB IV

DATA DAN ANALISIS

4.1. ANALISIS DAS SUNGAI BATUI

Melalui penelusuran dari peta topografi maka akan didapat Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Batu memiliki luas DAS sebesar $510,75 \text{ km}^2$ dengan panjang sungai utama $49,50 \text{ km}$ dengan topografi lahan berupa pegunungan bergelombang dengan koefisien pengaliran $0,75$. Koefisien pengaliran tersebut merupakan nilai antara berbagai nilai koefisien pengaliran seperti C pegunungan, C tanah bergelombang dan hutan, dan C sungai di pegunungan.



Gambar 4. 1 DAS Sungai Batui

Data pos hujan yang digunakan adalah 4 pos hujan yang lokasinya berada di sekitar DAS Sungai Batui. Pos stasiun hujan tersebut antara lain yaitu pos stasiun hujan singkoyo,

pos stasiun hujan kecamatan banggai, pos stasiun hujan ombolu, pos stasiun hujan bakung. Untuk lebih jelasnya, data masing-masing pos stasiun hujan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 1 Data pos hujan

| Nama stasiun | Singkoyo | Kec. Banggai | Ombolu | Bakung |
|----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Kode stasiun | 24 | 25 | 35-02 | 34-01 |
| Koordinat | 1°27'10.50"S / 122°20'10.00" E | 1°15'9.46"S / 122°35'13.76"E | 01° 14' 48.3"S / 122° 25' 05.9" E | 1° 17' 21.9" S / 122° 30' 59.7" E |
| Wilayah Sungai | Bongka Mentawa | Bongka Mentawa | Sungai Sinorang | Sungai Bakung |
| Desa | | | Masungkang | Bakung |
| Kabupaten/Kec. | Luwuk/Toili | Banggai | Banggai/Batui Selatan | Banggai/Batui |
| Tahun pendirian | 1986 | 1988 | 21 Agustus 2014 | 2010 |
| Pengelola | WS. Bongka Mentawa | WS. Bongka Mentawa | UPT PSDA Wilayah II | Dinas Cipta Karya dan Sumber Daya Air Sulawesi Tengah |

Data hujan yang diperoleh dari masing-masing stasiun hujan menggunakan data hujan harian. Berikut merupakan contoh formulir pencatatan data hujan harian dari salah satu pos stasiun hujan, yaitu pos stasiun hujan bakung. Untuk data curah hujan dari tahun 2005-2018 terdapat dalam lampiran 4.1

Tabel 4. 2 Data curah hujan

| DATA CURAH HUJAN HARIAN | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------|-------|------|-------------------------------------|-------|-------|-------------------|-------|--------|-------|------|-------|------|
| Nama Pos : Hujan Bakung | | | No. Register Pos : 34 - 01 | | | Tahun 2018 | | | | | | |
| Daerah Aliran Sungai : Sungai Bakung | | | Tahun Pendirian : 2010 | | | | | | | | | |
| Wilayah Sungai : Bongka Mentawa | | | Elevasi Pos + : | | | | | | | | | |
| Lokasi Pos : Bakung | | | Dibangun oleh : UPT PSDA Wilayah II | | | | | | | | | |
| Data Geografis : 1° 17' 21,9" LS / 122° 30' 59,7" BT. | | | Provinsi : Sulawesi Tengah | | | | | | | | | |
| Kabupaten/Kecamatan : Banggai / Batui | | | Pelaksana : UPT PSDA Wilayah II | | | | | | | | | |
| Tabel Hujan Harian (mm) | | | | | | | | | | | | |
| Tanggal | Jan. | Feb. | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agust. | Sept. | Okt. | Nop. | Des. |
| 1 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 31.6 | 22.0 | 0.0 | 69.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.4 |
| 2 | 9.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 96.3 | 48.8 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 29.4 | 0.0 |
| 3 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.8 | 21.6 | 4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 5.0 | 4.9 | 2.0 | 0.0 | 8.6 | 24.9 | 3.1 | 9.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 6.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 1.0 | 3.1 | 0.0 | 3.5 | 41.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 3.8 | 1.8 | 2.1 | 5.8 | 4.3 | 14.8 | 21.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 7.4 | 0.0 | 2.6 | 0.0 | 11.3 | 0.0 | 20.2 | 18.1 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.3 | 15.2 | 0.0 | 9.0 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 38.2 | 0.0 | 35.0 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 5.2 | 0.0 | 0.0 | 5.7 | 39.0 | 14.2 | 23.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.2 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.8 | 0.0 | 20.7 | 82.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.7 |
| 13 | 29.9 | 3.9 | 9.4 | 3.8 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 0.0 | 7.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.6 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 20.2 | 15.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 30.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 4.1 | 17.7 | 7.8 | 9.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.1 |
| 17 | 17.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 11.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 5.0 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 2.1 | 8.2 | 2.3 | 0.0 | 7.4 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 76.5 | 14.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.9 |
| 20 | 15.0 | 9.9 | 0.0 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.5 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 21.4 | 0.0 | 28.2 | 22.7 | 44.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 28.2 | 24.8 | 5.8 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.1 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.5 | 0.0 | 32.0 | 21.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 4.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 0.0 | 12.8 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 97.2 | 12.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 11.4 | 20.7 | 2.8 | 3.1 | 0.0 | 8.2 | 0.0 | 0.0 | 7.7 | 24.5 |
| 27 | 0.0 | 12.0 | 12.1 | 0.0 | 8.7 | 15.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 9.5 | 62.5 | 5.5 | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | | 5.1 | 0.0 | 119.3 | 43.3 | 2.4 | 0.0 | 12.7 | 0.0 | 45.1 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | | 31.4 | 0.0 | 70.3 | 31.5 | 24.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 6.4 | | 12.5 | | 9.7 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 112.5 | 79.8 | 148.8 | 137.4 | 609.6 | 476.7 | 419.5 | 222.6 | 72.5 | 6.8 | 102.4 | 88.4 |
| Jumlah Hari Hujan | 10 | 12 | 16 | 12 | 21 | 19 | 20 | 14 | 7 | 2 | 5 | 8 |
| Rata-rata (mm) | 11.3 | 6.7 | 9.3 | 11.5 | 29.0 | 25.1 | 21.0 | 15.9 | 10.4 | 3.4 | 20.5 | 11.1 |
| Maximal (mm) | 29.9 | 15.8 | 31.4 | 31.6 | 119.3 | 97.2 | 69.1 | 82.2 | 27.3 | 3.5 | 45.1 | 24.5 |
| Minimal (mm) | 1.0 | 2.1 | 1.3 | 2.0 | 2.8 | 2.5 | 2.1 | 1.1 | 2.1 | 3.3 | 7.4 | 1.5 |

Keterangan : " - " = Tidak ada * Data diragukan

4.2. ANALISIS CURAH HUJAN RENCANA

Untuk menghitung curah hujan rata-rata pada DAS Sungai Batui menggunakan metode aritmatika. Metode ini menggunakan perhitungan curah hujan wilayah dengan merata – ratakan semua jumlah curah hujan yang ada pada ke empat wilayah tersebut. Metode ini khusus digunakan untuk daerah seragam dengan variasi CH kecil. Cara ini dilakukan dengan mengukur serempak untuk lama waktu tertentu dari semua alat penakar dan dijumlahkan seluruhnya. Kemudian hasil penjumlahannya dibagi dengan jumlah penakar hujan maka akan dihasilkan rata-rata curah hujan di daerah tersebut.

Contoh perhitungan untuk metode aritmatika adalah sebagai berikut :

1. Mencari jumlah data dalam setiap tahun (n)
 $n = 2$
2. Mengitung curah hujan rata-rata untuk sertiap tahunnya

$$\bar{R} = \frac{1}{n}(R_1 + R_2 + \dots + R_n)$$

$$\bar{R} = \frac{1}{2}(230.6 + 0)$$

$$\bar{R} = 115.3 \text{ mm}$$

Untuk hasil dari perhitungan curah hujan rata-rata menggunakan metode aritmatika dari tahun 2005 – 2018 terdapat pada tabel berikut :

Tabel 4. 3 Curah hujan rata-rata

| No. | Tahun | Tanggal | CH Rata-Rata |
|-----|-------|----------------|--------------|
| 1 | 2005 | 19 August 2005 | 115.30 |
| 2 | 2006 | 13 March 2006 | 65.50 |
| 3 | 2007 | 21 July 2007 | 133.00 |

| No. | Tahun | Tanggal | CH Rata-Rata |
|-----|-------|----------------|--------------|
| 4 | 2008 | 08 July 2008 | 126.50 |
| 5 | 2009 | 10 April 2009 | 53.00 |
| 6 | 2010 | 28 June 2010 | 125.35 |
| 7 | 2011 | 02 August 2011 | 159.60 |
| 8 | 2012 | 30 June 2012 | 95.80 |
| 9 | 2013 | 19 July 2013 | 69.00 |
| 10 | 2014 | 15 August 2014 | 169.75 |
| 11 | 2015 | 29 July 2015 | 67.23 |
| 12 | 2016 | 30 June 2016 | 65.15 |
| 13 | 2017 | 01 July 2017 | 133.85 |
| 14 | 2018 | 03 July 2018 | 75.10 |

4.3. ANALISA DISTRIBUSI FREKUENSI

Untuk menganalisa dan menghitung distribusi frekuensi dari data curah hujan ke empat pos stasiun hujan menggunakan metode normal, gumbel, dan log pearson type III.

4.3.1. Distribusi Normal

Distribusi normal seringkali digunakan untuk menganalisa frekuensi hujan harian maksimum. Adapun perhitungan dari distribusi normal adalah sebagai berikut :

1. Mengitung jumlah dari curah hujan rata-rata

$$\sum R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$\sum R = 115 + 66 + 133 + 127 + 53 + 125 + 160 + 96 \\ + 69 + 170 + 67 + 65 + 134 + 75$$

$$\sum R = 1454.13$$

2. Menghitung rata-rata curah hujan

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

$$\bar{R} = \frac{1454.13}{14}$$

$$\bar{R} = 103.867 \text{ mm}$$

3. Menghitung standart deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{19307.77}{13}}$$

$$S = 38.538$$

4. Mencari nilai koefisien kemencengan (Cs)

$$C_s = \frac{n}{(n-1)(n-2) \times S^3} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3$$

$$C_s = \frac{14}{(14-1)(14-2) \times 38.54^3} \times 171776$$

$$C_s = 0.27$$

5. Mencari nilai koefisien keruncingan (Ck)

$$C_k = \frac{n^2}{(n-1) \times (n-2) \times (n-3) \times S^4} \times \sum (X - \bar{X})^4$$

$$C_k = \frac{14^2}{(14-1) \times (14-2) \times (14-3) \times 38.54^4} \times 45586873$$

$$C_k = 2.36$$

Tabel 4. 4 Perhitungan distribusi normal

| No | Tahun | CH wilayah X (mm) | xi - Xrata- rata | (xi - Xrata- rata) ² | (xi - Xrata- rata) ³ | (xi - Xrata- rata) ⁴ |
|---------------|-------|----------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 2005 | 115 | 11.43 | 130.72 | 1494.58 | 17088.01 |
| 2 | 2006 | 66 | -38.37 | 1472.00 | -56475.78 | 2166787.27 |
| 3 | 2007 | 133 | 29.13 | 848.75 | 24726.95 | 720378.45 |
| 4 | 2008 | 127 | 22.63 | 512.27 | 11594.33 | 262418.28 |
| 5 | 2009 | 53 | -50.87 | 2587.42 | -131613.32 | 6694730.76 |
| 6 | 2010 | 125 | 21.48 | 461.53 | 9915.28 | 213013.27 |
| 7 | 2011 | 160 | 55.73 | 3106.20 | 173119.13 | 9648506.05 |
| 8 | 2012 | 96 | -8.07 | 65.07 | -524.91 | 4234.25 |
| 9 | 2013 | 69 | -34.87 | 1215.68 | -42386.86 | 1477888.67 |
| 10 | 2014 | 170 | 65.88 | 4340.61 | 285974.09 | 18840926.52 |
| 11 | 2015 | 67 | -36.63 | 1342.00 | -49161.97 | 1800966.98 |
| 12 | 2016 | 65 | -38.72 | 1498.98 | -58035.52 | 2246941.87 |
| 13 | 2017 | 134 | 29.98 | 899.00 | 26955.02 | 808201.50 |
| 14 | 2018 | 75 | -28.77 | 827.52 | -23805.02 | 684791.19 |
| Jumlah | | 1454.13 | 0.00 | 19307.77 | 171776.00 | 45586873.07 |

6. Mencari nilai distribusi hujan dengan distribusi normal

$K = 0$ (dari tabel variabel reduksi gauss)

$$X_T = \bar{R} + K \times S$$

$$X_T = 103.87 + 0.00 \times 38.538$$

$$X_T = 103.87 \text{ mm}$$

Tabel 4. 5 Nilai distribusi hujan dengan dengan distribusi normal

| T | X rata rata | K | S | X (mm) |
|----|-------------|------|-------|---------------|
| 2 | | 0.00 | | 103.87 |
| 5 | 103.87 | 0.84 | 38.54 | 136.24 |
| 10 | | 1.28 | | 153.20 |
| 25 | | 1.64 | | 167.07 |

| T | X rata rata | K | S | X (mm) |
|-----|-------------|------|---|---------------|
| 50 | | 2.05 | | 182.87 |
| 100 | | 2.33 | | 193.66 |

4.3.2. Distribusi Gumbel

Distribusi Gumbel umumnya digunakan pada perhitungan hujan harian maksimum untuk menentukan kejadian yang ekstrim. Adapun perhitungan untuk distribusi gumbel adalah sebagai berikut :

1. Mengitung jumlah dari curah hujan rata-rata

$$\sum R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$\sum R = 115 + 66 + 133 + 127 + 53 + 125 + 160 + 96 \\ + 69 + 170 + 67 + 65 + 134 + 75$$

$$\sum R = 1454.13$$

2. Menghitung rata-rata curah hujan

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

$$\bar{R} = \frac{1454.13}{14}$$

$$\bar{R} = 103.867 \text{ mm}$$

3. Menghitung standart deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{19307.77}{13}}$$

$$S = 38.538$$

4. Mencari nilai koefisien kemencengan (Cs)

$$Cs = \frac{n}{(n - 1)(n - 2) \times S^3} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3$$

$$C_s = \frac{14}{(14-1)(14-2) \times 38.54^3} \times 171776$$

$$C_s = 0.27$$

5. Mencari nilai koefisien keruncingan (C_k)

$$C_k = \frac{n^2}{(n-1) \times (n-2) \times (n-3) \times S^4} \times \sum (X - \bar{X})^4$$

$$C_k = \frac{14^2}{(14-1) \times (14-2) \times (14-3) \times 38.54^4 \times 45586873}$$

$$C_k = 2.36$$

Tabel 4. 6 Perhitungan distribusi gumbel

| No | Tahun | CH wilayah X (mm) | xi - Xrata- rata | (xi - Xrata- rata) ² | (xi - Xrata- rata) ³ | (xi - Xrata- rata) ⁴ |
|---------------|-------|----------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 2005 | 115 | 11.43 | 130.72 | 1494.58 | 17088.01 |
| 2 | 2006 | 66 | -38.37 | 1472.00 | -56475.78 | 2166787.27 |
| 3 | 2007 | 133 | 29.13 | 848.75 | 24726.95 | 720378.45 |
| 4 | 2008 | 127 | 22.63 | 512.27 | 11594.33 | 262418.28 |
| 5 | 2009 | 53 | -50.87 | 2587.42 | -131613.32 | 6694730.76 |
| 6 | 2010 | 125 | 21.48 | 461.53 | 9915.28 | 213013.27 |
| 7 | 2011 | 160 | 55.73 | 3106.20 | 173119.13 | 9648506.05 |
| 8 | 2012 | 96 | -8.07 | 65.07 | -524.91 | 4234.25 |
| 9 | 2013 | 69 | -34.87 | 1215.68 | -42386.86 | 1477888.67 |
| 10 | 2014 | 170 | 65.88 | 4340.61 | 285974.09 | 18840926.52 |
| 11 | 2015 | 67 | -36.63 | 1342.00 | -49161.97 | 1800966.98 |
| 12 | 2016 | 65 | -38.72 | 1498.98 | -58035.52 | 2246941.87 |
| 13 | 2017 | 134 | 29.98 | 899.00 | 26955.02 | 808201.50 |
| 14 | 2018 | 75 | -28.77 | 827.52 | -23805.02 | 684791.19 |
| Jumlah | | 1454.13 | 0.00 | 19307.77 | 171776.00 | 45586873.07 |

6. Mencari nilai distribusi hujan dengan distribusi gumbel

$n = 14$, $y_n = 0.51$, $\sigma_n = 1.0098$ (dari tabel nilai y_n dan σ_n fungsi jumlah data)

$$Y_t = -\ln \left[\ln \frac{T}{T-1} \right]$$

$$Y_t = -\ln \left[\ln \frac{2}{\frac{2-1}{2}} \right]$$

$$Y_t = 0.367$$

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{\sigma_n}$$

$$K = \frac{0.367 - 0.51}{1.0098}$$

$$K = -0.142$$

$$X_T = \bar{R} + K \times S$$

$$X_T = 103.87 + (-0.142) \times 38.538$$

$$X_T = 98.391 \text{ mm}$$

Tabel 4. 7 Nilai distribusi hujan dengan distribusi gumbel

| T | T-1 | Yt | Yn | σ_n | K | XT (mm) |
|-----|-----|-------|------|------------|--------|----------------|
| 2 | 1 | 0.367 | | | -0.142 | 98.391 |
| 5 | 4 | 1.500 | | | 0.980 | 141.647 |
| 10 | 9 | 2.250 | 0.51 | 1.0098 | 1.723 | 170.287 |
| 20 | 19 | 2.970 | | | 2.436 | 197.759 |
| 25 | 24 | 3.199 | | | 2.662 | 206.473 |
| 100 | 99 | 4.600 | | | 4.050 | 259.965 |

4.3.3. Distribusi Log Pearson Iii

Distribusi Log Pearson tipe III sering digunakan pada perhitungan hujan harian maksimum untuk menghitung besarnya banjir rencana yang terjadi pada periode ulang

tertentu. Adapun perhitungan distribusi log pearson III adalah sebagai berikut :

1. Mengitung jumlah dari curah hujan rata-rata

$$\sum \log X = \log x_1 + \log x_2 + \dots + \log x_n$$

$$\sum \log X = 22.01$$

2. Menghitung rata-rata curah hujan

$$\overline{\log X} = \frac{\sum_{i=1}^n \log X}{n}$$

$$\overline{\log X} = 1.99$$

3. Menghitung standart deviasi

$$S \log X = \sqrt{\left[\frac{\sum_{i=1}^n (\log x_i - \overline{\log x_i})^2}{n - 1} \right]}$$

$$S \log X = \sqrt{\left[\frac{0.362}{14 - 1} \right]}$$

$$S \log X = 0.167$$

4. Menghitung nilai koefisien kemencengan (Cs)

$$C_s = \frac{\sum (\log x_i - \overline{\log x_i})^3 n}{(n - 1)(n - 2)(S \log X)^3}$$

$$C_s = \frac{-0.004392 \times 14}{(14 - 1)(14 - 2) \times 0.167^3}$$

$$C_s = -0.084$$

5. Menghitung nilai koefisien keruncingan (Ck)

$$C_k = \frac{0.0014544 \times 14}{(14 - 1)(14 - 2)(14 - 3) \times 0.167^4}$$

$$C_k = 2.131$$

6. Menginterpolasi nilai K sesuai dengan tabel berikut

Tabel 4. 8 Nilai koefisien kemencengan

| Kemencengan (Cs) | Periode Ulang (Tahun) | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 |
| | Peluang (%) | | | | | |
| | 50 | 20 | 10 | 4 | 2 | 1 |
| -0.4 | 0.066 | 0.855 | 1.231 | 1.606 | 1.834 | 2.029 |
| -0.5 | 0.083 | 0.856 | 1.216 | 1.567 | 1.777 | 1.955 |

Maka untuk nilai -0.084 didapatkan nilai K sebagai berikut

Tabel 4. 9 Nilai interpolasi koefisien kemencengan

| Kemencengan (Cs) | Periode Ulang (Tahun) | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 |
| | Peluang (%) | | | | | |
| | 50 | 20 | 10 | 4 | 2 | 1 |
| -0.084 | 0.014 | 0.837 | 1.272 | 1.759 | 2.008 | 2.418 |

7. Menghitung distribusi hujan dengan log pearson III

$$\log X_T = \overline{\log X} + K \times S \log X$$

$$\log X_T = 1.99 + 0.014 \times 1.990$$

$$\log X_T = 97.67$$

Tabel 4. 10 Nilai distribusi hujan dengan distribusi log pearson III

| Periode Ulang (T) | K | S log Xt | Xt (mm) |
|-------------------|-------|----------|---------------|
| 2 | 0.014 | 1.990 | 97.67 |
| 5 | 0.837 | 2.127 | 134.04 |
| 10 | 1.272 | 2.200 | 158.45 |
| 25 | 1.759 | 2.281 | 191.15 |
| 50 | 2.008 | 2.323 | 210.36 |
| 100 | 2.418 | 2.391 | 246.31 |

4.3.4. Rekapitulasi Distribusi Probabilitas

Berikut ini merupakan rekapitulasi untuk Cs dan Ck setiap distribusi :

Tabel 4. 11 Rekapitulasi nilai Cs dan Ck setiap distribusi

| Jenis Sebaran (Metode) | Syarat Teoritis | Hasil Hitungan | Kesimpulan Syarat |
|------------------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Normal | Cs = 0 | Cs = 0.269329 | Tidak Memenuhi |
| | Ck = 3 | Ck = 2.360484 | Tidak Memenuhi |
| Gumbel | Cs ≤ 1,1396 | Cs = 0.269329 | Memenuhi |
| | Ck ≤ 5,4002 | Ck = 2.360484 | Memenuhi |
| Log Person III | Flexible | Cs = -0.1 | Memenuhi |
| | Flexible | Ck = 2.130805 | Memenuhi |

Dari tabel di atas maka distribusi yang digunakan untuk perhitungan tugas akhir ini adalah distribusi gumbel dan distribusi log pearson III.

Tabel 4. 12 Curah hujan rencana

| Periode Ulang | Curah Hujan Rencana (mm) | |
|---------------|--------------------------|-----------------|
| | Gumbel | Log Pearson III |
| 2 | 98.391 | 97.67 |
| 5 | 141.647 | 134.04 |
| 10 | 170.287 | 158.45 |
| 25 | 197.759 | 191.15 |
| 50 | 206.473 | 210.36 |
| 100 | 259.965 | 246.31 |

Distribusi yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah distribusi log pearson III.

4.4. UJI KESESUAIAN DISTRIBUSI FREKUENSI

Untuk menentukan kecocokan distribusi frekuensi dari sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan / mewakili distribusi frekuensi tersebut diperlukan pengujian parameter. Berikut merupakan parameter pengujian yang digunakan :

4.4.1. Uji Chi Kuadrat

Uji chi kuadrat digunakan untuk menentukan persamaan distribusi peluang yang telah dipilih dapat mewakili dari distribusi statistik sampel data yang dianalisa atau dengan kata lain apakah distribusi yang telah dipilih benar atau dapat digunakan untuk menghitung sampel data. Berikut adalah perhitungan uji chi kuadrat :

1. Memplot data curah hujan rata-rata dari yang terendah sampai yang tertinggi.

Tabel 4. 13 Ploting data curah hujan rata-rata

| No | Tahun | CH rata-rata X (mm) | CH rata-rata (diurutkan) | Peringkat | Peluang |
|----|-------|------------------------|------------------------------|-----------|---------|
| 1 | 2005 | 115 | 53 | 1 | 0.1 |
| 2 | 2006 | 66 | 65 | 2 | 0.1 |
| 3 | 2007 | 133 | 66 | 3 | 0.2 |
| 4 | 2008 | 127 | 67 | 4 | 0.3 |
| 5 | 2009 | 53 | 69 | 5 | 0.3 |
| 6 | 2010 | 125 | 75 | 6 | 0.4 |
| 7 | 2011 | 160 | 96 | 7 | 0.5 |
| 8 | 2012 | 96 | 115 | 8 | 0.5 |
| 9 | 2013 | 69 | 125 | 9 | 0.6 |
| 10 | 2014 | 170 | 127 | 10 | 0.7 |
| 11 | 2015 | 67 | 133 | 11 | 0.7 |

| No | Tahun | CH rata-rata X (mm) | CH rata-rata (diurutkan) | Peringkat | Peluang |
|----|-------|------------------------|-----------------------------|-----------|---------|
| 12 | 2016 | 65 | 134 | 12 | 0.8 |
| 13 | 2017 | 134 | 160 | 13 | 0.9 |
| 14 | 2018 | 75 | 170 | 14 | 0.9 |

2. Menghitung sub kelompok dari data

$$G = 1 + 1.33 \ln(n)$$

$$G = 1 + 1.33 \ln(14)$$

$$G = 4.81$$

$$G \approx 5$$

3. Menghitung derajat kebebasan (Dk)

$$DK = G - (P - 1)$$

$$DK = 5 - (1 - 1)$$

$$DK = 3$$

4. Menghitung jumlah nilai teoritis pada sub-kelompok ke i

$$E_i = \frac{n}{G}$$

$$E_i = \frac{14}{5}$$

$$E_i = 2.8$$

Tabel 4. 14 Nilai x teoritis untuk uji chi kuadrat

| No | | Nilai Batas | | O _i | E _i | (O _i -E _i) ² | X ² | |
|----|---------|-------------|-------|----------------|----------------|------------------------------------------------|----------------|-------|
| 1 | Batas 1 | 38.41 | < X ≤ | 67.59 | 4 | 2.80 | 1.44 | 0.514 |
| 2 | Batas 2 | 67.59 | < X ≤ | 96.78 | 3 | 2.80 | 0.04 | 0.014 |
| 3 | Batas 3 | 96.78 | < X ≤ | 125.97 | 2 | 2.80 | 0.64 | 0.229 |
| 4 | Batas 4 | 125.97 | < X ≤ | 155.16 | 3 | 2.80 | 0.04 | 0.014 |
| 5 | Batas 5 | 155.16 | < X ≤ | x | 2 | 2.80 | 0.64 | 0.229 |
| | | Jumlah | | | 14 | 14.00 | 2.8 | 1 |

5. Berdasarkan nilai kritis untuk uji Chi-kuadrat maka dengan $\alpha = 5\%$, dan derajat kebebasan (DK) = 3

6. Melalui tabel chi kuadrat didapatkan nilai X^2 teoritis = 7.815

Tabel 4. 15 Nilai teoritis dari tabel chi kuadrat

| Degrass of freedom | Probability of a deviation grether than χ^2 | | | | |
|--------------------------|--------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,01 | 0,001 |
| 1 | 1,642 | 2,706 | 3,841 | 6,635 | 10,827 |
| 2 | 3,219 | 4,605 | 5,991 | 9,210 | 13,816 |
| 3 | 4,642 | 6,251 | 7,815 | 11,345 | 16,268 |
| 4 | 5,989 | 7,779 | 9,488 | 13,277 | 18,465 |
| 6 | 8,558 | 10,645 | 12,592 | 16,812 | 22,547 |
| 7 | 9,803 | 12,017 | 14,067 | 18,475 | 24,322 |
| 8 | 11,030 | 13,362 | 15,507 | 20,090 | 26,125 |
| 9 | 12,242 | 14,684 | 16,919 | 21,666 | 27,877 |
| 10 | 13,442 | 15,987 | 18,307 | 23,209 | 29,588 |
| 11 | 14,631 | 17,275 | 19,675 | 24,725 | 31,264 |
| 12 | 15,812 | 18,549 | 21,026 | 26,217 | 32,909 |
| 13 | 16,985 | 19,812 | 22,362 | 27,688 | 34,528 |
| 14 | 18,151 | 21,064 | 23,685 | 29,141 | 36,123 |
| 15 | 19,311 | 22,307 | 24,996 | 30,578 | 37,697 |
| 16 | 20,465 | 23,542 | 26,296 | 32,000 | 39,252 |
| 17 | 21,615 | 24,769 | 27,587 | 33,409 | 40,790 |
| 18 | 22,760 | 25,989 | 28,869 | 34,805 | 42,312 |
| 19 | 23,900 | 27,204 | 30,144 | 36,191 | 43,820 |
| 20 | 25,038 | 28,412 | 31,410 | 37,566 | 45,315 |

7. Persyaratan agar Distribusi Log Pearson III data dapat diterima, apabila Chi Kuadrat < Chi Kuadrat Teoritis. Maka $1.00 < 7.815$ memenuhi.

4.4.2. Uji Smirnov-Kolomogorof

Uji kesesuaian Smirnov – Kolomogorov merupakan uji kesesuaian non parametrik, karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi sebaran tertentu. Sehingga pengujian kesesuaian dapat dilakukan lebih sederhana dengan membandingkan kemungkinan untuk setiap peluang dan peluang teoritisnya untuk mendapatkan nilai perbedaan D

maximum (D max). Adapun perhitungan untuk uji smirnov-kolmogorof adalah sebagai berikut :

1. Memplot data curah hujan rata-rata dari yang terendah sampai yang tertinggi.
2. Menghitung nilai D dengan langkah-langkah sebagai berikut :
 - a. Kolom 6 : Menghitung $\log X$

$$\log x = \log R$$

$$\log x = \log 115$$

$$\log x = 2.062$$
 - b. Kolom 7 : Menghitung $P(x)$

$$P(x) = \frac{m}{n + 1}$$

$$P(x) = \frac{1}{14 + 1}$$

$$P(x) = 0.07$$
 - c. Kolom 8 : Menghitung $P(x <)$

$$P(x <) = 1 - P(x)$$

$$P(x <) = 1 - 0.07$$

$$P(x <) = 0.93$$
 - d. Kolom 9 : Menghitung nilai $f(t)$

$$f(t) = \frac{\log X - \log \bar{X}}{S \log X}$$

$$f(t) = \frac{2.062 - 1.99}{0.167}$$

$$f(t) = 0.45$$
 - e. Kolom 10 : Menghitung nilai $P'(x)$

$$P'(x) = \frac{m}{n - 1}$$

$$P'(x) = \frac{1}{14 - 1}$$

$$P'(x) = 0.0769$$
 - f. Kolom 11 : Menghitung nilai $P'(x <)$

$$P'(x <) = 1 - P'(x)$$

$$P'(x <) = 1 - 0.0769$$

- $P'(x <) = 0.92$
 g. Kolom 12 : Menghitung nilai D
 $D = P'(x <) - P(x <)$
 $D = 0.92 - 0.93$
 $D = -0.0103$
 h. Mencari nilai Dmax
 $D_{\max} = -0.0103$

Tabel 4. 16 Perhitungan uji smirnov kolomogorof

| No | Tahun | CH rata-rata X (mm) a | CH rata-rata (diurutkan) | Peringkat b | Log X |
|-----------|--------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2005 | 115 | 53 | 1 | 2.062 |
| 2 | 2006 | 66 | 65 | 2 | 1.816 |
| 3 | 2007 | 133 | 66 | 3 | 2.124 |
| 4 | 2008 | 127 | 67 | 4 | 2.102 |
| 5 | 2009 | 53 | 69 | 5 | 1.724 |
| 6 | 2010 | 125 | 75 | 6 | 2.098 |
| 7 | 2011 | 160 | 96 | 7 | 2.203 |
| 8 | 2012 | 96 | 115 | 8 | 1.981 |
| 9 | 2013 | 69 | 125 | 9 | 1.839 |
| 10 | 2014 | 170 | 127 | 10 | 2.230 |
| 11 | 2015 | 67 | 133 | 11 | 1.828 |
| 12 | 2016 | 65 | 134 | 12 | 1.814 |
| 13 | 2017 | 134 | 160 | 13 | 2.127 |
| 14 | 2018 | 75 | 170 | 14 | 1.876 |

Tabel 4. 17 Tabel lanjutan perhitungan uji smirnov
kolomogorof

| $P(x) = \frac{m}{(n+1)}$ $c = \frac{b}{(n+1)}$ | $P(x<)$ $d = 1 - c$ | $f(t)$ $e = \frac{(a - X_{rat})}{S}$ | $P'(x)$ $f = \frac{b}{(n-1)}$ | $P'(x<)$ $g = 1 - f$ | D $h = g - d$ |
|---------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------|
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0.07 | 0.93 | 0.45 | 0.0769 | 0.92 | -0.0103 |
| 0.13 | 0.87 | -1.02 | 0.1538 | 0.85 | -0.0205 |
| 0.20 | 0.80 | 0.82 | 0.2308 | 0.77 | -0.0308 |
| 0.27 | 0.73 | 0.69 | 0.3077 | 0.69 | -0.0410 |
| 0.33 | 0.67 | -1.57 | 0.3846 | 0.62 | -0.0513 |
| 0.40 | 0.60 | 0.66 | 0.4615 | 0.54 | -0.0615 |
| 0.47 | 0.53 | 1.29 | 0.5385 | 0.46 | -0.0718 |
| 0.53 | 0.47 | -0.04 | 0.6154 | 0.38 | -0.0821 |
| 0.60 | 0.40 | -0.89 | 0.6923 | 0.31 | -0.0923 |
| 0.67 | 0.33 | 1.45 | 0.7692 | 0.23 | -0.1026 |
| 0.73 | 0.27 | -0.96 | 0.8462 | 0.15 | -0.1128 |
| 0.80 | 0.20 | -1.04 | 0.9231 | 0.08 | -0.1231 |
| 0.87 | 0.13 | 0.83 | 1.0000 | 0.00 | -0.1333 |
| 0.93 | 0.07 | -0.67 | 1.0769 | -0.08 | -0.1436 |

3. Berdasarkan nilai kritis untuk uji Smirnov-Kolomogorov dengan nilai $\alpha = 5\%$ dan $n = 14$ maka D_0 didapatkan dari nilai interpolasi yaitu 0.354.

Tabel 4. 18 Nilai teoritis dari tabel uji smirnov kolomogorof

| | | | | |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $n \backslash \alpha$ | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,01 |
| 5 | 0,45 | 0,51 | 0,56 | 0,67 |
| 10 | 0,32 | 0,37 | 0,41 | 0,49 |
| 15 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,40 |
| 20 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,36 |
| 25 | 0,21 | 0,24 | 0,27 | 0,32 |
| 30 | 0,19 | 0,22 | 0,24 | 0,29 |
| 35 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,27 |
| 40 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,25 |
| 45 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,24 |
| 50 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,23 |
| $n > 50$ | $\frac{1,07}{\sqrt{n}}$ | $\frac{1,22}{\sqrt{n}}$ | $\frac{1,36}{\sqrt{n}}$ | $\frac{1,63}{\sqrt{n}}$ |

4. Persyaratan distribusi log person III memenuhi, apabila nilai $D_{max} < D_0$ kritis. Sehingga, didapatkan hasil perhitungan $D_{max} < D_0$ kritis = $-0.0103 < 0.354$ memenuhi.

4.5. ANALISA DEBIT BANJIR RENCANA DENGAN METODE HSS NAKAYASU

Perhitungan debit banjir rencana dengan metode hidrograf sintesis satuan nakayasu digunakan periode ulang 25 tahun. Berikut adalah perhitungan debit banjir rencana dengan metode HSS Nakayasu :

- Data yang diperlukan untuk perhitungan HSS Nakayasu
 Luas DAS = 510.75 km²
 Panjang sungai = 49.5 km
 α = 1.5
 Hujan satuan = 191.15 mm
 Koefisien aliran = 0.75
- Menghitung waktu konsentrasi (T_g) untuk $L > 15$ km

$$Tg = 0.40 + 0.058 \times L$$

$$Tg = 0.40 + 0.058 \times 49.5$$

$$Tg = 3.27$$

3. Menghitung satuan waktu hujan (T_r)

$$T_r = 0.75 \times Tg$$

$$T_r = 0.75 \times 3.27$$

$$T_r = 2.4533$$

4. Menghitung waktu awal hujan sampai puncak banjir

$$T_p = Tg + 0.8 \times T_r$$

$$T_p = 3.27 + 0.8 \times 2.453$$

$$T_p = 5.234$$

5. Penurunan debit puncak menjadi 30% ($T_{0.3}$) sampai deit menjadi 30% dari debit puncak. Adapun perhitungan penurunan debitnya adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung $T_{0.3}$

$$T_{0.3} = \alpha \times Tg$$

$$T_{0.3} = 2 \times 3.27$$

$$T_{0.3} = 4.907$$

- b. Menghitung $0.5 T_{0.3}$

$$0.5T_{0.3} = 0.5 \times 6.542$$

$$0.5T_{0.3} = 2.453$$

- c. Menghitung $1.5 T_{0.3}$

$$1.5T_{0.3} = 1.5 \times 3.271$$

$$1.5T_{0.3} = 7.360$$

- d. Menghitung nilai $2 T_{0.3}$

$$2T_{0.3} = 2 \times 6.542$$

$$2T_{0.3} = 9.813$$

- e. Menghitung nilai $T_p + T_{0.3}$

$$T_p + T_{0.3} = 5.234 + 4.907$$

$$T_p + T_{0.3} = 10.140$$

- f. Menghitung nilai $T_p + T_{0.3} + 1.5T_{0.3}$

$$T_p + T_{0.3} + 1.5T_{0.3} = 5.234 + 4.907 + 7.360$$

$$T_p + T_{0.3} + 1.5T_{0.3} = 17.500$$

6. Menghitung debit puncak (Q_p) untuk periode ulang 25 tahun

$$Qp_{25th} = \frac{C \times A \times R_0}{(3.6 \times (0.3T_p + T_{0.3}))}$$

$$Qp_{25th} = \frac{0.75 \times 510.75 \times 1}{(3.6 \times (0.3 \times 5.234 + 4.907))}$$

$$Qp_{25th} = 16.429 \text{ m}^3/\text{s}$$

7. Perhitungan rata-rata tinggi hujan

$$I = \frac{R24}{T} \times \left(\frac{T}{t}\right)^{2/3}$$

$$I = \frac{1}{5} \times \left(\frac{5}{1}\right)^{2/3}$$

$$I = 0.5848$$

Tabel 4. 19 Nilai intensitas hujan dalam 3 jam

| No. | R24 | Jam | I |
|-----|-----|-----|--------|
| 1 | 1 | 1 | 0.5848 |
| 2 | 1 | 2 | 0.3684 |
| 3 | 1 | 3 | 0.2811 |

8. Menghitung distribusi hujan

$$Rt_2 = 2Rt_2 - 1Rt_1$$

$$Rt_2 = 2 \times 0.3684 - 1 \times 0.5848$$

$$Rt_2 = 0.1520$$

Tabel 4. 20 Nilai distribusi hujan dalam 5 jam

| No | t(jam) | Rt(mm) | t.Rt | (t-1).R(t-1) | R't(mm) |
|----|--------|--------|--------|--------------|---------|
| 1 | 1 | 0.5848 | 0.5848 | 0.0000 | 0.5848 |
| 2 | 2 | 0.3684 | 0.7368 | 0.5848 | 0.1520 |
| 3 | 3 | 0.2811 | 0.8434 | 0.7368 | 0.1066 |

9. Menghitung tinggi hujan efektif

$$R_{eff} = C \times X_t$$

$$R_{eff} = 191.15$$

10. Menghitung hujan jam-jaman dalam periode ulang 25 tahun

$$R = Rt \times R_{eff}$$

$$R = 0.548 \times 191.15$$

$$R = 111.784$$

Tabel 4. 21 Nilai hujan dalam 3 jam

| Waktu Hujan (jam) | Rasio (Rt) (%) | Hujan Jam-jam an |
|-------------------|----------------|------------------|
| 1 | 0.5848 | 111.7843 |
| 2 | 0.1520 | 29.0551 |
| 3 | 0.1066 | 20.3815 |

11. Menghitung Q_t debit untuk lengkung naik ($0 < t < T_p$)

$$Q_t = Q_p \left(\frac{t}{T_p} \right)^{2.4}$$

$$Q_t = 13.117 \left(\frac{0}{5.23} \right)^{2.4}$$

$$Q_t = 0$$

Tabel 4. 22 Nilai Q_t untuk lengkung naik ($0 < t < T_p$)

| No. | t | t/T _p | (t/T _p) ^{2.4} | Q _t |
|-----|------|------------------|------------------------------------|----------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 0.382 | 0.037 | 1.632 |
| 3 | 5.23 | 1 | 1 | 16.429 |

12. Menghitung Q_t debit untuk lengkung turun tahap I ($T_p < t < T_p + T_{0.3}$)

$$Q_t = Q_p \times 0.3^{\frac{t-T_p}{T_{0.3}}}$$

$$Q_t = 13.117 \times 0.3^{\frac{5.23-5.23}{6.542}}$$

$$Q_t = 16.429$$

Tabel 4. 23 Nilai Q_t untuk lengkung turun tahap I ($T_p < t < T_p + T_{0.3}$)

| No. | t | t-T _p | t-T _p /T _{0.3} | Q _t |
|-----|------|------------------|------------------------------------|----------------|
| 1 | 5.23 | 0.000 | 0.000 | 16.429 |
| 2 | 8 | 2.766 | 0.563 | 8.333 |

| No. | t | t-Tp | t-Tp/T _{0.3} | Qt |
|-----|--------|-------|-----------------------|-------|
| 3 | 10.140 | 6.542 | 1 | 4.928 |

13. Menghitung Qt debit untuk lengkung turun tahan II
(Tp+T_{0.3}<t<Tp+T_{0.3}+1.5T_{0.3})

$$Qt = Q \times 0.3 \frac{(t-Tp)+(0.5T_{0.3})}{1.5 \times T_{0.3}}$$

$$Qt = 4.9288$$

Tabel 4. 24 Nilai Qt untuk lengkung turun tahan II
(Tp+T_{0.3}<t<Tp+T_{0.3}+1.5T_{0.3})

| No. | t | (t-Tp) + (0.5 x T _{0.3}) | (t-Tp) + (0.5 x T _{0.3}) / (1.5 x T _{0.3}) | Qt |
|-----|--------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------|
| 1 | 10.140 | 7.359 | 1.0000 | 4.928 |
| 2 | 15 | 12.2197 | 1.6603 | 2.225 |
| 3 | 17.500 | 14.7195 | 2 | 1.478 |

14. Menghitung Qt debit untuk lengkung turun tahan III
(t>Tp+T_{0.3}+1.5T_{0.3})

$$Qt = Q \times 0.3 \frac{(t-Tp)+(1.5T_{0.3})}{2 T_{0.3}}$$

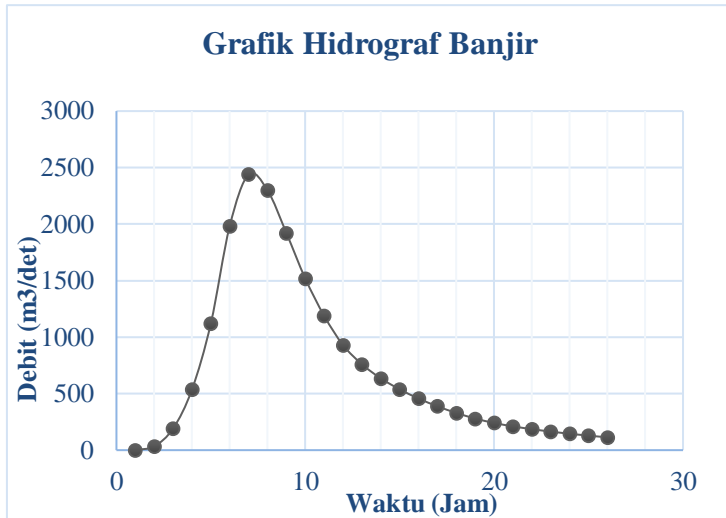
$$Qt = 1.1805$$

Tabel 4. 25 Nilai Qt untuk lengkung turun tahan III
(t>Tp+T_{0.3}+1.5T_{0.3})

| No. | t | (t-Tp) + (1.5 x T _{0.3}) | (t-Tp) + (0.5 x T _{0.3}) / (2 x T _{0.3}) | Qt |
|-----|------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------|
| 1 | 17.5 | 19.626 | 2.000 | 1.478 |
| 2 | 18 | 20.126 | 2.051 | 1.390 |
| 3 | 19 | 21.126 | 2.152 | 1.230 |
| 4 | 20 | 22.126 | 2.254 | 1.088 |

15. Menghitung hidrograf banjir Q_{25} Tabel 4. 26 Nilai Q_{25} metode HSS Nakayasu

| No | t(jam) | Q_t (m ³ /dt) | R1 111.78 | R2 29.06 | R3 20.38 | Q(m ³ /dt) |
|----|--------|-------------------------------|--------------|-------------|-------------|-----------------------|
| 1 | 0 | 0.00 | 0 | | | 0 |
| 2 | 1 | 0.31 | 34.58 | 0 | | 34.58 |
| 3 | 2 | 1.63 | 182.54 | 8.99 | 0 | 191.53 |
| 4 | 3 | 4.32 | 483.03 | 47.45 | 6.31 | 536.78 |
| 5 | 4 | 8.62 | 963.44 | 125.55 | 33.28 | 1122.27 |
| 6 | 5 | 14.72 | 1645.92 | 250.42 | 88.07 | 1984.41 |
| 7 | 5.23 | 16.43 | 1836.55 | 427.81 | 175.66 | 2440.02 |
| 8 | 6 | 13.61 | 1521.70 | 477.36 | 300.10 | 2299.15 |
| 9 | 7 | 10.65 | 1190.58 | 395.52 | 334.86 | 1920.96 |
| 10 | 8 | 8.33 | 931.52 | 309.46 | 277.45 | 1518.42 |
| 11 | 9 | 6.52 | 728.82 | 242.12 | 217.08 | 1188.02 |
| 12 | 10 | 5.10 | 570.24 | 189.44 | 169.84 | 929.51 |
| 13 | 11 | 4.28 | 478.66 | 148.22 | 132.89 | 759.77 |
| 14 | 12 | 3.64 | 406.43 | 124.42 | 103.97 | 634.82 |
| 15 | 13 | 3.09 | 345.10 | 105.64 | 87.27 | 538.01 |
| 16 | 14 | 2.62 | 293.02 | 89.70 | 74.10 | 456.82 |
| 17 | 15 | 2.23 | 248.80 | 76.16 | 62.92 | 387.88 |
| 18 | 16 | 1.89 | 211.25 | 64.67 | 53.43 | 329.35 |
| 19 | 17 | 1.60 | 179.37 | 54.91 | 45.36 | 279.65 |
| 20 | 18 | 1.39 | 155.45 | 46.62 | 38.52 | 240.59 |
| 21 | 19 | 1.23 | 137.50 | 40.41 | 32.70 | 210.61 |
| 22 | 20 | 1.09 | 121.63 | 35.74 | 28.34 | 185.71 |
| 23 | 21 | 0.96 | 107.58 | 31.61 | 25.07 | 164.27 |
| 24 | 22 | 0.85 | 95.16 | 27.96 | 22.18 | 145.30 |
| 25 | 23 | 0.75 | 84.17 | 24.73 | 19.62 | 128.52 |
| 26 | 24 | 0.67 | 74.45 | 21.88 | 17.35 | 113.68 |



Gambar 4. 2 Grafik hidrograf banjir untuk Q_{25}

4.6. CEK NILAI HUJAN EFEKTIF

Untuk mengecek apakah perhitungan hidrologi sudah sesuai maka menggunakan cara di bawah ini :

1. Menjumlahkan nilai debit untuk ordinat hidrograf satuan sintesis nakayasu Q_{25}

$$\sum \text{Volume hidrograf} = 106.15 \text{ m}^3$$

2. Mencari nilai hujan efektif

$$\text{Hujan efektif} = \frac{\sum \text{Volume hidrograf (m}^3) \times 3600}{\text{Luas DAS (m}^2) \times 1000}$$

$$\text{Hujan efektif} = \frac{106.15 \text{ m}^3 \times 3600}{510.75 \text{ m}^2 \times 1000}$$

$$\text{Hujan efektif} = 0.748$$

3. Mencari nilai kalibrasi perhitungan hidrologi

Nilai kalibrasi = Hujan efektif – Koef. pengaliran

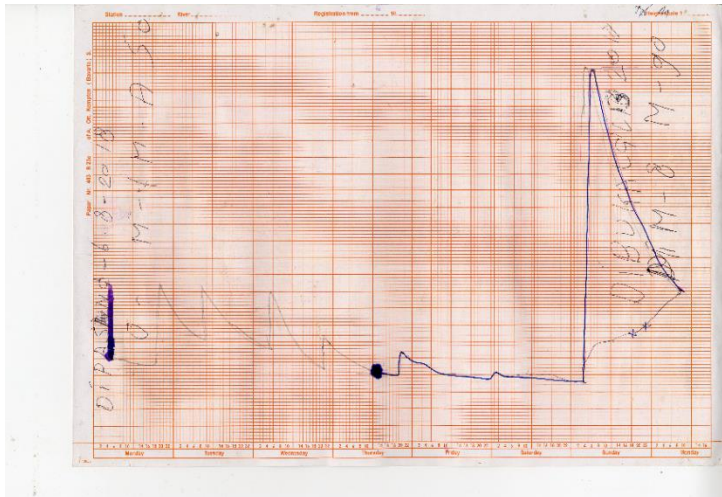
Nilai kalibrasi = 0.748 – 0.75

Nilai kalibrasi = 0.002

Nilai kalibrasi adalah 0.002 sudah mendekati nol, maka perhitungan hidrologi Q_{25} sudah sesuai dan memenuhi syarat dari uji efektivitas.

4.7. DATA PENCATATAN

Dalam penyelesaian permasalahan di Sungai Batui, Sulawesi Tengah membutuhkan beberapa data primer diantaranya adalah data pencatatan elevasi muka air (m) dari data AWLR yang berlokasi di koordinat $1^{\circ}15'29.00''S$ / $122^{\circ}31'0.00'' E$. Lokasi yang digunakan adalah AWLR yang terdapat di Sungai Batui. Hal ini dimaksudkan untuk melakukan kalibrasi model yang digunakan dengan kesesuaian kondisi di lapangan nantinya.



Tabel 4. 27 Data pencatatan tinggi muka air (h_{AWLR})

| No | Jam Pengukuran | Kondisi Pengukuran Tinggi Muka Air (H) m |
|----|----------------|---------------------------------------------|
| 1 | 23.00-00.00 | 0.360 |
| 2 | 00.00-01.00 | 0.360 |
| 3 | 01.00-02.00 | 0.360 |
| 4 | 02.00-03.00 | 0.360 |
| 5 | 03.00-04.00 | 0.820 |
| 6 | 04.00-05.00 | 1.610 |
| 7 | 05.00-06.00 | 2.210 |
| 8 | 06.00-07.00 | 2.200 |
| 9 | 07.00-08.00 | 2.100 |
| 10 | 08.00-09.00 | 2.000 |
| 11 | 09.00-10.00 | 1.920 |
| 12 | 10.00-11.00 | 1.860 |
| 13 | 11.00-12.00 | 1.780 |
| 14 | 12.00-13.00 | 1.700 |
| 15 | 13.00-14.00 | 1.640 |
| 16 | 14.00-15.00 | 1.580 |
| 17 | 15.00-16.00 | 1.520 |
| 18 | 16.00-17.00 | 1.480 |
| 19 | 17.00-18.00 | 1.430 |
| 20 | 18.00-19.00 | 1.390 |
| 21 | 19.00-20.00 | 1.320 |
| 22 | 20.00-21.00 | 1.310 |
| 23 | 21.00-22.00 | 1.280 |
| 24 | 22.00-23.00 | 1.210 |
| 25 | 23.00-00.00 | 1.180 |

Dari data pencatatan tinggi muka air untuk menjadi debit konversi yang digunakan adalah $Q = 63.042(h +$

$0.11)^{1.387}$. Maka nilai debit untuk setiap tinggi muka air adalah sebagai berikut

Tabel 4. 28 Nilai debit pencatatan AWLR

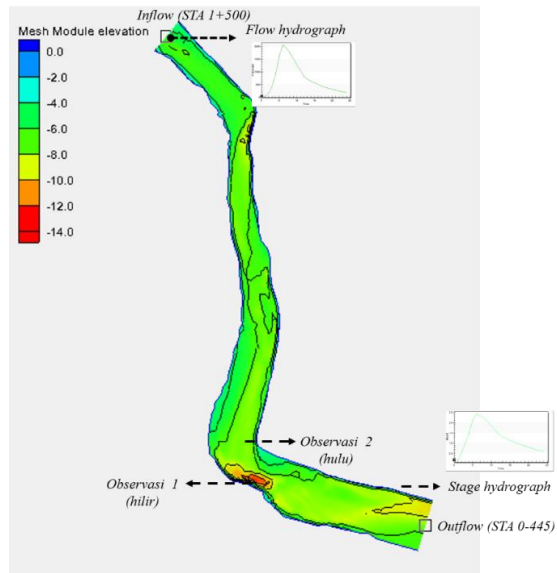
| No | Waktu | h m | Q m ³ /det |
|----|-------------|--------|--------------------------|
| 1 | 23.00-00.00 | 0.360 | 22.12227 |
| 2 | 00.00-01.00 | 0.360 | 22.12227 |
| 3 | 01.00-02.00 | 0.360 | 22.12227 |
| 4 | 02.00-03.00 | 0.360 | 22.12227 |
| 5 | 03.00-04.00 | 0.820 | 57.00538 |
| 6 | 04.00-05.00 | 1.610 | 133.7544 |
| 7 | 05.00-06.00 | 2.210 | 202.5638 |
| 8 | 06.00-07.00 | 2.200 | 201.3538 |
| 9 | 07.00-08.00 | 2.100 | 189.366 |
| 10 | 08.00-09.00 | 2.000 | 177.5864 |
| 11 | 09.00-10.00 | 1.920 | 168.3166 |
| 12 | 10.00-11.00 | 1.860 | 161.4562 |
| 13 | 11.00-12.00 | 1.780 | 152.4342 |
| 14 | 12.00-13.00 | 1.700 | 143.5589 |
| 15 | 13.00-14.00 | 1.640 | 137.001 |
| 16 | 14.00-15.00 | 1.580 | 130.5296 |
| 17 | 15.00-16.00 | 1.520 | 124.1464 |
| 18 | 16.00-17.00 | 1.480 | 119.941 |
| 19 | 17.00-18.00 | 1.430 | 114.7417 |
| 20 | 18.00-19.00 | 1.390 | 110.6289 |
| 21 | 19.00-20.00 | 1.320 | 103.5335 |
| 22 | 20.00-21.00 | 1.310 | 102.5307 |
| 23 | 21.00-22.00 | 1.280 | 99.5386 |
| 24 | 22.00-23.00 | 1.210 | 92.6544 |
| 25 | 23.00-00.00 | 1.180 | 89.74658 |

4.8. ANALISA HIDROLIKA

Dalam menganalisa model, diperlukan skema permodelan untuk menjelaskan simulasi yang akan dilakukan. Beberapa tahapan yang dilakukan dalam analisa hidrolika dengan menggunakan SMS diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Kalibrasi model pada Sungai Batui
2. Simulasi model untuk menganalisa kondisi existing
3. Simulasi model untuk menganalisa 5 kondisi alternatif setelah dipasang bangunan pengendali geometri lengkung sungai.

Berikut skema permodelan dari Sungai Batui dijelaskan pada gambar berikut :



Gambar 4. 3 Skema permodelan Sungai Batui

Keterangan :

Inflow : titik awal permodelan Sungai Batui,
boundary condition Q 25th

Lengkung sungai : permodelan bangunan pengendali
lengkung sungai

Outflow : titik akhir permodelan Sungai Batu,
boundary condition menggunakan water
surface elevation Q 25th

4.9. KALIBRASI MODEL PADA SUNGAI BATUI

Dalam melakukan suatu permodelan agar kondisi model yang dibangun nantinya sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan, maka diperlukan kalibrasi kesesuaian pada model yang dibangun agar sesuai / mendekati kondisi nyatanya di lapangan. Untuk data pencatatan muka air menggunakan AWLR terdapat antara inflow dan outflow dari Sungai Batui.

Kalibrasi model yang digunakan adalah menggunakan metode RMSE (Root Mean Square Errors) dengan memasukkan nilai n manning sesuai dengan kondisi di lapangan. Adapun nilai n manning adalah sebagai berikut

$n = 0.025$ nilai minimum dari saluran alam bersih lurus

$n = 0.030$ nilai normal dari saluran alam bersih lurus

$n = 0.033$ nilai maksimum dari saluran alam bersih lurus

$n = 0.022$ nilai minimum dari saluran tanah, lurus, dan seragam

$n = 0.045$ nilai maksimum dari saluran alam bersih, berkelok-kelok

Hasil dari kalibrasi model yang dibandingkan antara kondisi kedalaman (H) simulasi dan kedalaman (H) observasi didapatkan hasil uji RMSE yang paling sesuai adalah $n 0.022$.

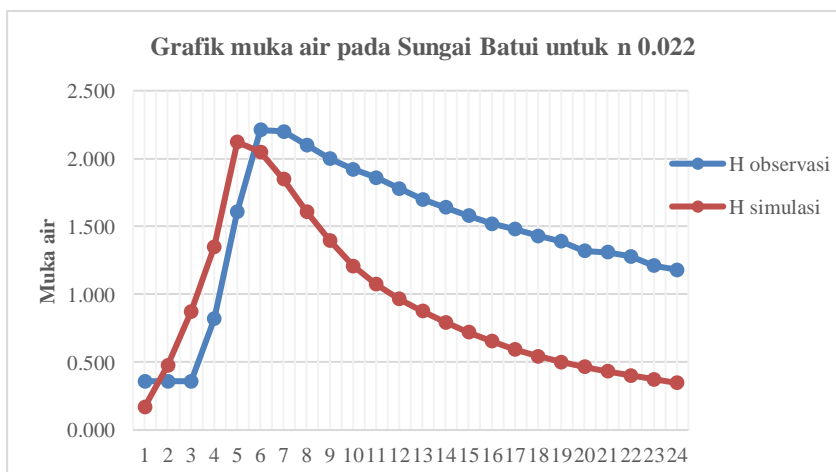
Tabel 4. 29 Hasil uji metode Nash dan RMSE

| No. | n Manning | RMSE | Rangking |
|------------|------------------|-------------|-----------------|
| 1 | 0.025 | 0.681 | 2.000 |
| 2 | 0.030 | 0.642 | 4.000 |
| 3 | 0.033 | 0.631 | 5.000 |
| 4 | 0.022 | 0.716 | 1.000 |
| 5 | 0.045 | 0.660 | 3.000 |

Tabel 4. 30 Perbandingan nilai observasi dan simulasi

| No. | Waktu | Kondisi Observasi | | Kondisi Simulasi | |
|------------|--------------|--------------------------|--------------|-------------------------|--------------|
| | | Elv. MA | H Obs | Elv. MA | H Sim |
| 1 | 00.00-01.00 | -5.89 | 0.360 | -6.079 | 0.171 |
| 2 | 01.00-02.00 | -5.89 | 0.360 | -5.776 | 0.474 |
| 3 | 02.00-03.00 | -5.89 | 0.360 | -5.376 | 0.874 |
| 4 | 03.00-04.00 | -5.43 | 0.820 | -4.900 | 1.350 |
| 5 | 04.00-05.00 | -4.64 | 1.610 | -4.129 | 2.121 |
| 6 | 05.00-06.00 | -4.04 | 2.210 | -4.200 | 2.050 |
| 7 | 06.00-07.00 | -4.05 | 2.200 | -4.403 | 1.847 |
| 8 | 07.00-08.00 | -4.15 | 2.100 | -4.639 | 1.611 |
| 9 | 08.00-09.00 | -4.25 | 2.000 | -4.854 | 1.396 |
| 10 | 09.00-10.00 | -4.33 | 1.920 | -5.042 | 1.208 |
| 11 | 10.00-11.00 | -4.39 | 1.860 | -5.177 | 1.073 |
| 12 | 11.00-12.00 | -4.47 | 1.780 | -5.285 | 0.965 |

| No. | Waktu | Kondisi Observasi | | Kondisi Simulasi | |
|-----|-------------|-------------------|-------|------------------|-------|
| | | Elv. MA | H Obs | Elv. MA | H Sim |
| 13 | 12.00-13.00 | -4.55 | 1.700 | -5.375 | 0.875 |
| 14 | 13.00-14.00 | -4.61 | 1.640 | -5.455 | 0.795 |
| 15 | 14.00-15.00 | -4.67 | 1.580 | -5.529 | 0.721 |
| 16 | 15.00-16.00 | -4.73 | 1.520 | -5.596 | 0.654 |
| 17 | 16.00-17.00 | -4.77 | 1.480 | -5.656 | 0.594 |
| 18 | 17.00-18.00 | -4.82 | 1.430 | -5.707 | 0.543 |
| 19 | 18.00-19.00 | -4.86 | 1.390 | -5.748 | 0.502 |
| 20 | 19.00-20.00 | -4.93 | 1.320 | -5.785 | 0.465 |
| 21 | 20.00-21.00 | -4.94 | 1.310 | -5.817 | 0.433 |
| 22 | 21.00-22.00 | -4.97 | 1.280 | -5.848 | 0.402 |
| 23 | 22.00-23.00 | -5.04 | 1.210 | -5.876 | 0.374 |
| 24 | 23.00-00.00 | -5.07 | 1.180 | -5.903 | 0.347 |



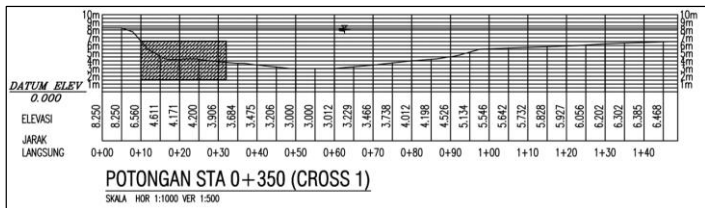
Gambar 4. 4 Grafik hubungan h observasi dan h simulasi

4.10. PERMODELAN BANGUNAN PENGENDALI GEOMETRI LENGKUNG SUNGAI

4.10.1. Permodelan Bangunan Kesatu

Permodelan bangunan yang kesatu mengacu sesuai dengan (SNI 2400.1, 2016) dengan panjang krib adalah jika L = panjang krib dan B = lebar sungai, maka L/B pada umumnya $\pm 10\%$. Maka permodelannya adalah sebagai berikut :

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 1



Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai

Lebar Sungai (B) = 140.00 m

Pasal 7.4.1 Dimensi krib untuk panjang krib L/B pada umumnya $\pm 10\%$.

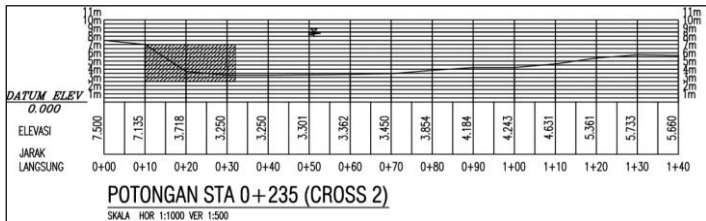
Panjang krib (L) = 21.00 m dipakai 22 m

Jarak interval antar krib (D) = 48.30 m

Lebar krib / bronjong = 2 m

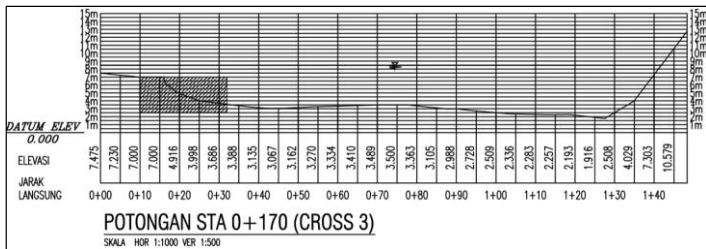
Elevasi mercu krib = + 6.65

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 2



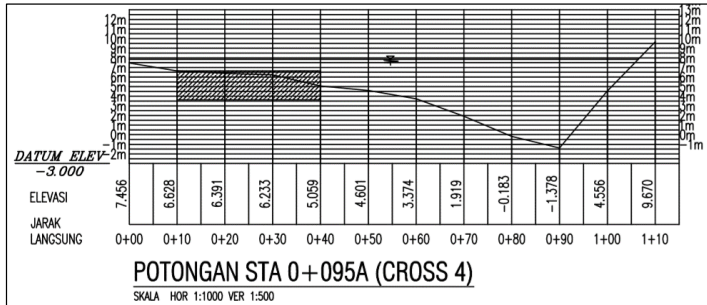
- Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai
- Lebar Sungai (B) = 140 m
 - Pasal 7.4.1 Dimensi krib untuk panjang krib L/B pada umumnya ± 10%.
 - Panjang krib (L) = 21 m dipakai 22 m
 - Jarak interval antar krib (D) = 48.3 m
 - Lebar krib = 2 m
 - Elevasi mercu krib = + 7.14 m + 10.385

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 3



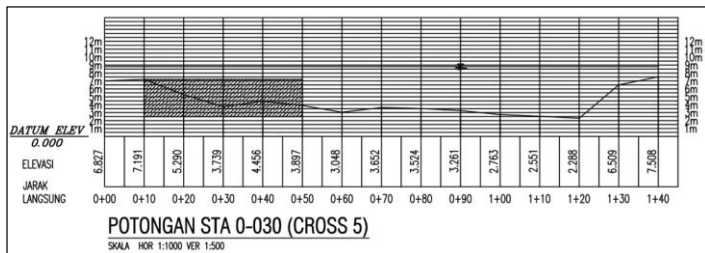
- Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai
- Lebar Sungai (B) = 140 m
 - Pasal 7.4.1 Dimensi krib untuk panjang krib L/B pada umumnya ± 10%.
 - Panjang krib (L) = 21 m dipakai 22 m
 - Jarak interval antar krib (D) = 48.3 m
 - Lebar krib = 2 m
 - Elevasi mercu krib = + 7.00

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 4



- Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai
- Lebar Sungai (B) = 110 m
 - Pasal 7.4.1 Dimensi krib untuk panjang krib sesuai dengan kecepatan arus
 - Panjang krib (L) = 16.5 m dipakai 30 m
 - Jarak interval antar krib (D) = 37.95 m
 - Lebar krib = 2 m
 - Elevasi mercu krib = + 6.63

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 5

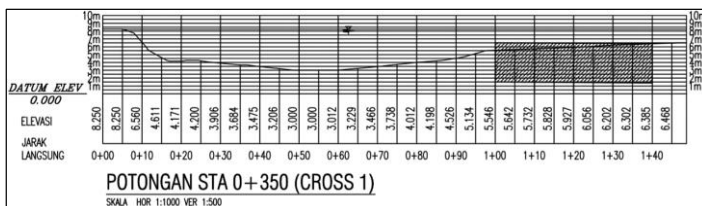


- Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai
- Lebar Sungai (B) = 140 m
 - Pasal 7.4.1 Dengan kecepatan krib untuk panjang krib sesuai dengan kecepatan arus
 - Panjang krib (L) = 21 m dipakai 40 m
 - Jarak interval antar krib (D) = 48.3 m
 - Lebar krib = 2 m
 - Elevasi mercu krib = + 7.19

4.10.2. Permodelan Bangunan Kedua

Permodelan bangunan yang kedua mengacu sesuai dengan (SNI 2400.1, 2016) dengan panjang krib adalah sesuai dengan kecepatan arus yang terjadi pada sungai. Maka permodelannya adalah sebagai berikut :

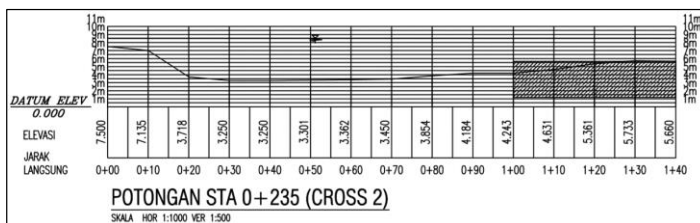
PERENCANAAN DIMENSI KRIB 1



Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai

| | | | |
|-------------------------------|---|----------|--------------|
| L Sungai | = | 145.00 m | |
| Panjang krib (L) | = | 21.75 m | dipakai 30 m |
| Jarak interval antar krib (D) | = | 50.03 m | |
| Lebar krib / bronjong | = | 2 m | |
| Elevasi mercu krib | = | + 6.65 | |

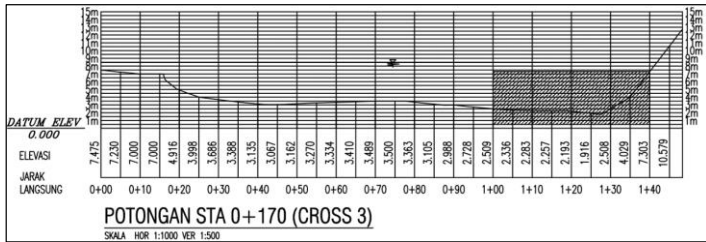
PERENCANAAN DIMENSI KRIB 2



Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai

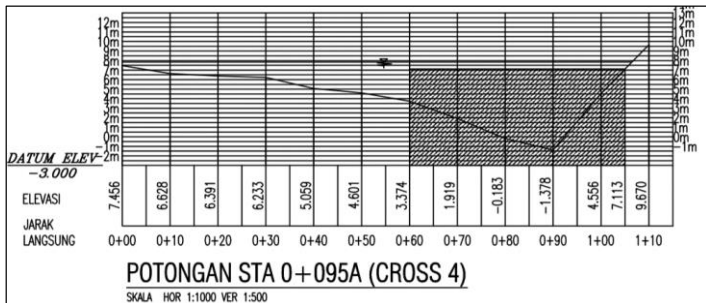
| | | | |
|-------------------------------|---|----------|--------------|
| L Sungai | = | 140 m | |
| Panjang krib (L) | = | 21 m | dipakai 30 m |
| Jarak interval antar krib (D) | = | 48.3 m | |
| Lebar krib | = | 2 m | |
| Elevasi mercu krib | = | + 7.14 m | + 10.385 |

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 3



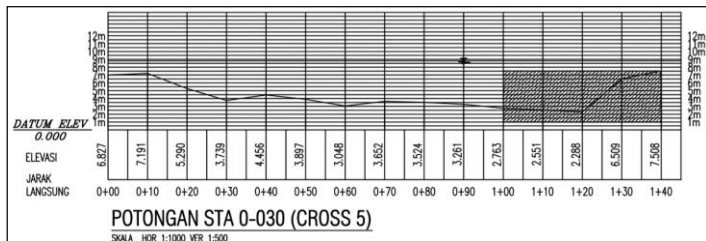
- Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai
- L Sungai = 145 m
 - Panjang krib (L) = 21.75 m dipakai 40 m
 - Jarak interval antar krib (D) = 50.025 m
 - Lebar krib = 2 m
 - Elevasi mercu krib = + 7.00

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 4



- Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai
- L Sungai = 110 m
 - Panjang krib (L) = 16.5 m dipakai 45 m
 - Jarak interval antar krib (D) = 37.95 m
 - Lebar krib = 2 m
 - Elevasi mercu krib = + 6.63

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 5



Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai

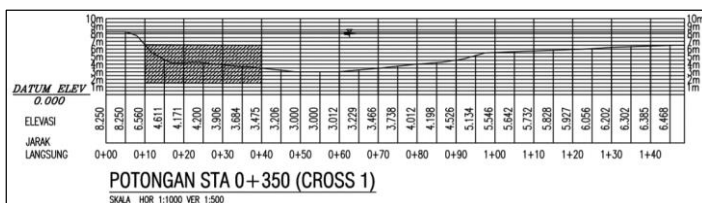
| | | |
|-------------------------------|---|--------|
| L Sungai | = | 140 m |
| Panjang krib (L) | = | 21 m |
| Jarak interval antar krib (D) | = | 48.3 m |
| Lebar krib | = | 2 m |
| Elevasi mercu krib | = | + 7.51 |

dipakai 40 m

4.10.3. Permodelan Bangunan Ketiga

Permodelan bangunan yang ketiga mengacu sesuai dengan (SNI 2400.1, 2016) dengan panjang krib adalah sesuai dengan kecepatan arus yang terjadi pada sungai. Maka permodelannya adalah sebagai berikut :

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 1

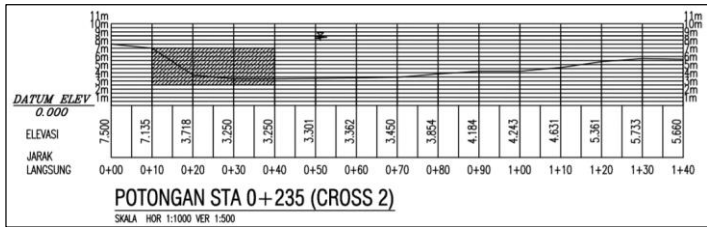


Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------|---|----------|
| L Sungai | = | 145.00 m |
| Pasal 7.4.1 Dimensi krib untuk panjang krib sesuai dengan kecepatan arus | | |
| Panjang krib (L) | = | 21.75 m |
| Jarak interval antar krib (D) | = | 50.03 m |
| Lebar krib / bronjong | = | 2 m |
| Elevasi mercu krib | = | + 6.65 |

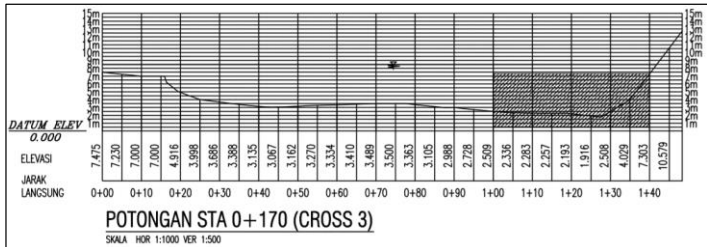
dipakai 30 m

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 2



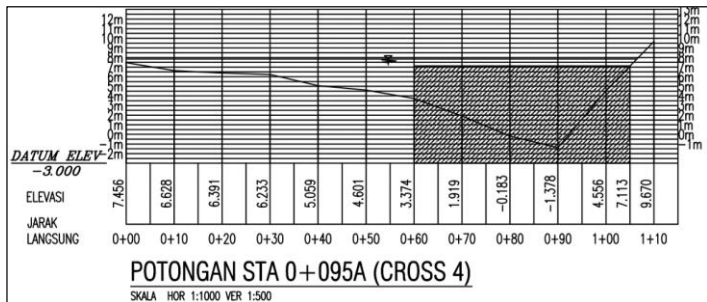
- Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai
- L Sungai = 140 m
 - Pasal 7.4.1 Dimensi krib untuk panjang krib sesuai dengan kecepatan arus
 - Panjang krib (L) = 21 m dipakai 30 m
 - Jarak interval antar krib (D) = 48.3 m
 - Lebar krib = 2 m
 - Elevasi mercu krib = + 7.14 m + 10.385

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 3



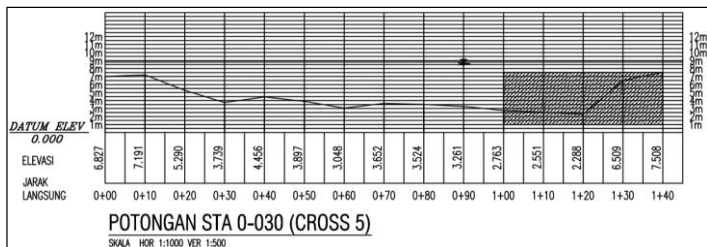
- Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai
- L Sungai = 145 m
 - Pasal 7.4.1 Dimensi krib untuk panjang krib sesuai dengan kecepatan arus
 - Panjang krib (L) = 21.75 m dipakai 40 m
 - Jarak interval antar krib (D) = 50.025 m
 - Lebar krib = 2 m
 - Elevasi mercu krib = + 7.00

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 4



Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai
 L Sungai = 110 m
 Pasal 7.4.1 Dimensi krib untuk panjang krib sesuai dengan kecepatan arus
 Panjang krib (L) = 16.5 m **dipakai 45 m**
 Jarak interval antar krib (D) = 37.95 m
 Lebar krib = 2 m
 Elevasi mercu krib = + 6.63

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 5

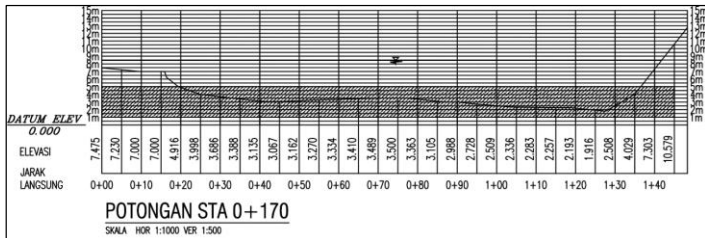


Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai
 L Sungai = 143.9703 m
 Pasal 7.4.1 Dimensi krib untuk panjang krib sesuai dengan kecepatan arus
 Panjang krib (L) = 21.59555 m **dipakai 40 m**
 Jarak interval antar krib (D) = 49.66975 m
 Lebar krib = 2 m
 Elevasi mercu krib = + 7.19

4.10.4. Permodelan Bangunan Kempat

Permodelan bangunan yang ketiga mengacu sesuai dengan (SNI 2400.1, 2016) dengan panjang krib adalah sesuai dengan kecepatan arus yang terjadi pada sungai. Maka permodelannya adalah sebagai berikut :

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 3

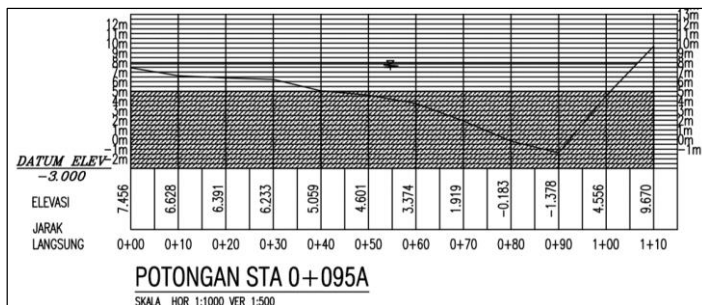


Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai

| | | |
|-------------------------------|---|----------|
| L Sungai | = | 145.00 m |
| Panjang krib (L) | = | 21.75 m |
| Jarak interval antar krib (D) | = | 50.03 m |
| Lebar krib / bronjong | = | 2 m |
| Elevasi mercu krib | = | + 5.00 |

dipakai lebar sungai penuh

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 4

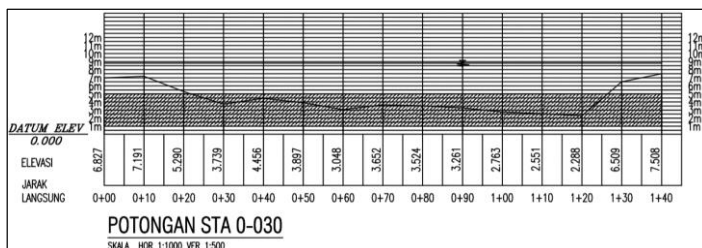


Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai

| | | |
|-------------------------------|---|----------|
| L Sungai | = | 145 m |
| Panjang krib (L) | = | 21.75 m |
| Jarak interval antar krib (D) | = | 50.025 m |
| Lebar krib | = | 2 m |
| Elevasi mercu krib | = | + 5.00 |

dipakai lebar sungai penuh

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 5



Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai

| | | |
|-------------------------------|---|------------|
| L Sungai | = | 143.9703 m |
| Panjang krib (L) | = | 21.59555 m |
| Jarak interval antar krib (D) | = | 49.66975 m |
| Lebar krib | = | 2 m |
| Elevasi mercu krib | = | + 5.00 |

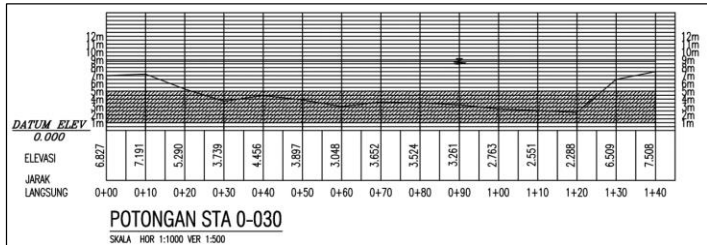
dipakai lebar sungai penuh

4.10.5. Permodelan Bangunan Kelima

Permodelan bangunan yang ketiga mengacu sesuai dengan (SNI 2400.1, 2016) dengan panjang krib adalah sesuai

dengan kecepatan arus yang terjadi pada sungai. Maka permodelannya adalah sebagai berikut :

PERENCANAAN DIMENSI KRIB 5



Perencanaan Krib sesuai SNI 2400.1:2016 tentang Tata cara perencanaan krib di sungai

L Sungai = 140 m

Panjang krib (L) = 21 m

dipakai 140 m

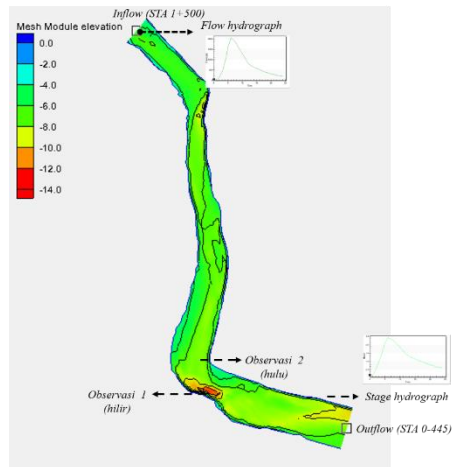
Jarak interval antar krib (D) = 48.3 m

Lebar krib = 2 m

Tinggi mercu krib = + 5.00 m

4.11. INPUT PERMODELAN

4.11.1. *Input Permodelan untuk Arus*



Gambar 4. 5 Skema permodelan untuk kondisi existing

Keterangan :

Inflow : titik awal permodelan Sungai Batui, boundary condition Q_{25}

Lengkung sungai : permodelan bangunan pengendali lengkung sungai

Outflow : titik akhir permodelan Sungai Batu, boundary condition menggunakan water surface elevation Q_{25}

Input data debit di sesuaikan berdasarkan debit banjir rencana yang telah diperhitungan dalam analisis hidrologi Q_{25} dengan metode HSS Nakayasu. Input dalam program SMS meliputi kondisi batas hulu sampai dengan hilir menggunakan

data topografi sungai. Untuk batas hulu digunakan *flow hydrograph* dari debit Q_{25} di running dalam model, sedangkan untuk batas hilir adalah *stage hydrograph* dari elevasi muka air. Untuk permodelan arus pada SMS 11.2 digunakan model Tabs > RMA2 (*Resource Management Associates*) > Model *dynamic*.

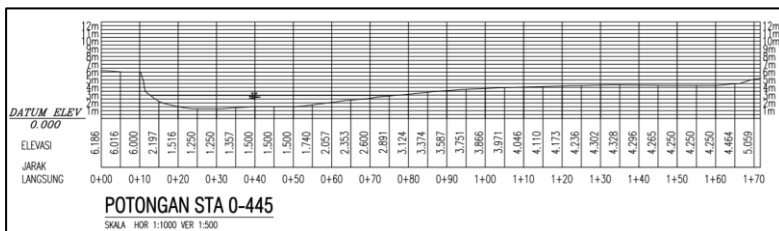
Data input untuk inflow adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 31 Data debit untuk input inflow pada permodelan arus

| Waktu | Jam | Debit (m³/dt) |
|--------------|-------------|---------------------------------|
| 0 | 23.00-00.00 | 0 |
| 1 | 00.00-01.00 | 34.58 |
| 2 | 01.00-02.00 | 191.53 |
| 3 | 02.00-03.00 | 536.78 |
| 4 | 03.00-04.00 | 1122.27 |
| 5 | 04.00-05.00 | 2440.02 |
| 6 | 05.00-06.00 | 2299.15 |
| 7 | 06.00-07.00 | 1920.96 |
| 8 | 07.00-08.00 | 1518.42 |
| 9 | 08.00-09.00 | 1188.02 |
| 10 | 09.00-10.00 | 929.51 |
| 11 | 10.00-11.00 | 759.77 |
| 12 | 11.00-12.00 | 634.82 |
| 13 | 12.00-13.00 | 538.01 |
| 14 | 13.00-14.00 | 456.82 |
| 15 | 14.00-15.00 | 387.88 |
| 16 | 15.00-16.00 | 329.35 |
| 17 | 16.00-17.00 | 279.65 |
| 18 | 17.00-18.00 | 240.59 |
| 19 | 18.00-19.00 | 210.61 |

| Waktu | Jam | Debit (m ³ /dt) |
|-------|-------------|----------------------------|
| 20 | 19.00-20.00 | 185.71 |
| 21 | 20.00-21.00 | 164.27 |
| 22 | 21.00-22.00 | 145.30 |
| 23 | 22.00-23.00 | 128.5227 |
| 24 | 23.00-00.00 | 113.683 |

Data output yang digunakan adalah menggunakan data cross hilir STA 0-445. Untuk mendapatkan nilai H muka air digunakan perhitungan hidrolika dengan rumus manning dengan memasukkan nilai n manning 0.022 sesuai dengan kalibrasi RMSE yang telah dihitung.



Gambar 4. 6 Data penampang melintang cross 0-445

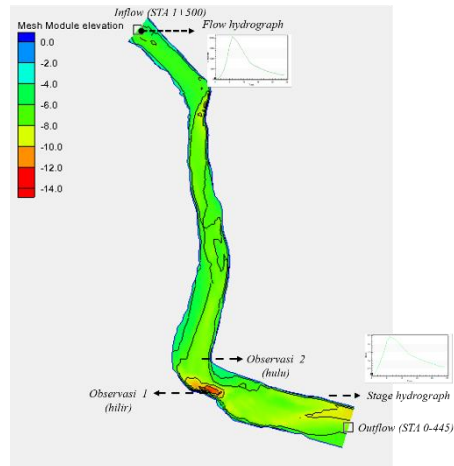
Data input untuk outflow adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 32 Data tinggi muka air pada input di outflow pada permodelan arus

| Waktu | Jam | H muka air (m) |
|-------|-------------|----------------|
| 0 | 23.00-00.00 | 0 |
| 1 | 00.00-01.00 | 0.14 |
| 2 | 01.00-02.00 | 0.38 |
| 3 | 02.00-03.00 | 0.70 |
| 4 | 03.00-04.00 | 1.08 |
| 5 | 04.00-05.00 | 1.71 |
| 6 | 05.00-06.00 | 1.65 |

| Waktu | Jam | H muka air (m) |
|--------------|-------------|-----------------------|
| 7 | 06.00-07.00 | 1.49 |
| 8 | 07.00-08.00 | 1.29 |
| 9 | 08.00-09.00 | 1.12 |
| 10 | 09.00-10.00 | 0.97 |
| 11 | 10.00-11.00 | 0.86 |
| 12 | 11.00-12.00 | 0.77 |
| 13 | 12.00-13.00 | 0.70 |
| 14 | 13.00-14.00 | 0.63 |
| 15 | 14.00-15.00 | 0.57 |
| 16 | 15.00-16.00 | 0.52 |
| 17 | 16.00-17.00 | 0.47 |
| 18 | 17.00-18.00 | 0.43 |
| 19 | 18.00-19.00 | 0.40 |
| 20 | 19.00-20.00 | 0.37 |
| 21 | 20.00-21.00 | 0.34 |
| 22 | 21.00-22.00 | 0.32 |
| 23 | 22.00-23.00 | 0.30 |
| 24 | 23.00-00.00 | 0.28 |

4.11.2. Input Permodelan untuk Sedimen



Gambar 4. 7 Input permodelan sedimen di SMS

Input data debit di sesuaikan berdasarkan debit banjir rencana yang telah diperhitungkan dalam analisis hidrologi Q_{25} dengan metode HSS Nakayasu. Input dalam program SMS meliputi kondisi batas hulu sampai dengan hilir menggunakan data topografi sungai. Untuk batas hulu digunakan *flow hydrograph* dari debit Q_{25} di running dalam model yang sama, sedangkan untuk batas hilir adalah *stage hydrograph* dari elevasi muka air. Untuk permodelan sedimen pada SMS 11.2 digunakan model FESWMS (*Finite Element Surface Water Modeling System*) > FST2DH > model dynamic.

Parameter yang digunakan untuk permodelan sedimen pada studi kasus ini adalah sebagai berikut :

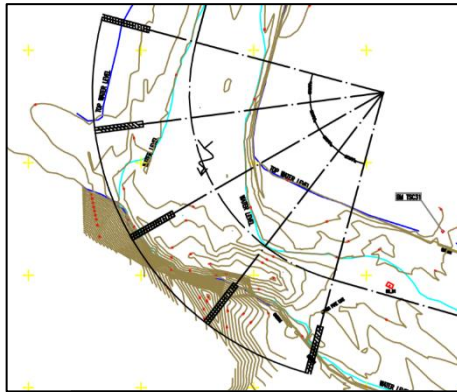
Tabel 4. 33 Parameter yang digunakan untuk input sedimen

| Parameter | Lokasi studi Sungai Batui |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| Sedimen suspended load | Teori mayer peter muller |
| Bed sediment porosity | 0.4 |
| Sedimen specific gravity | 1.9 |
| Water temperature ($^{\circ}\text{C}$) | 20 |
| Kinematic viscosity (m^2/s) | 1.0×10^{-6} |
| Erosion rate factor | 1.0 |
| Diameter sedimen (mm) | 2 |
| Active bed layer (m) | 0.02 |
| Deposition bed layer (m) | 1 |
| Total bed layer (m) | 2.5 |
| Bottom stresses | Manning's equation |
| Durasi | 24 jam |

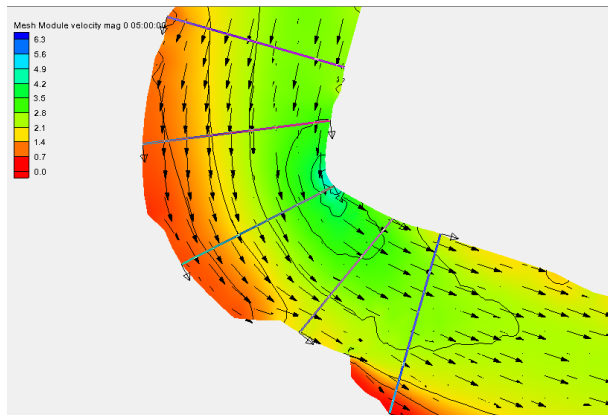
Untuk data boundary condition inflow dan outflow menggunakan data debit dan tinggi muka air sesuai dengan input permodelan arus.

4.11.3. Cara Membaca Hasil SMS 11.2

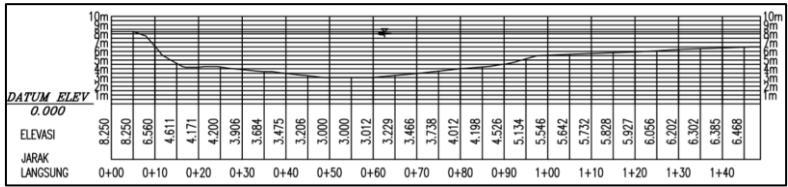
Di permodelan SMS 11.2 untuk pembacaan hasilnya akan di tinjau menjadi 5 penampang di lengkung Sungai Batui seperti gambar dibawah ini. Penamaan cross dimulai dari hulu ke hilir mulai dari angka 1-5.



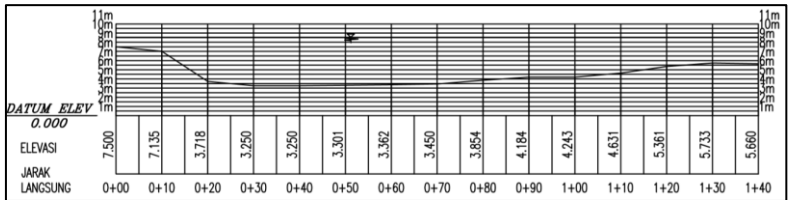
Gambar 4. 8 Layout untuk penentuan lokasi pembacaan hasil permodelan



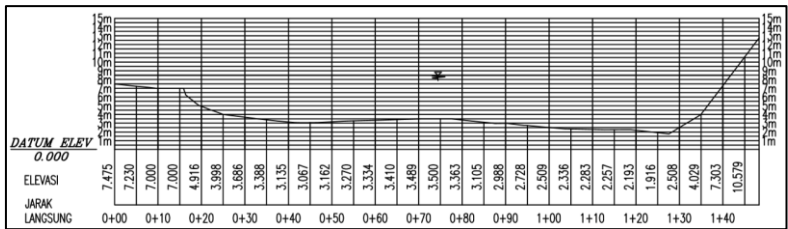
Gambar 4. 9 Tampilan penentuan lokasi pembacaan hasil pada SMS 11.2



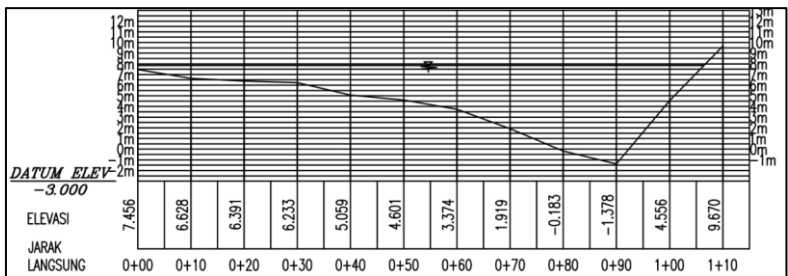
Gambar 4. 10 Pembacaan hasil pada cross 1



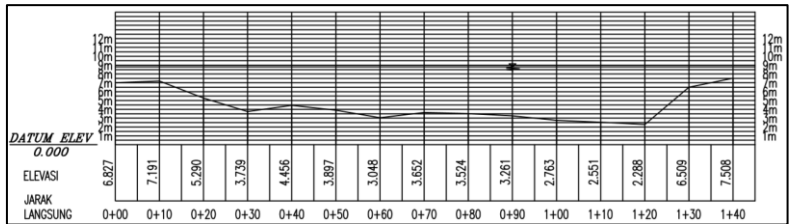
Gambar 4. 11 Pembacaan hasil pada cross 2



Gambar 4. 12 Pembacaan hasil pada cross 3



Gambar 4. 13 Pembacaan hasil pada cross 4



Gambar 4. 14 Pembacaan hasil pada cross 5

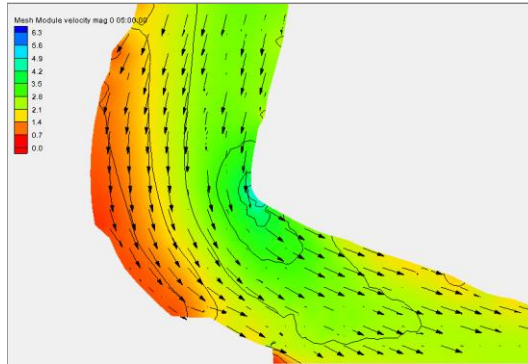
Untuk gambar permodelan lebih jelas dapat dilihat di Lampiran 4.2 Potongan Melintang Pembacaan Hasil SMS 11.2

4.12. HASIL PERMODELAN SMS 11.2

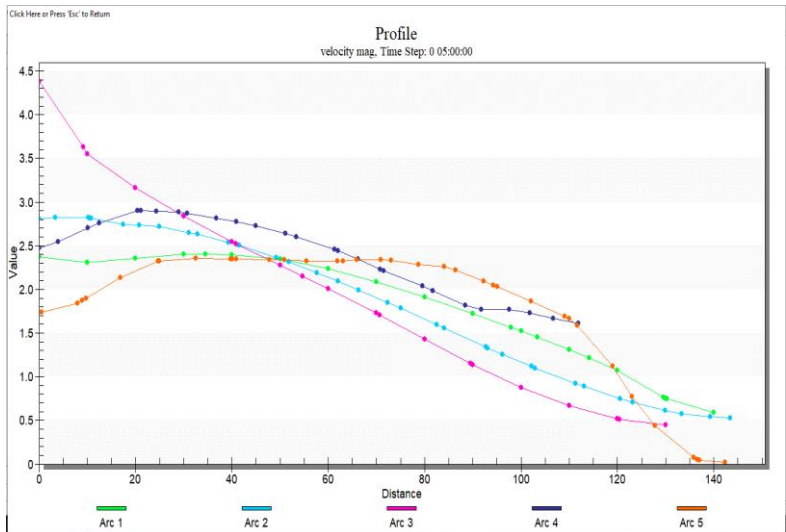
4.12.1. *Kondisi Existing*

4.12.1.1. *Running Arus*

Hasil permodelan arus untuk kondisi existing didapatkan kecepatan maksimum adalah pada jam ke-5. Dibawah ini merupakan hasil running pada lengkung Sungai Batui pada jam ke-5. Hasil permodelannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 15 Hasil permodelan arus pada kondisi existing di SMS 11.2



Gambar 4. 16 Grafik hubungan kecepatan dengan jarak setiap cross yang di tinjau

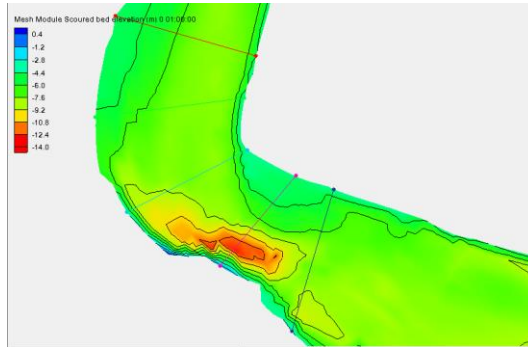
Tabel 4. 34 Rekapitulasi hasil running arus untuk jam ke-5 kondisi existing

| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 10 | 2.371 | 10 | 2.807 | 10 | 4.382 | 10 | 2.471 | 10.566 | 1.736 |
| 20 | 2.308 | 13.378 | 2.826 | 19.177 | 3.628 | 13.931 | 2.545 | 18.051 | 1.842 |
| 20 | 2.308 | 20.307 | 2.819 | 20 | 3.554 | 20.107 | 2.704 | 18.99 | 1.873 |
| 30 | 2.358 | 20.469 | 2.818 | 20 | 3.554 | 22.543 | 2.763 | 19.727 | 1.898 |
| 30 | 2.358 | 20.829 | 2.814 | 30 | 3.161 | 30.443 | 2.898 | 26.931 | 2.136 |
| 40 | 2.400 | 27.5 | 2.741 | 30 | 3.161 | 31.116 | 2.899 | 34.755 | 2.320 |
| 40 | 2.400 | 30.745 | 2.732 | 40 | 2.835 | 34.316 | 2.895 | 34.824 | 2.321 |
| 44.557 | 2.405 | 34.995 | 2.720 | 40 | 2.835 | 38.978 | 2.883 | 34.895 | 2.322 |
| 50 | 2.398 | 41.146 | 2.648 | 50 | 2.545 | 40.714 | 2.874 | 42.485 | 2.352 |
| 50 | 2.398 | 42.882 | 2.629 | 50 | 2.545 | 46.782 | 2.814 | 49.783 | 2.351 |
| 60 | 2.344 | 49.299 | 2.540 | 50.756 | 2.524 | 50.934 | 2.779 | 50.146 | 2.351 |
| 60 | 2.344 | 51.015 | 2.513 | 60 | 2.278 | 54.933 | 2.727 | 50.962 | 2.351 |
| 70 | 2.239 | 51.511 | 2.504 | 60 | 2.278 | 61.144 | 2.640 | 57.807 | 2.343 |
| 70 | 2.239 | 59.183 | 2.366 | 64.633 | 2.150 | 63.36 | 2.604 | 60.852 | 2.343 |
| 80 | 2.088 | 61.792 | 2.313 | 70 | 2.005 | 71.346 | 2.459 | 65.447 | 2.326 |
| 80 | 2.088 | 67.611 | 2.190 | 70 | 2.005 | 72.01 | 2.446 | 71.91 | 2.323 |

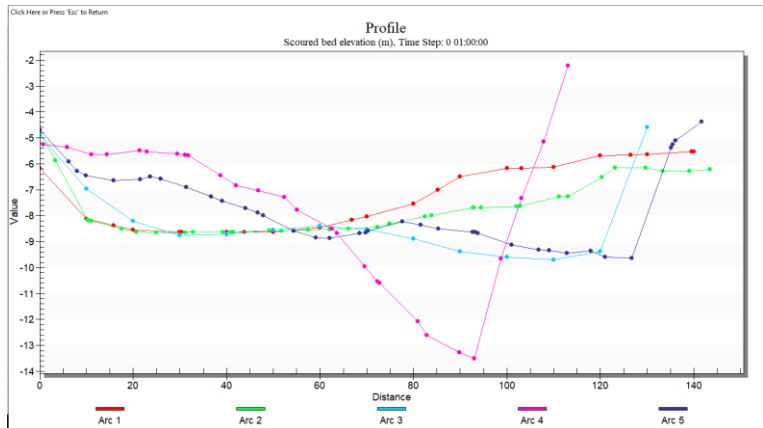
| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 90 | 1.908 | 72.053 | 2.091 | 80 | 1.726 | 76.144 | 2.349 | 73.141 | 2.325 |
| 90 | 1.908 | 76.25 | 1.993 | 80 | 1.726 | 80.727 | 2.231 | 75.975 | 2.340 |
| 100 | 1.719 | 82.298 | 1.850 | 80.708 | 1.705 | 81.508 | 2.211 | 80.878 | 2.338 |
| 100 | 1.719 | 85.064 | 1.783 | 90 | 1.431 | 89.518 | 2.041 | 82.99 | 2.332 |
| 107.92 | 1.564 | 92.529 | 1.594 | 90 | 1.431 | 91.629 | 1.986 | 88.664 | 2.284 |
| 110 | 1.522 | 94.023 | 1.557 | 99.503 | 1.148 | 98.463 | 1.816 | 94.059 | 2.260 |
| 110 | 1.522 | 102.75 | 1.338 | 100 | 1.134 | 101.74 | 1.771 | 96.468 | 2.218 |
| 113.35 | 1.453 | 103.11 | 1.330 | 100 | 1.134 | 107.53 | 1.772 | 102.22 | 2.095 |
| 120 | 1.308 | 106.19 | 1.256 | 110 | 0.875 | 111.85 | 1.733 | 104.27 | 2.050 |
| 120 | 1.308 | 112.2 | 1.117 | 110 | 0.875 | 116.71 | 1.668 | 105.13 | 2.033 |
| 124.12 | 1.216 | 112.92 | 1.100 | 120 | 0.668 | 121.95 | 1.607 | 112.07 | 1.867 |
| 130 | 1.070 | 121.34 | 0.925 | 120 | 0.668 | | | 119.08 | 1.691 |
| 130 | 1.070 | 123.05 | 0.889 | 130 | 0.515 | | | 120 | 1.666 |
| 130 | 1.070 | 130.57 | 0.751 | 130 | 0.515 | | | 121.65 | 1.584 |
| 139.49 | 0.768 | 133.18 | 0.705 | 130.44 | 0.511 | | | 128.96 | 1.117 |
| 140 | 0.751 | 139.88 | 0.615 | 140 | 0.444 | | | 133.03 | 0.775 |
| 140 | 0.751 | 143.29 | 0.578 | 140 | 0.444 | | | 137.79 | 0.438 |

| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 140.31 | 0.745 | 149.25 | 0.540 | | | | | 145.77 | 0.075 |
| 150 | 0.589 | 153.4 | 0.528 | | | | | 146.53 | 0.051 |
| | | | | | | | | 146.98 | 0.044 |
| | | | | | | | | 152.29 | 0.023 |

4.12.1.2. Permodelan Sedimen



Gambar 4. 17 Hasil permodelan sedimen pada kondisi existing di SMS 11.2



Gambar 4. 18 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 kondisi existing

Tabel 4. 35 Rekapitulasi hasil sedimen selama 24 jam untuk kondisi existing

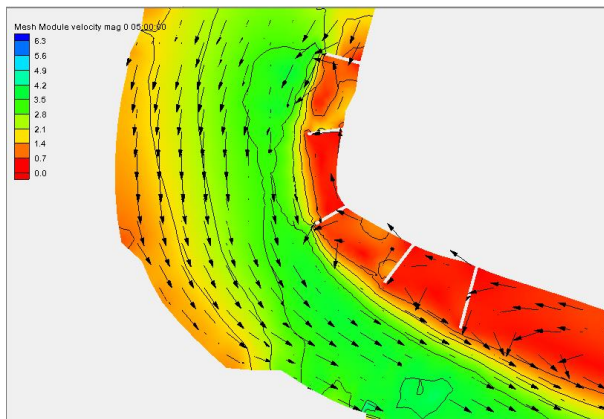
| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|-------------|-------------|---------|------------------|-------------|---------|-------------|-------|---------|-------------|-------------|---------|------------------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 10.00 | 0.0000 0 | Erosi | 10.00 | - 0.0055 7 | Sedimentasi | 10.00 | 0.0000 0 | - | 10.717 | 0.0000 0 | - | 10 | 0.0000 0 | - |
| 20.00 | 0.0000 0 | - | 13.44 | - 0.0300 0 | Sedimentasi | 20.00 | 0.0000 0 | - | 15.832 | 0.0000 0 | - | 16.276 | 0.0179 5 | Erosi |
| 20.00 | 0.0000 0 | - | 20.24 | 0.0000 0 | - | 20.00 | 0.0000 0 | - | 21.087 | 0.0000 0 | - | 17.995 | 0.0093 1 | Erosi |
| 20.00 | 0.0000 0 | - | 20.50 | 0.0000 0 | - | 30.00 | 0.0000 0 | - | 24.393 | 0.0000 0 | - | 19.847 | 0.0000 0 | - |
| 25.87 | 0.0000 0 | - | 21.06 | 0.0000 0 | - | 30.00 | 0.0000 0 | Erosi | 31.46 | 0.0000 0 | - | 25.885 | 0.0000 0 | - |
| 30.00 | 0.0000 0 | - | 27.51 | 0.0000 0 | - | 40.00 | 0.0000 0 | - | 32.914 | 0.0000 0 | - | 31.488 | 0.0000 0 | - |
| 30.00 | 0.0000 0 | - | 30.70 | 0.0000 0 | - | 40.00 | 0.0000 0 | - | 39.425 | 0.0191 5 | Sedimentasi | 33.707 | 0.0120 2 | Erosi |
| 40.00 | 0.0000 0 | - | 34.98 | 0.0000 0 | - | 50.00 | 0.0000 0 | - | 41.134 | 0.0000 0 | - | 35.958 | 0.0000 0 | - |
| 40.00 | 0.0000 0 | - | 41.11 | 0.0000 0 | - | 50.00 | 0.0000 0 | - | 41.809 | 0.0000 0 | - | 41.366 | 0.0000 0 | - |
| 40.45 | 0.0000 0 | - | 42.84 | 0.0274 1 | Erosi | 60.00 | 0.0000 0 | - | 48.76 | 0.0000 0 | - | 46.701 | 0.0000 0 | - |
| 50.00 | 0.0000 0 | - | 49.13 | 0.0000 0 | - | 60.00 | 0.0000 0 | - | 52.061 | 0.0000 0 | - | 49.026 | 0.0000 0 | - |
| 50.00 | 0.0000 0 | Sedimentasi | 50.95 | 0.0000 0 | - | 70.00 | 0.0000 0 | - | 56.757 | 0.0000 0 | - | 54.048 | - 0.0283 7 | Sedimentasi |

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|-------------|------|---------|-------------|------|---------|-------------|-------|---------|------------------|-------------|---------|------------------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 53.78 | 0.0000 0 | - | 51.48 | 0.0000 0 | - | 70.00 | 0.0000 0 | - | 62.301 | 0.0285 8 | Erosi | 56.685 | 0.0089 8 | Erosi |
| 60.00 | 0.0000 0 | - | 59.10 | 0.0000 0 | - | 80.00 | 0.0000 0 | - | 65.051 | 0.0000 0 | - | 57.905 | 0.0000 0 | - |
| 60.00 | 0.0000 0 | - | 61.77 | 0.0000 0 | - | 80.00 | 0.0000 0 | - | 72.534 | 0.0000 0 | - | 64.315 | 0.0000 0 | - |
| 70.00 | 0.0000 0 | - | 67.51 | 0.0000 0 | - | 90.00 | 0.0000 0 | - | 73.585 | 0.0000 0 | - | 69.085 | 0.0000 0 | - |
| 70.00 | 0.0000 0 | - | 72.04 | 0.0000 0 | - | 90.00 | 0.0000 0 | - | 79.596 | 0.0000 0 | - | 72.031 | 0.0000 0 | - |
| 76.80 | 0.0000 0 | - | 76.13 | 0.0000 0 | - | 100.00 | 0.0000 0 | - | 82.245 | 0.0000 0 | - | 78.541 | 0.0000 0 | - |
| 80.00 | 0.0000 0 | - | 82.30 | 0.0000 0 | - | 100.00 | 0.0000 0 | - | 82.737 | - 0.0088 0 | Sedimentasi | 79.766 | 0.0080 8 | Erosi |
| 80.00 | 0.0000 0 | - | 84.93 | 0.0000 0 | - | 110.00 | 0.0000 0 | - | 90.932 | 0.0000 0 | - | 80.315 | - 0.0117 0 | Sedimentasi |
| 90.00 | 0.0000 0 | - | 92.54 | 0.0000 0 | - | 110.00 | 0.0000 0 | - | 92.881 | 0.0000 0 | - | 87.561 | 0.0000 0 | - |
| 90.00 | 0.0000 0 | - | 93.88 | 0.0000 0 | - | 120.00 | 0.0000 0 | Erosi | 99.784 | - 0.0526 8 | Sedimentasi | 91.52 | 0.0000 0 | - |
| 95.20 | 0.0000 0 | - | 102.76 | 0.0000 0 | - | 120.00 | 0.0000 0 | - | 103.02 | 0.0000 0 | - | 95.361 | 0.0000 0 | - |
| 100.00 | 0.0000 0 | - | 102.95 | 0.0000 0 | - | 130.00 | 0.0000 0 | - | 108.77 | 0.0000 0 | - | 102.72 | 0.0000 0 | - |
| 100.00 | 0.0000 0 | - | 104.49 | 0.0000 0 | - | 130.00 | 0.0000 0 | - | 113.14 | 0.0384 8 | Erosi | 103.16 | 0.0050 8 | Erosi |

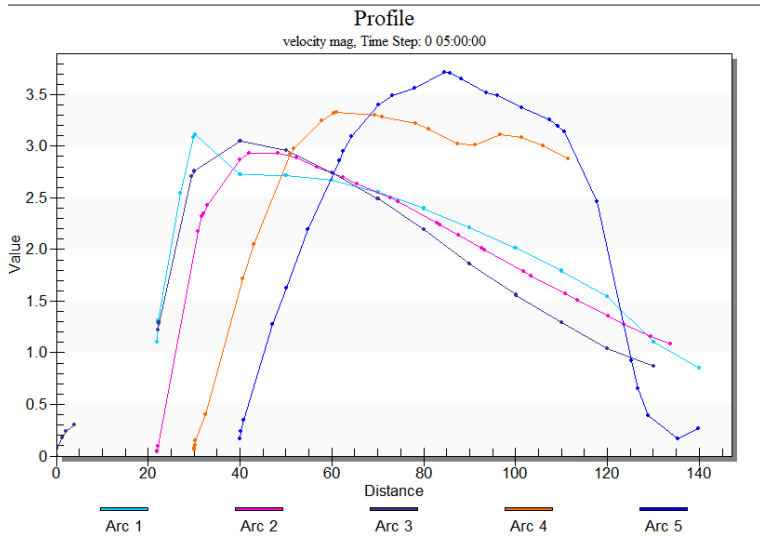
4.12.2. Permodelan bangunan kesatu

4.12.2.1. Running Arus

Hasil permodelan arus untuk kondisi permodelan bangunan kesatu didapatkan kecepatan maksimum adalah pada jam ke-5. Dibawah ini merupakan hasil running pada lengkung Sungai Batui pada jam ke-5. Hasil permodelannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 19 Hasil permodelan arus pada kondisi permodelan bangunan kesatu di SMS 11.2



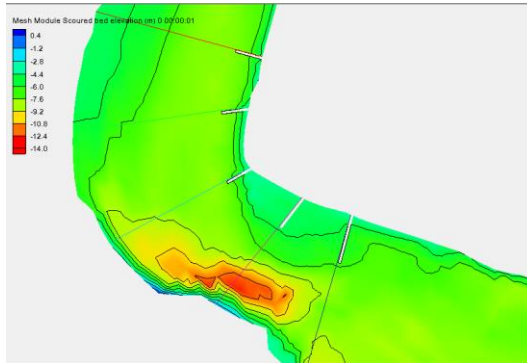
Gambar 4. 20 Grafik hubungan kecepatan dengan jarak setiap cross 1-5 untuk permodelan bangunan kesatu

Tabel 4. 36 Rekapitulasi hasil running arus untuk jam ke-5 kondisi permodelan bangunan kesatu

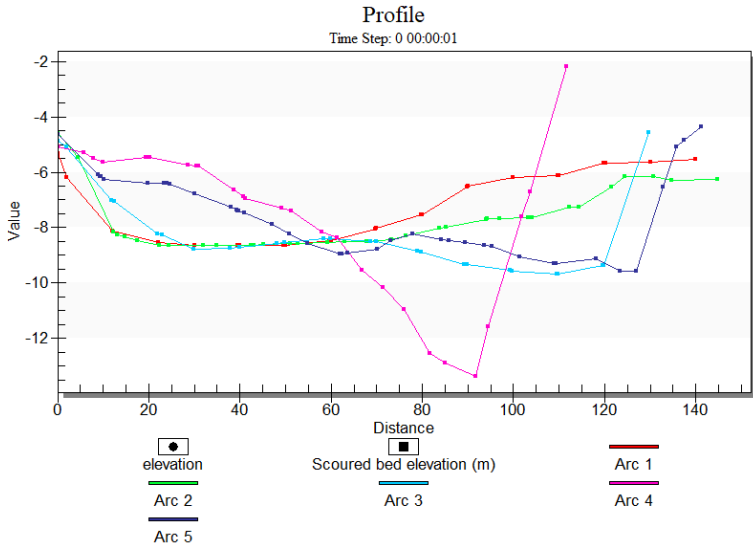
| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|---------|----------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 10.000 | 0.003 | | 0.000 | 10.000 | 0.067 | 10.000 | 0.001 | 50.049 | 0.166 |
| 10.000 | 0.003 | 10.003 | 0.000 | 11.416 | 0.174 | 10.067 | 0.002 | 50.053 | 0.166 |
| 10.001 | 0.003 | | | 12.190 | 0.236 | | | 50.249 | 0.237 |
| | | 32.002 | 0.043 | 13.922 | 0.306 | 40.002 | 0.058 | 50.885 | 0.344 |
| 32.005 | 1.103 | 32.022 | 0.047 | | | 40.151 | 0.074 | 57.168 | 1.273 |
| 32.105 | 1.292 | 32.202 | 0.093 | 32.214 | 1.217 | 40.202 | 0.105 | 60.053 | 1.629 |
| 32.205 | 1.312 | 40.863 | 2.170 | 32.393 | 1.290 | 40.331 | 0.147 | 64.805 | 2.192 |
| 37.055 | 2.540 | 41.761 | 2.321 | 32.415 | 1.283 | 42.429 | 0.405 | 71.571 | 2.863 |
| 39.969 | 3.088 | 41.998 | 2.347 | 39.440 | 2.705 | 50.662 | 1.717 | 72.493 | 2.947 |
| 40.180 | 3.115 | 42.887 | 2.424 | 40.032 | 2.753 | 53.088 | 2.050 | 74.352 | 3.090 |
| 49.973 | 2.723 | 50.028 | 2.866 | 40.158 | 2.758 | 60.830 | 2.924 | 80.224 | 3.397 |
| 50.165 | 2.720 | 52.059 | 2.934 | 50.039 | 3.051 | 61.751 | 2.978 | 83.106 | 3.493 |
| 59.977 | 2.719 | 58.317 | 2.929 | 50.144 | 3.051 | 67.834 | 3.245 | 87.994 | 3.562 |
| 60.151 | 2.715 | 62.324 | 2.885 | 60.045 | 2.961 | 70.538 | 3.319 | 94.632 | 3.714 |
| 69.982 | 2.671 | 66.851 | 2.799 | 60.131 | 2.959 | 70.975 | 3.328 | 95.789 | 3.707 |
| 70.136 | 2.668 | 72.570 | 2.700 | 70.050 | 2.740 | 79.358 | 3.304 | 98.206 | 3.653 |
| 79.986 | 2.554 | 75.584 | 2.633 | 70.120 | 2.738 | 81.074 | 3.286 | 103.583 | 3.521 |

| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 80.121 | 2.551 | 82.802 | 2.498 | 80.055 | 2.489 | 88.338 | 3.215 | 106.158 | 3.494 |
| 89.990 | 2.396 | 84.479 | 2.462 | 80.111 | 2.487 | 91.165 | 3.165 | 111.378 | 3.370 |
| 90.107 | 2.393 | 93.021 | 2.253 | 90.059 | 2.192 | 97.447 | 3.021 | 117.422 | 3.251 |
| 99.995 | 2.214 | 93.512 | 2.241 | 90.103 | 2.191 | 101.249 | 3.015 | 119.172 | 3.195 |
| 100.092 | 2.212 | 97.610 | 2.139 | 100.062 | 1.861 | 106.664 | 3.115 | 120.684 | 3.134 |
| 109.999 | 2.015 | 102.576 | 2.013 | 100.095 | 1.860 | 111.327 | 3.080 | 127.854 | 2.460 |
| 110.077 | 2.013 | 103.194 | 1.997 | 110.066 | 1.558 | 115.970 | 3.002 | 135.209 | 0.923 |
| 120.004 | 1.793 | 111.682 | 1.785 | 110.089 | 1.557 | 121.401 | 2.881 | 136.712 | 0.657 |
| 120.062 | 1.792 | 113.328 | 1.745 | 120.068 | 1.288 | | | 138.944 | 0.389 |
| 130.008 | 1.548 | 120.885 | 1.571 | 120.083 | 1.288 | | | 145.394 | 0.166 |
| 130.047 | 1.547 | 123.452 | 1.508 | 130.071 | 1.041 | | | 149.735 | 0.269 |
| 140.013 | 1.100 | 130.171 | 1.355 | 130.078 | 1.041 | | | | |
| 140.052 | 1.099 | 133.568 | 1.276 | 140.030 | 0.873 | | | | |
| 150.012 | 0.847 | 139.529 | 1.158 | 140.073 | 0.873 | | | | |
| 150.017 | 0.847 | 143.676 | 1.087 | 140.073 | 0.873 | | | | |
| | | 153.779 | 1.006 | | | | | | |

4.12.2.2. Permodelan Sedimen



Gambar 4. 21 Hasil permodelan sedimen pada kondisi permodelan bangunan kesatu di SMS 11.2



Gambar 4. 22 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan kesatu

Tabel 4. 37 Rekapitulasi hasil sedimen selama 24 jam untuk kondisi permodelan bangunan kesatu

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|-------------|---------|---------|-------------|---------|---------|-------|---------|---------|-------------|---------|---------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 10.00 | 0.0000 | - | 14.52 | - | Sedimentasi | 11.94 | 0.0000 | - | 15.83 | 0.0000 | - | 18.89 | - | Sedimentasi |
| 12.00 | 0.0000 | Sedimentasi | 22.18 | 0.0000 | - | 12.09 | 0.0000 | - | 17.94 | 0.0000 | - | 19.24 | - | Sedimentasi |
| 21.97 | 0.0000 | - | 23.12 | 0.0000 | - | 21.85 | 0.0000 | - | 20.02 | - | Sedimentasi | 19.47 | - | Sedimentasi |
| 22.00 | 0.0000 | - | 24.71 | 0.0000 | - | 22.55 | 0.0000 | - | 29.38 | 0.0000 | Erosi | 20.22 | 0.0000 | - |
| 22.01 | - | Sedimentasi | 27.41 | 0.0000 | - | 31.96 | 0.0197 | Erosi | 30.14 | 0.0000 | - | 29.78 | 0.0000 | - |
| 32.20 | 0.0000 | - | 32.29 | 0.0000 | - | 33.02 | 0.0000 | - | 38.56 | 0.0000 | - | 33.48 | 0.0000 | - |
| 32.22 | 0.0000 | - | 34.51 | 0.0000 | - | 39.94 | 0.0000 | - | 40.53 | 0.0090 | Erosi | 34.05 | - | Sedimentasi |
| 40.00 | 0.0000 | - | 41.95 | 0.0000 | - | 47.83 | 0.0000 | - | 40.89 | 0.0000 | - | 34.57 | 0.0000 | - |
| 49.50 | 0.0000 | - | 44.98 | 0.0477 | Erosi | 49.90 | 0.0000 | - | 48.61 | 0.0000 | - | 40.17 | 0.0000 | - |
| 50.00 | 0.0000 | - | 52.40 | 0.0129 | Erosi | 58.18 | 0.0000 | - | 50.67 | 0.0000 | - | 48.12 | 0.0000 | - |
| 59.55 | 0.0000 | - | 52.99 | 0.0000 | - | 59.87 | 0.0254 | Erosi | 51.12 | 0.0000 | - | 49.24 | 0.0000 | - |
| 60.00 | 0.0000 | - | 55.14 | 0.0000 | - | 68.49 | 0.0000 | - | 59.18 | 0.0000 | - | 49.47 | 0.0000 | - |
| 69.60 | 0.0000 | - | 61.04 | 0.0000 | - | 69.85 | 0.0000 | - | 61.25 | 0.0000 | - | 49.68 | 0.0000 | - |
| 70.00 | 0.0000 | - | 62.76 | 0.0000 | - | 78.74 | 0.0000 | - | 67.92 | - | Sedimentasi | 50.93 | 0.0000 | - |
| | | | | | | | | | | 0.0169 | | | | |

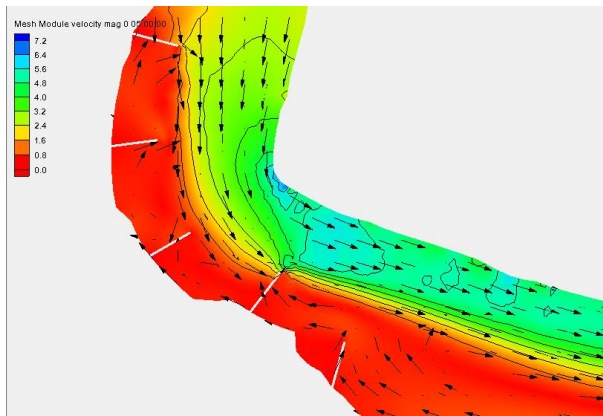
| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|-------|---------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 79.65 | 0.0057 | Erosi | 69.29 | 0.0000 | - | 79.83 | 0.0165 | Erosi | 71.37 | 0.0000 | - | 57.13 | 0.0273 | Erosi |
| 80.00 | 0.0000 | - | 73.08 | 0.0000 | - | 88.97 | 0.0140 | Erosi | 76.84 | 0.0000 | - | 60.81 | 0.0000 | - |
| 89.70 | 0.0000 | - | 77.78 | 0.0000 | - | 89.81 | - 0.0129 | Sedimentasi | 81.48 | 0.0000 | - | 64.77 | 0.0000 | - |
| 90.00 | 0.0024 | Erosi | 83.37 | 0.0000 | - | 99.17 | - 0.0105 | Sedimentasi | 85.91 | 0.0000 | - | 71.93 | 0.0000 | - |
| 99.75 | 0.0020 | Erosi | 86.46 | 0.0000 | - | 99.80 | - 0.0097 | Sedimentasi | 91.58 | - 0.0816 | Sedimentasi | 72.45 | 0.0000 | - |
| 100.00 | 0.0000 | - | 93.66 | 0.0000 | - | 109.34 | 0.0000 | - | 95.09 | 0.0000 | - | 73.63 | 0.0000 | - |
| 109.80 | 0.0000 | - | 95.30 | 0.0000 | - | 109.78 | 0.0000 | - | 101.67 | 0.0000 | - | 80.19 | 0.0426 | Erosi |
| 110.00 | 0.0016 | Erosi | 103.93 | 0.0000 | - | 119.50 | 0.0000 | - | 104.37 | - 0.0573 | Sedimentasi | 83.06 | - 0.0612 | Sedimentasi |
| 119.85 | 0.0000 | - | 104.28 | 0.0000 | - | 119.77 | 0.0000 | - | 111.76 | 0.0000 | - | 87.96 | 0.0000 | - |
| 120.00 | 0.0000 | - | 106.90 | 0.0000 | - | 129.63 | 0.0000 | - | 113.74 | 0.0000 | - | 94.19 | 0.0000 | - |
| 129.90 | 0.0000 | - | 113.25 | 0.0071 | Erosi | 129.77 | 0.0000 | - | 121.67 | 0.0182 | Erosi | 95.77 | 0.0000 | - |
| 130.00 | 0.0000 | - | 114.13 | 0.0000 | - | 139.76 | 0.0000 | - | | | | 99.47 | 0.0000 | - |
| 130.18 | 0.0000 | - | 122.30 | 0.0000 | - | 139.76 | 0.0000 | - | | | | 103.57 | 0.0000 | - |
| 140.02 | 0.0000 | - | 124.30 | 0.0000 | - | | | | | | | 105.31 | 0.0000 | - |
| 140.09 | 0.0000 | - | 131.44 | 0.0000 | - | | | | | | | 111.37 | 0.0712 | Erosi |
| 150.00 | 0.0000 | - | 134.46 | - 0.0262 | Sedimentasi | | | | | | | 118.97 | 0.0000 | - |

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|------|---------|-------------|-------------|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|-------------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| | | | 140.67 | - 0.0321 | Sedimentasi | | | | | | | 119.17 | 0.0019 | Erosi |
| | | | 144.61 | 0.0000 | - | | | | | | | 119.33 | 0.0000 | - |
| | | | 154.75 | 0.0000 | - | | | | | | | 128.10 | 0.0000 | - |
| | | | 154.75 | 0.0000 | - | | | | | | | 133.36 | 0.0000 | - |
| | | | | | | | | | | | | 136.96 | 0.0000 | - |
| | | | | | | | | | | | | 142.89 | - 0.0264 | Sedimentasi |
| | | | | | | | | | | | | 145.68 | 0.0000 | - |
| | | | | | | | | | | | | 147.38 | 0.0000 | - |
| | | | | | | | | | | | | 151.15 | 0.0000 | - |

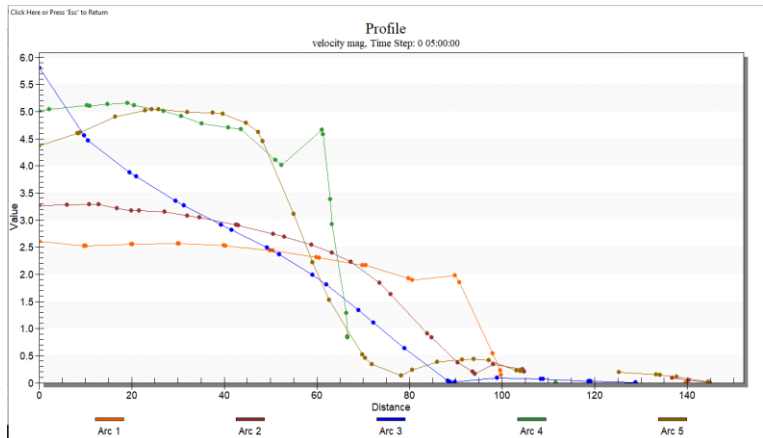
4.12.3. Permodelan Bangunan Kedua

4.12.3.1. Running arus

Hasil permodelan arus untuk kondisi permodelan bangunan kedua didapatkan kecepatan maksimum adalah pada jam ke-5. Dibawah ini merupakan hasil running pada lengkung Sungai Batui pada jam ke-5. Hasil permodelannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 23 Hasil permodelan arus pada kondisi permodelan bangunan kedua di SMS 11.2



Gambar 4. 24 Grafik hubungan kecepatan dengan jarak setiap cross 1-5 untuk permodelan bangunan kedua

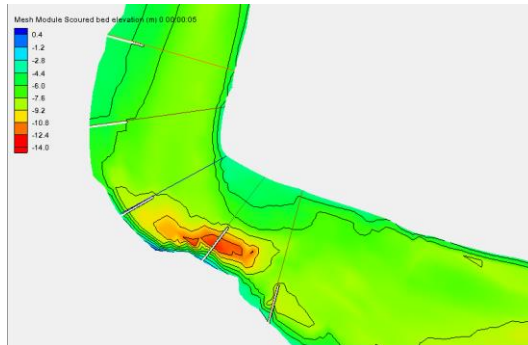
Tabel 4. 38 Rekapitulasi hasil running arus untuk jam ke-5 kondisi permodelan bangunan kedua

| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 10.000 | 2.605 | 10.000 | 3.266 | 10.000 | 5.807 | 10.095 | 5.006 | 10.085 | 4.371 |
| 10.001 | 2.605 | 10.000 | 3.266 | 10.001 | 5.806 | 12.256 | 5.038 | 18.293 | 4.599 |
| 19.775 | 2.528 | 16.103 | 3.275 | 19.775 | 4.558 | 20.346 | 5.114 | 18.525 | 4.603 |
| 19.978 | 2.528 | 20.866 | 3.287 | 20.537 | 4.466 | 21.011 | 5.108 | 18.799 | 4.610 |
| 20.083 | 2.528 | 22.862 | 3.286 | 29.595 | 3.882 | 24.824 | 5.133 | 26.435 | 4.904 |
| 29.956 | 2.555 | 26.792 | 3.221 | 30.966 | 3.804 | 29.047 | 5.156 | 32.926 | 5.024 |
| 30.167 | 2.555 | 29.874 | 3.179 | 39.448 | 3.356 | 30.552 | 5.111 | 34.301 | 5.045 |
| 39.934 | 2.566 | 31.555 | 3.175 | 41.316 | 3.272 | 36.911 | 5.015 | 35.814 | 5.044 |
| 40.251 | 2.566 | 37.062 | 3.157 | 49.326 | 2.910 | 40.711 | 4.920 | 41.970 | 4.993 |
| 49.912 | 2.531 | 42.063 | 3.082 | 51.607 | 2.815 | 45.146 | 4.775 | 47.560 | 4.976 |
| 50.335 | 2.528 | 44.684 | 3.047 | 59.221 | 2.492 | 50.860 | 4.710 | 49.638 | 4.961 |
| 59.890 | 2.445 | 52.548 | 2.913 | 61.853 | 2.371 | 53.666 | 4.679 | 54.765 | 4.790 |
| 60.419 | 2.439 | 52.656 | 2.911 | 69.131 | 1.991 | 61.002 | 4.109 | 57.307 | 4.619 |
| 69.867 | 2.314 | 53.031 | 2.904 | 72.063 | 1.811 | 62.411 | 4.010 | 58.338 | 4.453 |
| 70.504 | 2.305 | 60.604 | 2.749 | 79.053 | 1.336 | 71.138 | 4.663 | 64.945 | 3.112 |
| 79.845 | 2.169 | 62.921 | 2.691 | 82.244 | 1.109 | 71.336 | 4.584 | 69.087 | 2.219 |

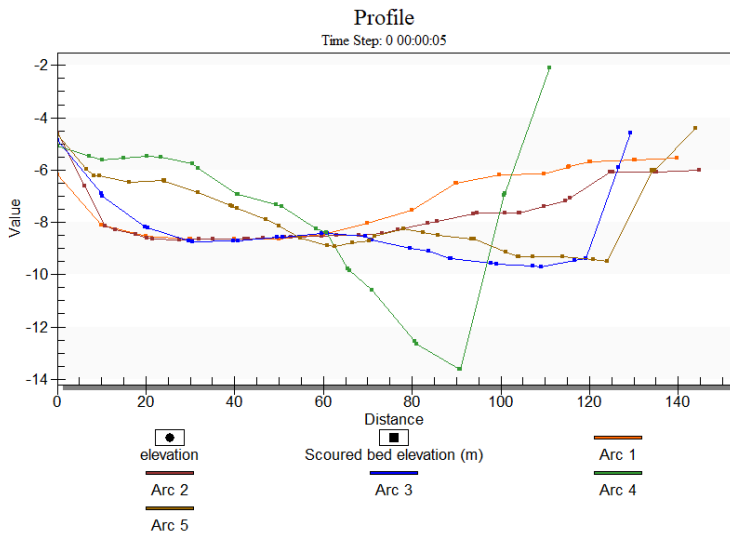
| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 80.589 | 2.166 | 68.826 | 2.544 | 88.984 | 0.638 | 72.925 | 3.386 | 72.681 | 1.522 |
| 89.822 | 1.930 | 73.266 | 2.403 | 98.311 | 0.033 | 73.217 | 2.926 | 79.895 | 0.523 |
| 90.674 | 1.897 | 77.285 | 2.230 | 98.712 | 0.014 | 76.407 | 1.283 | 80.433 | 0.461 |
| 99.800 | 1.980 | 83.591 | 1.837 | 98.729 | 0.011 | 76.596 | 0.836 | 81.853 | 0.336 |
| 100.760 | 1.850 | 85.942 | 1.635 | 98.893 | 0.007 | 76.607 | 0.853 | 88.249 | 0.133 |
| 107.978 | 0.537 | 93.900 | 0.909 | 99.826 | 0.018 | | | 90.673 | 0.234 |
| 109.599 | 0.221 | 94.764 | 0.829 | 108.912 | 0.086 | 121.594 | 0.000 | 96.064 | 0.382 |
| 109.786 | 0.144 | 100.449 | 0.368 | 118.434 | 0.067 | 121.607 | 0.000 | 101.452 | 0.426 |
| 109.799 | 0.138 | 103.660 | 0.203 | 118.912 | 0.065 | | | 103.880 | 0.434 |
| | | 104.166 | 0.166 | 128.674 | 0.030 | | | 107.170 | 0.418 |
| 149.789 | 0.000 | 108.084 | 0.346 | 128.912 | 0.029 | | | 113.090 | 0.231 |
| 149.800 | 0.000 | 114.436 | 0.242 | 129.138 | 0.028 | | | 113.907 | 0.222 |
| | | 114.646 | 0.220 | 138.912 | 0.000 | | | 113.945 | 0.214 |
| | | 114.736 | 0.215 | | | | | 114.107 | 0.239 |
| | | 114.846 | 0.207 | | | | | | |
| | | | | | | | | 135.270 | 0.197 |
| | | 146.810 | 0.085 | | | | | 143.264 | 0.149 |

| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| | | 150.407 | 0.051 | | | | | 144.108 | 0.145 |
| | | 154.896 | 0.003 | | | | | 147.666 | 0.111 |
| | | 154.897 | 0.003 | | | | | 154.506 | 0.013 |
| | | 154.897 | 0.003 | | | | | | |

4.12.3.2. Running Sedimen



Gambar 4. 25 Hasil permodelan sedimen pada kondisi permodelan bangunan kedua di SMS 11.2



Gambar 4. 26 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan kedua

Tabel 4. 39 Rekapitulasi hasil sedimen selama 24 jam untuk kondisi permodelan bangunan kedua

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|-------------|---------|---------|-------------|---------|---------|-------------|---------|---------|-------------|---------|---------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 10.00 | 0.0000 | - | 10.00 | 0.0000 | | 10 | 0.0000 | - | 10.00 | 0.0000 | | 10.00 | 0.0000 | |
| 19.96 | -0.0003 | Sedimentasi | 16.20 | -0.0352 | Sedimentasi | 10 | 0.0000 | - | 10.00 | 0.0000 | - | 16.61 | 0.0161 | Erosi |
| 19.98 | 0.0001 | Erosi | 20.79 | 0.0000 | - | 19.89 | 0.0000 | - | 17.25 | 0.0000 | - | 18.26 | 0.0000 | - |
| 20.00 | 0.0000 | - | 23.04 | 0.0000 | - | 20.24 | 0.0000 | - | 20.17 | 0.0000 | - | 19.49 | 0.0000 | - |
| 29.98 | 0.0000 | - | 27.79 | 0.0000 | - | 29.80 | 0.0000 | - | 25.07 | 0.0000 | - | 26.24 | 0.0000 | - |
| 30.00 | -0.0004 | Sedimentasi | 30.20 | 0.0000 | - | 30.44 | 0.0000 | - | 30.32 | 0.0316 | Erosi | 34.00 | 0.0000 | - |
| 39.96 | -0.0006 | Sedimentasi | 31.43 | 0.0000 | - | 39.73 | -0.0149 | Sedimentasi | 33.30 | 0.0000 | - | 34.15 | 0.0007 | Erosi |
| 40.00 | 0.0000 | - | 37.46 | 0.0000 | - | 40.60 | 0.0000 | - | 40.47 | 0.0000 | - | 34.27 | 0.0000 | - |
| 49.95 | 0.0000 | - | 41.88 | 0.0000 | - | 49.67 | 0.0000 | - | 41.84 | 0.0000 | - | 41.82 | 0.0000 | - |
| 50.00 | 0.0000 | - | 45.15 | 0.0515 | Erosi | 50.73 | 0.0000 | - | 50.60 | 0.0000 | - | 49.04 | 0.0000 | - |
| 59.94 | 0.0000 | - | 52.31 | 0.0188 | Erosi | 59.62 | 0.0000 | - | 50.62 | 0.0000 | - | 49.48 | 0.0000 | - |
| 60.00 | 0.0000 | - | 53.18 | 0.0000 | - | 60.84 | 0.0000 | - | 50.79 | 0.0000 | - | 50.52 | -0.0112 | Sedimentasi |
| 69.93 | 0.0000 | - | 56.43 | 0.0000 | - | 69.57 | 0.0000 | - | 59.38 | -0.0107 | Sedimentasi | 57.15 | 0.0210 | Erosi |
| 70.00 | 0.0000 | - | 61.30 | 0.0000 | - | 70.94 | 0.0000 | - | 60.69 | 0.0000 | - | 59.93 | 0.0000 | - |
| 79.92 | 0.0014 | Erosi | 62.67 | 0.0000 | - | 79.53 | 0.0000 | - | 68.33 | 0.0000 | - | 64.79 | 0.0000 | - |

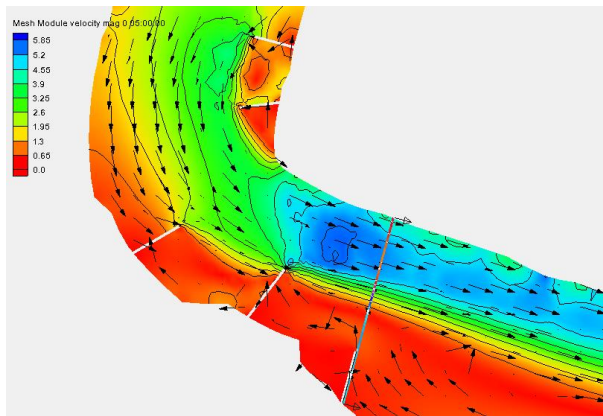
| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------------|---------|---------|-------------|---------|---------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 80.00 | 0.0000 | - | 69.57 | 0.0000 | - | 81.02 | -0.0242 | Sedimentasi | 70.76 | 0.0000 | - | 70.79 | 0.0000 | - |
| 89.91 | 0.0000 | - | 72.97 | 0.0000 | - | 89.50 | -0.0271 | Sedimentasi | 75.52 | 0.0000 | - | 72.49 | 0.0000 | - |
| 90.00 | 0.0008 | Erosi | 78.07 | 0.0000 | - | 93.68 | 0.0701 | Erosi | 75.98 | 0.0077 | Erosi | 76.65 | 0.0000 | - |
| 99.89 | 0.0009 | Erosi | 83.26 | 0.0000 | - | 98.67 | 0.0014 | Erosi | 80.93 | -0.0068 | Sedimentasi | 80.24 | 0.0220 | Erosi |
| 100.00 | 0.0000 | - | 86.76 | 0.0000 | - | 98.75 | 0.0012 | Erosi | 90.61 | 0.0000 | - | 81.69 | -0.0309 | Sedimentasi |
| 109.59 | 0.0002 | Erosi | 93.52 | 0.0000 | - | 107.85 | 0.0000 | - | 90.92 | 0.0000 | - | 88.04 | 0.0000 | - |
| 109.62 | 0.0000 | - | 95.61 | 0.0000 | - | 109.05 | 0.0000 | - | 100.69 | -0.0037 | Sedimentasi | 92.57 | 0.0000 | - |
| 119.72 | 0.0000 | - | 103.78 | 0.0000 | - | 117.21 | 0.0000 | - | 100.92 | 0.0000 | - | 95.85 | 0.0000 | - |
| 119.82 | 0.0000 | - | 104.60 | 0.0000 | - | 119.12 | 0.0000 | - | 110.78 | 0.0000 | - | 103.45 | 0.0000 | - |
| 125.20 | 0.0011 | Erosi | 111.00 | 0.0000 | - | 126.75 | 0.0000 | - | 110.91 | 0.0011 | Erosi | 103.66 | 0.0024 | Erosi |
| 125.34 | 0.0011 | Erosi | 114.02 | 0.0111 | Erosi | 129.17 | 0.0000 | - | 120.93 | 0.0000 | - | 103.92 | 0.0056 | Erosi |
| 130.00 | 0.0000 | - | 114.27 | 0.0407 | Erosi | 136.45 | 0.0000 | - | 120.93 | 0.0000 | - | 111.21 | 0.0000 | - |
| 130.28 | 0.0000 | - | 119.76 | 0.0000 | - | 139.16 | 0.0000 | - | | | | 113.79 | 0.0000 | - |
| 140.06 | 0.0000 | - | 124.65 | 0.0000 | - | | | | | | | 113.98 | 0.0000 | - |
| 140.30 | 0.0000 | - | 125.71 | 0.0083 | Erosi | | | | | | | 117.17 | 0.0000 | - |
| 149.82 | 0.0000 | - | 134.72 | 0.0000 | - | | | | | | | 123.89 | 0.0000 | - |

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|------|---------|---------|-------------|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|---------|-------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| | | | 135.34 | 0.0000 | - | | | | | | | 124.02 | 0.0000 | - |
| | | | 144.76 | 0.0000 | - | | | | | | | 130.83 | 0.0000 | - |
| | | | 145.13 | 0.0000 | - | | | | | | | 130.89 | 0.0000 | - |
| | | | 154.75 | -0.0022 | Sedimentasi | | | | | | | 134.02 | 0.0000 | - |
| | | | | | | | | | | | | 143.99 | 0.0000 | - |
| | | | | | | | | | | | | 144.03 | 0.0010 | Erosi |
| | | | | | | | | | | | | 144.60 | 0.0019 | Erosi |
| | | | | | | | | | | | | 153.83 | 0.0000 | Erosi |
| | | | | | | | | | | | | 153.83 | 0.0000 | - |

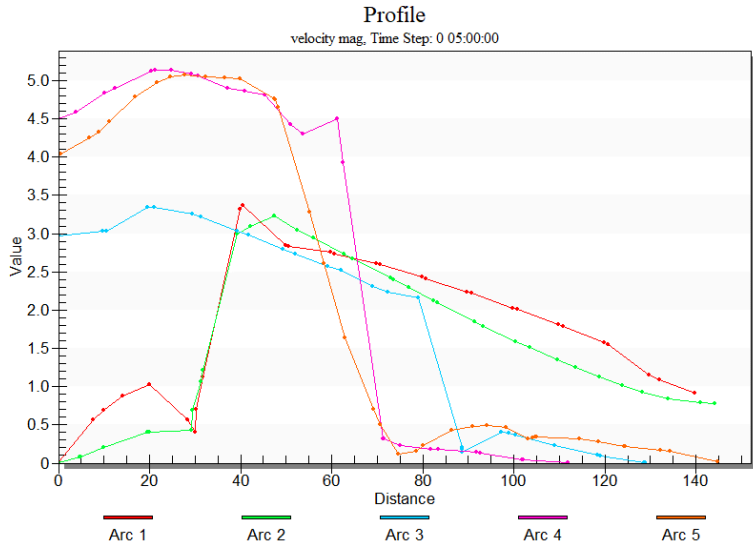
4.12.4. Permodelan Bangunan Ketiga

4.12.4.1. Running Arus

Hasil permodelan arus untuk kondisi permodelan bangunan ketiga didapatkan kecepatan maksimum adalah pada jam ke-5. Dibawah ini merupakan hasil running pada lengkung Sungai Batui pada jam ke-5. Hasil permodelannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 27 Hasil permodelan arus pada kondisi permodelan bangunan ketiga di SMS 11.2



Gambar 4. 28 Grafik hubungan kecepatan dengan jarak setiap cross 1-5 untuk permodelan bangunan ketiga

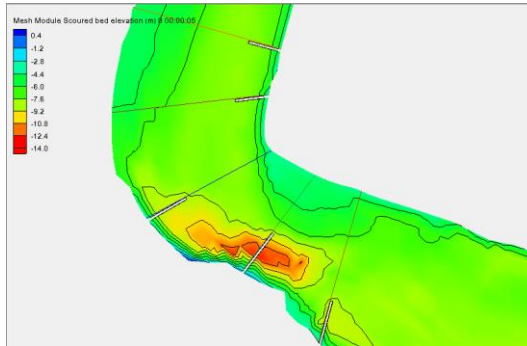
Tabel 4. 40 Rekapitulasi hasil running arus untuk jam ke-5 kondisi permodelan bangunan ketiga

| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 10.000 | 0.020 | 10.000 | 0.001 | 10.000 | 2.965 | 10.000 | 4.501 | 10.601 | 4.042 |
| 17.730 | 0.570 | 10.006 | 0.001 | 10.001 | 2.965 | 13.822 | 4.594 | 16.796 | 4.253 |
| 20.024 | 0.696 | 14.728 | 0.081 | 19.768 | 3.036 | 20.119 | 4.838 | 18.898 | 4.331 |
| 24.212 | 0.879 | 14.812 | 0.083 | 20.556 | 3.038 | 22.502 | 4.899 | 21.298 | 4.458 |
| 30.024 | 1.031 | 14.876 | 0.084 | 29.583 | 3.344 | 30.418 | 5.128 | 26.799 | 4.789 |
| 38.348 | 0.568 | 19.892 | 0.205 | 31.000 | 3.340 | 31.145 | 5.134 | 31.616 | 4.972 |
| 40.048 | 0.406 | 29.635 | 0.400 | 39.432 | 3.254 | 34.862 | 5.135 | 34.608 | 5.052 |
| 40.224 | 0.706 | 29.990 | 0.401 | 41.362 | 3.213 | 39.167 | 5.091 | 37.813 | 5.070 |
| 41.642 | 1.125 | 39.296 | 0.424 | 49.305 | 3.033 | 40.661 | 5.064 | 42.273 | 5.049 |
| 49.854 | 3.315 | 39.517 | 0.685 | 51.664 | 2.982 | 47.064 | 4.895 | 46.436 | 5.042 |
| 50.448 | 3.364 | 41.231 | 1.064 | 59.198 | 2.801 | 50.851 | 4.863 | 49.937 | 5.020 |
| 59.842 | 2.849 | 41.806 | 1.215 | 61.918 | 2.734 | 55.295 | 4.818 | 57.352 | 4.761 |
| 60.490 | 2.833 | 49.174 | 3.000 | 69.106 | 2.572 | 61.032 | 4.429 | 57.602 | 4.748 |
| 69.830 | 2.753 | 52.143 | 3.094 | 72.135 | 2.527 | 63.791 | 4.306 | 58.190 | 4.657 |
| 70.533 | 2.734 | 57.418 | 3.233 | 79.025 | 2.305 | 71.206 | 4.505 | 65.230 | 3.275 |
| 79.818 | 2.610 | 62.443 | 3.040 | 82.322 | 2.233 | 72.501 | 3.930 | 68.228 | 2.608 |

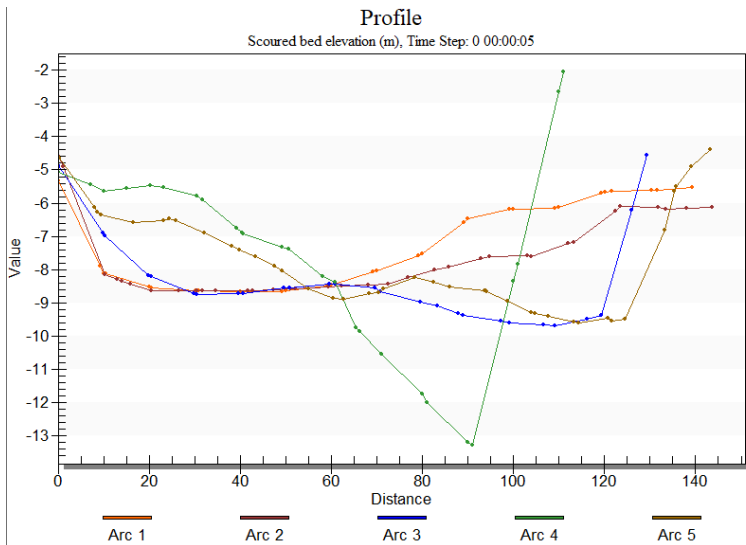
| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 80.575 | 2.594 | 65.915 | 2.941 | 88.954 | 2.161 | 81.374 | 0.321 | 72.978 | 1.638 |
| 89.807 | 2.433 | 72.724 | 2.735 | 98.615 | 0.206 | 81.385 | 0.321 | 79.184 | 0.699 |
| 90.617 | 2.416 | 74.614 | 2.674 | 98.712 | 0.183 | 81.462 | 0.321 | 80.733 | 0.504 |
| 99.795 | 2.238 | 82.988 | 2.418 | 98.716 | 0.179 | 84.974 | 0.235 | 84.629 | 0.122 |
| 100.660 | 2.219 | 83.483 | 2.402 | 98.756 | 0.143 | 91.727 | 0.175 | 88.543 | 0.153 |
| 109.783 | 2.029 | 86.936 | 2.296 | 107.194 | 0.407 | 93.322 | 0.176 | 90.100 | 0.226 |
| 110.702 | 2.008 | 92.383 | 2.127 | 108.912 | 0.393 | 101.812 | 0.139 | 96.352 | 0.425 |
| 119.771 | 1.806 | 93.197 | 2.102 | 110.454 | 0.361 | 102.575 | 0.129 | 101.015 | 0.479 |
| 120.745 | 1.786 | 101.352 | 1.850 | 118.912 | 0.224 | 111.855 | 0.050 | 104.161 | 0.491 |
| 129.759 | 1.574 | 103.364 | 1.791 | 128.338 | 0.107 | 112.153 | 0.049 | 108.291 | 0.469 |
| 130.788 | 1.547 | 110.438 | 1.591 | 128.912 | 0.100 | 121.852 | 0.001 | 113.131 | 0.317 |
| 139.747 | 1.155 | 113.520 | 1.507 | 138.693 | 0.003 | 121.854 | 0.001 | 114.105 | 0.328 |
| 141.927 | 1.091 | 119.624 | 1.351 | 138.872 | 0.001 | 121.855 | 0.001 | 114.771 | 0.343 |
| 149.735 | 0.920 | 123.665 | 1.250 | | | | | 114.891 | 0.340 |
| | | 128.896 | 1.125 | | | | | 124.333 | 0.317 |
| | | 133.801 | 1.017 | | | | | 128.529 | 0.278 |
| | | 138.241 | 0.932 | | | | | 128.577 | 0.278 |

| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| | | 143.930 | 0.845 | | | | | 134.341 | 0.224 |
| | | 150.993 | 0.786 | | | | | 134.388 | 0.224 |
| | | 154.052 | 0.774 | | | | | 142.284 | 0.167 |
| | | | | | | | | 144.325 | 0.155 |
| | | | | | | | | 144.356 | 0.155 |
| | | | | | | | | 154.726 | 0.015 |
| | | | | | | | | 154.746 | 0.014 |

4.12.4.2. *Running Sedimen*



Gambar 4. 29 Hasil permodelan sedimen pada kondisi permodelan bangunan ketiga di SMS 11.2



Gambar 4. 30 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan ketiga

Tabel 4. 41 Rekapitulasi hasil sedimen selama 24 jam untuk kondisi permodelan bangunan ketiga

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|-------------|-------------|---------|---------|-------|---------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 10.00 | 0.0000 | - | 10.00 | 0.0000 | - | 19.90 | 0.0000 | - | 17.25 | 0.0000 | - | 10.33 | 0.0000 | - |
| 19.98 | - 0.0004 | Sedimentasi | 11.09 | 0.0000 | - | 20.22 | 0.0000 | - | 20.17 | 0.0000 | - | 18.05 | 0.0068 | Erosi |
| 20.00 | 0.0000 | - | 20.23 | 0.0000 | - | 29.82 | 0.0000 | - | 25.07 | 0.0000 | - | 18.71 | 0.0036 | Erosi |
| 20.01 | - 0.0002 | Sedimentasi | 22.98 | 0.0000 | - | 30.40 | 0.0000 | - | 30.32 | 0.0000 | - | 19.43 | 0.0000 | - |
| 30.00 | - 0.0004 | Sedimentasi | 23.98 | 0.0000 | - | 39.75 | 0.0000 | - | 33.30 | 0.0000 | - | 26.60 | 0.0000 | - |
| 30.02 | 0.0000 | - | 25.90 | 0.0000 | - | 40.55 | 0.0000 | - | 40.47 | 0.0316 | Erosi | 33.12 | 0.0000 | - |
| 40.20 | 0.0000 | - | 30.49 | 0.0000 | - | 49.69 | - 0.0137 | Sedimentasi | 41.84 | 0.0000 | - | 34.46 | 0.0073 | Erosi |
| 40.23 | 0.0000 | - | 36.53 | 0.0000 | - | 50.67 | 0.0000 | - | 50.60 | 0.0000 | - | 35.83 | 0.0000 | - |
| 49.94 | 0.0000 | - | 40.55 | 0.0000 | - | 59.65 | 0.0000 | - | 50.62 | 0.0000 | - | 42.12 | 0.0000 | - |
| 59.49 | 0.0000 | - | 41.73 | 0.0197 | Erosi | 60.77 | 0.0000 | - | 50.79 | 0.0000 | - | 48.19 | 0.0000 | - |
| 59.94 | 0.0000 | - | 44.63 | 0.0518 | Erosi | 69.60 | 0.0000 | - | 59.38 | 0.0000 | - | 49.78 | 0.0000 | - |
| 69.54 | 0.0000 | - | 51.72 | 0.0227 | Erosi | 70.86 | 0.0000 | - | 60.69 | 0.0000 | - | 53.30 | - 0.0379 | Sedimentasi |
| 69.94 | 0.0000 | - | 52.79 | 0.0000 | - | 79.57 | 0.0000 | - | 68.33 | - 0.0107 | Sedimentasi | 57.44 | 0.0138 | Erosi |

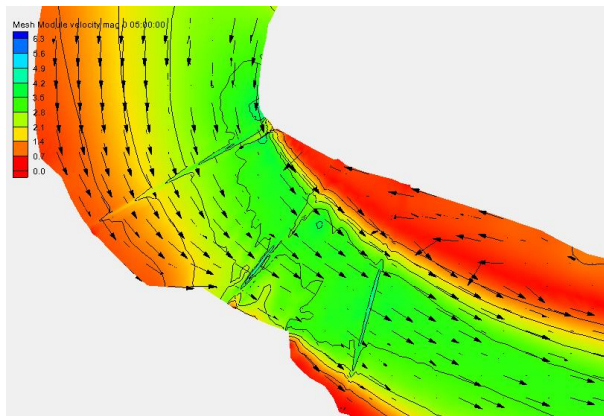
| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|-------|---------|---------|------|---------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 79.59 | 0.0057 | Erosi | 57.26 | 0.0000 | - | 80.93 | 0.0000 | - | 70.76 | 0.0000 | - | 59.29 | 0.0000 | - |
| 79.94 | 0.0000 | - | 61.07 | 0.0000 | - | 89.54 | 0.0000 | - | 75.52 | 0.0000 | - | 65.07 | 0.0000 | - |
| 89.64 | 0.0000 | - | 62.03 | 0.0000 | - | 93.37 | - 0.0222 | Sedimentasi | 75.98 | 0.0000 | - | 70.37 | 0.0000 | - |
| 89.94 | 0.0024 | Erosi | 69.45 | 0.0000 | - | 97.89 | - 0.0249 | Sedimentasi | 80.93 | 0.0000 | - | 72.78 | 0.0000 | - |
| 99.69 | 0.0020 | Erosi | 72.28 | 0.0000 | - | 98.85 | 0.0000 | - | 90.61 | 0.0000 | - | 78.28 | 0.0000 | - |
| 99.94 | 0.0000 | - | 78.05 | 0.0000 | - | 107.16 | 0.0000 | - | 90.92 | - 0.0068 | Sedimentasi | 80.52 | 0.0145 | Erosi |
| 109.74 | 0.0000 | - | 82.51 | 0.0000 | - | 109.13 | 0.0000 | - | 100.69 | 0.0000 | - | 81.49 | - 0.0207 | Sedimentasi |
| 109.94 | 0.0016 | Erosi | 86.83 | 0.0000 | - | 116.58 | 0.0000 | - | 100.92 | 0.0000 | - | 88.31 | 0.0000 | - |
| 119.79 | 0.0000 | - | 92.73 | 0.0000 | - | 119.19 | 0.0000 | - | 110.78 | - 0.0037 | Sedimentasi | 92.59 | 0.0000 | - |
| 119.94 | 0.0000 | - | 95.76 | 0.0000 | - | 126.17 | 0.0000 | - | 110.91 | 0.0000 | - | 96.11 | 0.0000 | - |
| 129.84 | 0.0000 | - | 102.94 | 0.0000 | - | 129.23 | 0.0000 | - | 120.93 | 0.0000 | - | 103.69 | 0.0000 | - |
| 129.94 | 0.0000 | - | 104.81 | 0.0000 | - | 135.89 | 0.0000 | - | 120.93 | 0.0000 | - | 103.92 | 0.0027 | Erosi |
| 130.12 | 0.0000 | - | 113.14 | 0.0000 | - | 139.30 | 0.0000 | - | | | | 104.20 | 0.0061 | Erosi |
| 139.96 | 0.0000 | - | 113.97 | 0.0000 | - | | | | | | | 108.62 | 0.0000 | - |

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|------|---------|-------------|-------------|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|---------|-------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 140.03 | 0.0000 | - | 122.14 | 0.0000 | - | | | | | | | 113.98 | 0.0000 | - |
| 149.94 | 0.0000 | - | 123.21 | 0.0000 | - | | | | | | | 114.74 | 0.0000 | - |
| 149.94 | 0.0000 | - | 123.32 | 0.0000 | - | | | | | | | 117.68 | 0.0000 | - |
| | | | 132.41 | 0.0000 | - | | | | | | | 123.31 | 0.0000 | - |
| | | | 133.44 | - 0.0088 | Sedimentasi | | | | | | | 124.39 | 0.0000 | - |
| | | | 141.69 | - 0.0152 | Sedimentasi | | | | | | | 130.86 | 0.0000 | - |
| | | | 143.55 | 0.0000 | - | | | | | | | 131.67 | 0.0000 | - |
| | | | 148.00 | - 0.0364 | Sedimentasi | | | | | | | 134.53 | 0.0000 | - |
| | | | 153.65 | - 0.0381 | Sedimentasi | | | | | | | 143.22 | 0.0000 | - |
| | | | | | | | | | | | | 145.42 | 0.0000 | - |
| | | | | | | | | | | | | 145.65 | 0.0654 | Erosi |
| | | | | | | | | | | | | 148.97 | 0.0291 | Erosi |
| | | | | | | | | | | | | 153.22 | 0.0157 | Erosi |

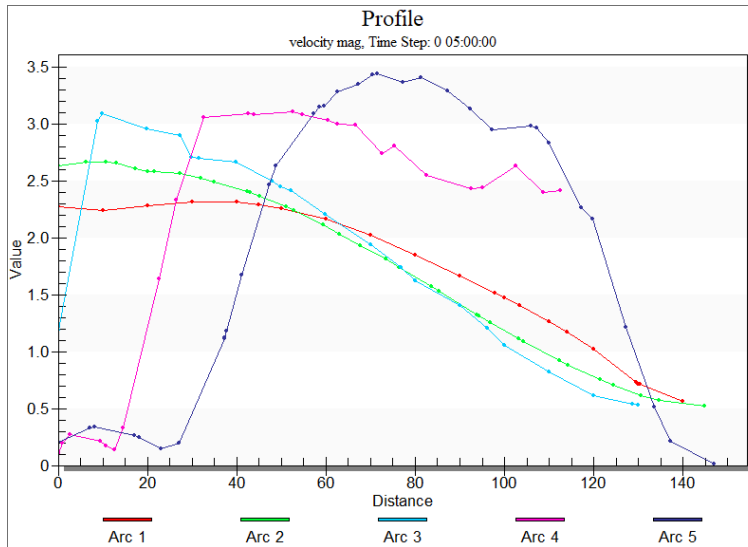
4.12.5. Permodelan Bangunan Keempat

4.12.5.1. Running Arus

Hasil permodelan arus untuk kondisi permodelan bangunan keempat didapatkan kecepatan maksimum adalah pada jam ke-5. Dibawah ini merupakan hasil running pada lengkung Sungai Batui pada jam ke-5. Hasil permodelannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 31 Hasil permodelan arus pada kondisi permodelan bangunan keempat di SMS 11.2



Gambar 4. 32 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan keempat

Tabel 4. 42 Rekapitulasi hasil running arus untuk jam ke-5 kondisi permodelan bangunan keempat

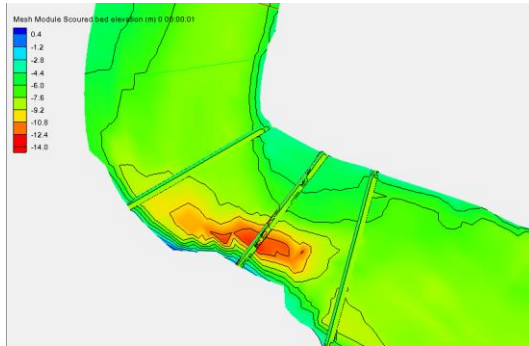
| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 10.000 | 2.276 | 10.000 | 2.632 | 10.000 | 1.190 | 10.000 | 0.105 | 10.000 | 0.208 |
| 20.000 | 2.238 | 10.000 | 2.632 | 18.884 | 3.027 | 10.000 | 0.105 | 17.197 | 0.330 |
| 20.000 | 2.238 | 16.164 | 2.665 | 19.923 | 3.089 | 10.963 | 0.193 | 17.197 | 0.330 |
| 20.000 | 2.238 | 20.814 | 2.665 | 19.923 | 3.089 | 12.551 | 0.268 | 17.197 | 0.330 |
| 30.000 | 2.283 | 22.977 | 2.662 | 29.923 | 2.960 | 19.362 | 0.211 | 18.174 | 0.339 |
| 30.000 | 2.283 | 27.412 | 2.608 | 37.233 | 2.902 | 20.758 | 0.172 | 27.197 | 0.266 |
| 40.000 | 2.317 | 30.078 | 2.583 | 37.236 | 2.902 | 20.758 | 0.172 | 27.197 | 0.266 |
| 40.000 | 2.317 | 31.476 | 2.580 | 39.923 | 2.706 | 22.551 | 0.135 | 28.242 | 0.244 |
| 50.000 | 2.312 | 37.315 | 2.569 | 41.588 | 2.700 | 22.551 | 0.135 | 32.972 | 0.143 |
| 50.000 | 2.312 | 41.947 | 2.523 | 49.922 | 2.664 | 22.551 | 0.135 | 32.972 | 0.143 |
| 54.972 | 2.293 | 44.978 | 2.494 | 49.923 | 2.664 | 22.551 | 0.135 | 37.197 | 0.194 |
| 60.000 | 2.260 | 52.396 | 2.404 | 57.873 | 2.501 | 24.463 | 0.326 | 47.197 | 1.113 |
| 60.000 | 2.260 | 52.985 | 2.397 | 59.922 | 2.449 | 32.551 | 1.641 | 47.197 | 1.113 |

| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 70.000 | 2.163 | 55.135 | 2.365 | 59.923 | 2.449 | 32.551 | 1.641 | 47.316 | 1.123 |
| 70.000 | 2.163 | 61.042 | 2.270 | 62.072 | 2.415 | 32.551 | 1.641 | 47.771 | 1.182 |
| 80.000 | 2.021 | 62.760 | 2.239 | 69.923 | 2.209 | 36.457 | 2.331 | 51.137 | 1.674 |
| 80.000 | 2.021 | 69.293 | 2.113 | 69.923 | 2.209 | 42.549 | 3.058 | 57.197 | 2.468 |
| 90.000 | 1.848 | 73.076 | 2.036 | 79.922 | 1.939 | 42.551 | 3.058 | 58.671 | 2.632 |
| 90.000 | 1.848 | 77.778 | 1.935 | 79.923 | 1.939 | 52.550 | 3.089 | 58.671 | 2.632 |
| 100.000 | 1.663 | 83.374 | 1.812 | 86.918 | 1.740 | 52.551 | 3.089 | 67.197 | 3.092 |
| 100.000 | 1.663 | 86.457 | 1.742 | 89.922 | 1.623 | 53.908 | 3.087 | 68.578 | 3.151 |
| 107.923 | 1.511 | 93.657 | 1.570 | 89.923 | 1.623 | 62.551 | 3.110 | 69.546 | 3.160 |
| 110.000 | 1.471 | 95.298 | 1.532 | 99.920 | 1.404 | 64.786 | 3.086 | 69.546 | 3.160 |
| 110.000 | 1.471 | 103.927 | 1.324 | 99.923 | 1.404 | 64.786 | 3.086 | 72.506 | 3.283 |
| 113.353 | 1.403 | 104.276 | 1.316 | 99.925 | 1.404 | 70.444 | 3.030 | 77.197 | 3.348 |
| 120.000 | 1.262 | 106.896 | 1.255 | 106.156 | 1.207 | 72.550 | 3.000 | 80.471 | 3.436 |
| 120.000 | 1.262 | 113.254 | 1.112 | 109.945 | 1.057 | 72.551 | 3.000 | 80.471 | 3.436 |

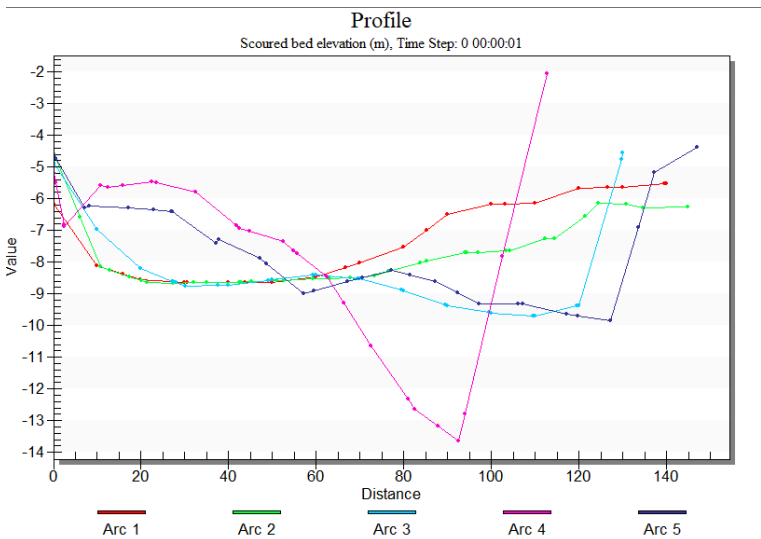
| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 124.118 | 1.169 | 114.131 | 1.093 | 109.945 | 1.057 | 76.600 | 2.988 | 81.432 | 3.442 |
| 130.000 | 1.020 | 122.299 | 0.926 | 119.923 | 0.826 | 82.551 | 2.740 | 87.197 | 3.368 |
| 130.000 | 1.020 | 124.301 | 0.884 | 119.923 | 0.826 | 82.551 | 2.740 | 91.369 | 3.413 |
| 130.000 | 1.020 | 131.443 | 0.754 | 129.923 | 0.617 | 85.424 | 2.804 | 91.369 | 3.413 |
| 139.495 | 0.733 | 134.461 | 0.701 | 129.923 | 0.617 | 92.549 | 2.551 | 97.197 | 3.288 |
| 140.000 | 0.718 | 140.673 | 0.616 | 138.632 | 0.541 | 92.551 | 2.551 | 102.247 | 3.137 |
| 140.000 | 0.718 | 144.612 | 0.573 | 139.959 | 0.527 | 102.550 | 2.430 | 102.247 | 3.137 |
| 140.313 | 0.712 | 154.755 | 0.525 | | | 102.551 | 2.430 | 107.197 | 2.949 |
| 150.000 | 0.560 | | | | | 105.018 | 2.441 | 107.197 | 2.949 |
| | | | | | | 112.551 | 2.629 | 116.008 | 2.980 |
| | | | | | | 112.551 | 2.629 | 116.008 | 2.980 |
| | | | | | | 118.801 | 2.397 | 117.197 | 2.963 |
| | | | | | | 122.574 | 2.414 | 119.999 | 2.836 |
| | | | | | | | | 127.197 | 2.264 |

| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| | | | | | | | | 129.744 | 2.167 |
| | | | | | | | | 129.746 | 2.167 |
| | | | | | | | | 137.197 | 1.218 |
| | | | | | | | | 143.461 | 0.515 |
| | | | | | | | | 143.502 | 0.511 |
| | | | | | | | | 147.197 | 0.211 |
| | | | | | | | | 156.933 | 0.009 |
| | | | | | | | | 156.936 | 0.009 |

4.12.5.2. *Running Sedimen*



Gambar 4. 33 Hasil permodelan sedimen pada kondisi permodelan bangunan keempat di SMS 11.2



Gambar 4. 34 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan keempat

Tabel 4. 43 Rekapitulasi hasil sedimen selama 24 jam untuk kondisi permodelan bangunan keempat

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|-------------|---------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|---------|--------------|-------------|---------|--------------|-------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 20.00 | 0.0000 | - | 16.16 | - 0.0356 | Sedimentasi | 10.00 | 0.0000 | - | 10.45 | 0 | - | 10.00 | 0 | - |
| 20.00 | 0.0000 | - | 20.81 | 0.0000 | - | 19.90 | 0.0000 | - | 12.46 | 0 | - | 10.44 | 0.0049 81 | Erosi |
| 20.00 | 0.0000 | - | 22.98 | 0.0000 | - | 19.93 | 0.0000 | - | 12.55 | 0 | - | 17.20 | 0 | - |
| 25.87 | 0.0000 | - | 27.41 | 0.0000 | - | 29.88 | - 0.0004 | Sedimentasi | 20.76 | 0 | - | 17.20 | 0 | - |
| 30.00 | 0.0000 | - | 30.08 | 0.0000 | - | 29.93 | 0.0007 | Erosi | 20.76 | 0 | - | 17.20 | 0 | - |
| 30.00 | 0.0000 | - | 31.48 | 0.0000 | - | 37.20 | 0.0000 | - | 20.76 | 0 | - | 18.17 | 0 | - |
| 40.00 | 0.0000 | - | 37.31 | 0.0000 | - | 37.25 | 0.0000 | - | 22.55 | 0 | - | 27.20 | 0 | - |
| 40.00 | 0.0000 | - | 41.95 | 0.0000 | - | 38.00 | 0.0000 | - | 25.75 | 0 | - | 27.20 | 0 | - |
| 40.45 | 0.0000 | - | 44.98 | 0.0477 | Erosi | 40.16 | 0.0000 | - | 32.55 | -8.6E- 08 | Sedimentasi | 32.97 | 0 | - |
| 50.00 | 0.0000 | - | 52.40 | 0.0129 | Erosi | 47.47 | 0.0000 | - | 33.47 | 0 | - | 32.97 | 0 | - |
| 50.00 | 0.0000 | - | 52.99 | 0.0000 | - | 50.01 | 0.0000 | - | 42.55 | 0 | - | 36.91 | 0 | - |
| 53.78 | 0.0000 | Sedimentasi | 55.14 | 0.0000 | - | 59.05 | 0.0161 | Erosi | 42.55 | 0 | - | 37.20 | 0 | - |
| 60.00 | 0.0000 | - | 61.04 | 0.0000 | - | 59.98 | 0.0000 | - | 51.84 | 0 | - | 47.20 | 0 | - |

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|----------|-------|---------|----------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 60.00 | 0.0000 | - | 62.76 | 0.0000 | - | 69.31 | 0.0113 | Erosi | 52.55 | 0 | - | 47.20 | 0 | - |
| 70.00 | 0.0000 | - | 69.29 | 0.0000 | - | 69.97 | 0.0000 | - | 52.55 | 0 | - | 47.77 | 7.78E-07 | Erosi |
| 70.00 | 0.0000 | - | 73.08 | 0.0000 | - | 79.42 | 0.0000 | - | 54.89 | 0 | - | 47.77 | 7.78E-07 | Erosi |
| 76.80 | 0.0000 | - | 77.78 | 0.0000 | - | 79.97 | 0.0000 | - | 62.55 | 0 | - | 57.20 | 0 | - |
| 80.00 | 0.0000 | - | 83.37 | 0.0000 | - | 89.47 | 0.0000 | - | 64.79 | 0 | - | 58.67 | 6.91E-07 | Erosi |
| 80.00 | 0.0000 | - | 86.46 | 0.0000 | - | 89.96 | 0.0000 | - | 64.79 | 0 | - | 58.67 | 6.04E-07 | Erosi |
| 90.00 | 0.0000 | - | 93.66 | 0.0000 | - | 99.51 | 0.0000 | - | 65.56 | 0 | - | 67.20 | -8.7E-08 | Sedimentasi |
| 90.00 | 0.0000 | - | 95.30 | 0.0000 | - | 99.96 | 0.0000 | - | 72.55 | 0 | - | 69.55 | 6.05E-07 | Erosi |
| 95.20 | 0.0000 | - | 103.93 | 0.0000 | - | 109.56 | 0.0000 | - | 72.55 | 8.64E-08 | Erosi | 69.55 | 7.77E-07 | Erosi |
| 100.00 | 0.0000 | - | 104.28 | 0.0000 | - | 109.98 | 0.0000 | - | 76.31 | 0 | - | 77.20 | -5.2E-07 | Sedimentasi |
| 100.00 | 0.0000 | - | 106.90 | 0.0000 | - | 119.55 | 0.0000 | - | 82.55 | 0 | - | 80.47 | -1.7E-07 | Sedimentasi |
| 110.00 | 0.0000 | - | 113.25 | 0.0071 | Erosi | 119.96 | 0.0000 | - | 82.55 | 0 | - | 80.47 | 0 | - |
| 110.00 | 0.0000 | - | 114.13 | 0.0000 | - | 129.57 | 0.0000 | - | 90.97 | 0 | - | 87.20 | 0 | - |
| 113.16 | 0.0000 | - | 122.30 | 0.0000 | - | 129.96 | 0.0000 | - | 92.55 | 0 | - | 91.37 | 9.5E-07 | Erosi |
| 120.00 | 0.0000 | - | 124.30 | 0.0000 | - | 139.61 | 0.0000 | - | 92.55 | 0 | - | 91.37 | 1.21E-06 | Erosi |

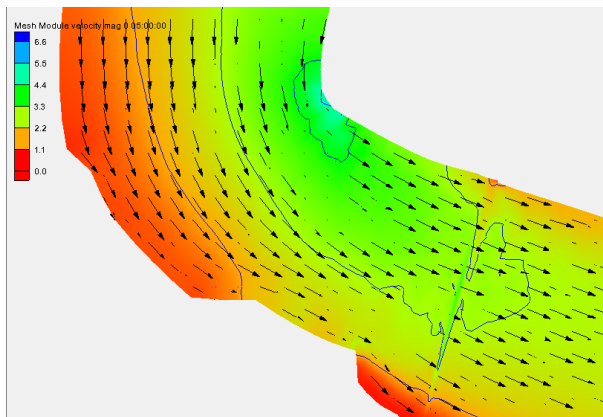
| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|------|---------|---------|-------------|---------|---------|------|---------|----------|-------|---------|----------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 120.00 | 0.0000 | - | 131.44 | 0.0000 | - | 139.99 | 0.0000 | - | 97.74 | 0 | - | 97.20 | 8.64E-07 | Erosi |
| 130.00 | 0.0000 | - | 134.46 | - | Sedimentasi | | | | 102.55 | 0 | - | 102.25 | 1.38E-06 | Erosi |
| 130.00 | 0.0000 | - | 140.67 | - | Sedimentasi | | | | 102.55 | 0 | - | 102.25 | 1.3E-06 | Erosi |
| 136.53 | 0.0000 | - | 144.61 | 0.0000 | - | | | | 104.02 | 0 | - | 107.20 | 0 | - |
| 140.00 | 0.0000 | - | 154.75 | 0.0000 | - | | | | 112.55 | 0 | - | 116.01 | -2.2E-06 | Sedimentasi |
| 140.00 | 0.0000 | - | 154.75 | 0.0000 | - | | | | 112.55 | 0 | - | 116.01 | -2.4E-06 | Sedimentasi |
| 149.51 | 0.0000 | - | | | | | | | 112.55 | 8.64E-08 | Erosi | 117.20 | 2.33E-06 | Erosi |
| 150.00 | 0.0000 | - | | | | | | | 122.57 | 0 | - | 117.20 | 2.51E-06 | Erosi |
| | | | | | | | | | 122.57 | 0 | - | 127.20 | -1.7E-07 | Sedimentasi |
| | | | | | | | | | | | | 129.74 | 0 | - |
| | | | | | | | | | | | | 129.75 | 0 | - |
| | | | | | | | | | | | | 137.20 | 0 | - |
| | | | | | | | | | | | | 143.46 | - | |
| | | | | | | | | | | | | 143.46 | 0.00034 | Sedimentasi |
| | | | | | | | | | | | | 143.50 | - | |
| | | | | | | | | | | | | 143.50 | 0.00034 | Sedimentasi |

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|---------|------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| | | | | | | | | | | | | 147.20 | 0 | - |
| | | | | | | | | | | | | 156.93 | 0 | - |
| | | | | | | | | | | | | 156.94 | 0 | - |

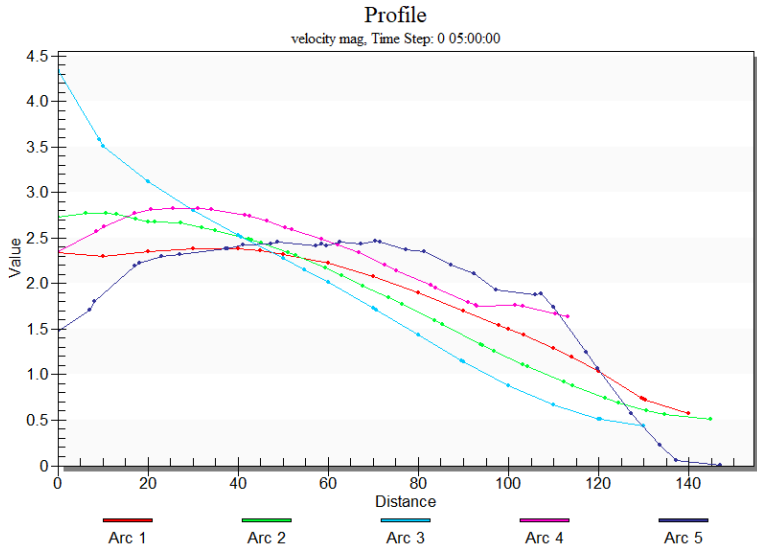
4.12.6. Permodelan Bangunan Kelima

4.12.6.1. Running Arus

Hasil permodelan arus untuk kondisi permodelan bangunan kelima didapatkan kecepatan maksimum adalah pada jam ke-5. Dibawah ini merupakan hasil running pada lengkung Sungai Batui pada jam ke-5. Hasil permodelannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 35 Hasil permodelan arus pada kondisi permodelan bangunan kelima di SMS 11.2



Gambar 4. 36 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan kelima

Tabel 4. 44 Rekapitulasi hasil running arus untuk jam ke-5 kondisi permodelan bangunan kelima

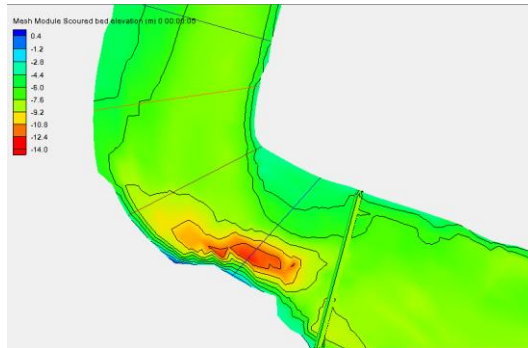
| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 10.000 | 2.336 | 10.000 | 2.730 | 10.000 | 4.340 | 10.000 | 2.352 | 10.000 | 1.474 |
| 20.000 | 2.298 | 10.000 | 2.730 | 19.177 | 3.587 | 10.000 | 2.352 | 17.197 | 1.709 |
| 20.000 | 2.298 | 16.164 | 2.769 | 20.000 | 3.513 | 10.000 | 2.352 | 17.197 | 1.709 |
| 20.000 | 2.298 | 20.814 | 2.768 | 20.000 | 3.513 | 18.592 | 2.576 | 17.197 | 1.709 |
| 30.000 | 2.348 | 22.977 | 2.766 | 30.000 | 3.121 | 20.398 | 2.627 | 18.174 | 1.809 |
| 30.000 | 2.348 | 27.412 | 2.709 | 30.000 | 3.121 | 27.144 | 2.768 | 27.197 | 2.199 |
| 40.000 | 2.384 | 30.078 | 2.683 | 40.000 | 2.809 | 30.799 | 2.813 | 27.197 | 2.199 |
| 40.000 | 2.384 | 31.476 | 2.680 | 40.000 | 2.809 | 35.654 | 2.823 | 28.242 | 2.221 |
| 50.000 | 2.380 | 37.315 | 2.668 | 50.000 | 2.533 | 41.203 | 2.825 | 32.972 | 2.304 |
| 50.000 | 2.380 | 41.947 | 2.616 | 50.000 | 2.533 | 44.122 | 2.819 | 32.972 | 2.304 |
| 54.972 | 2.359 | 44.978 | 2.585 | 50.756 | 2.514 | 51.612 | 2.747 | 37.197 | 2.320 |
| 60.000 | 2.325 | 52.396 | 2.485 | 60.000 | 2.276 | 52.545 | 2.739 | 47.197 | 2.383 |
| 60.000 | 2.325 | 52.985 | 2.477 | 60.000 | 2.276 | 56.414 | 2.688 | 47.197 | 2.383 |
| 70.000 | 2.224 | 55.135 | 2.442 | 64.633 | 2.153 | 60.560 | 2.615 | 47.316 | 2.379 |

| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 70.000 | 2.224 | 61.042 | 2.339 | 70.000 | 2.010 | 61.948 | 2.596 | 47.771 | 2.383 |
| 80.000 | 2.076 | 62.760 | 2.305 | 70.000 | 2.010 | 68.513 | 2.490 | 51.137 | 2.427 |
| 80.000 | 2.076 | 69.293 | 2.169 | 80.000 | 1.734 | 72.213 | 2.424 | 57.197 | 2.441 |
| 90.000 | 1.896 | 73.076 | 2.086 | 80.000 | 1.734 | 76.751 | 2.342 | 58.671 | 2.456 |
| 90.000 | 1.896 | 77.778 | 1.978 | 80.708 | 1.713 | 82.470 | 2.208 | 58.671 | 2.456 |
| 100.000 | 1.704 | 83.374 | 1.847 | 90.000 | 1.439 | 85.221 | 2.145 | 67.197 | 2.413 |
| 100.000 | 1.704 | 86.457 | 1.772 | 90.000 | 1.439 | 92.720 | 1.985 | 68.578 | 2.431 |
| 107.923 | 1.547 | 93.657 | 1.591 | 99.503 | 1.155 | 93.885 | 1.957 | 69.546 | 2.419 |
| 110.000 | 1.505 | 95.298 | 1.550 | 100.000 | 1.141 | 101.049 | 1.793 | 69.546 | 2.419 |
| 110.000 | 1.505 | 103.927 | 1.332 | 100.000 | 1.141 | 102.673 | 1.758 | 72.506 | 2.452 |
| 113.353 | 1.435 | 104.276 | 1.324 | 110.000 | 0.879 | 102.950 | 1.754 | 77.197 | 2.436 |
| 120.000 | 1.289 | 106.896 | 1.261 | 110.000 | 0.879 | 111.444 | 1.767 | 80.471 | 2.465 |
| 120.000 | 1.289 | 113.254 | 1.112 | 120.000 | 0.669 | 113.105 | 1.751 | 80.471 | 2.465 |
| 124.118 | 1.193 | 114.131 | 1.092 | 120.000 | 0.669 | 120.354 | 1.671 | 81.432 | 2.462 |

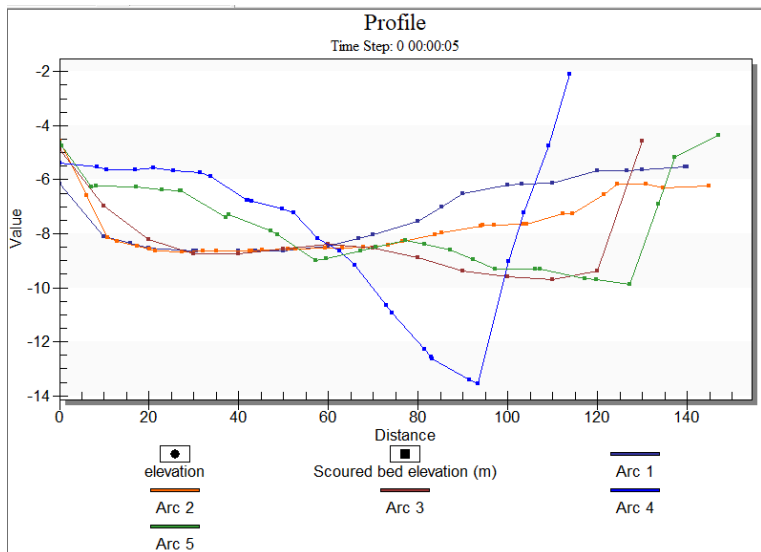
| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| 130.000 | 1.040 | 122.299 | 0.919 | 130.000 | 0.514 | 123.252 | 1.638 | 87.197 | 2.376 |
| 130.000 | 1.040 | 124.301 | 0.876 | 130.000 | 0.514 | | | 91.369 | 2.351 |
| 130.000 | 1.040 | 131.443 | 0.743 | 130.437 | 0.510 | | | 91.369 | 2.351 |
| 139.495 | 0.745 | 134.461 | 0.689 | 140.000 | 0.441 | | | 97.197 | 2.201 |
| 140.000 | 0.728 | 140.673 | 0.603 | 140.000 | 0.441 | | | 102.247 | 2.112 |
| 140.000 | 0.728 | 144.612 | 0.559 | | | | | 102.247 | 2.112 |
| 140.313 | 0.722 | 154.755 | 0.509 | | | | | 107.197 | 1.936 |
| 150.000 | 0.568 | | | | | | | 107.197 | 1.936 |
| | | | | | | | | 116.008 | 1.883 |
| | | | | | | | | 116.008 | 1.883 |
| | | | | | | | | 117.197 | 1.884 |
| | | | | | | | | 119.999 | 1.746 |
| | | | | | | | | 127.197 | 1.242 |
| | | | | | | | | 129.744 | 1.064 |

| Jarak | Kecepatan Cross 1 | Jarak | Kecepatan Cross 2 | Jarak | Kecepatan Cross 3 | Jarak | Kecepatan Cross 4 | Jarak | Kecepatan Cross 5 |
|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s | m | m/s |
| | | | | | | | | 129.746 | 1.064 |
| | | | | | | | | 137.197 | 0.577 |
| | | | | | | | | 143.461 | 0.229 |
| | | | | | | | | 143.502 | 0.227 |
| | | | | | | | | 147.197 | 0.061 |
| | | | | | | | | 156.933 | 0.003 |
| | | | | | | | | 156.936 | 0.003 |

4.12.6.2. Running Sedimen



Gambar 4. 37 Hasil permodelan sedimen pada kondisi permodelan bangunan kelima di SMS 11.2



Gambar 4. 38 Grafik hubungan bed scoured elevation dengan elevasi setiap cross 1-5 permodelan bangunan kelima

Tabel 4. 45 Rekapitulasi hasil sedimen selama 24 jam untuk kondisi permodelan bangunan kelima

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|--------------|-------------|---------|------------------|-------------|---------|--------------|-------|---------|------------------|-------------|---------|--------------|-------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 20.00 | 0 | - | 16.16 | - 0.0355 8 | Sedimentasi | 20.00 | 0 | - | 18.50 | 0 | - | 10.00 | 0 | - |
| 20.00 | 0 | - | 20.81 | 0 | - | 20.00 | 0 | - | 20.46 | 0 | - | 10.44 | 0.0049 81 | Erosi |
| 20.00 | 0 | - | 22.98 | 0 | - | 30.00 | 0 | - | 26.96 | 0 | - | 17.20 | 0 | - |
| 25.87 | 0 | - | 27.41 | 0 | - | 30.00 | 8.67E- 08 | Erosi | 30.93 | 0 | - | 17.20 | 0 | - |
| 30.00 | 0 | - | 30.08 | 0 | - | 40.00 | 0 | - | 35.38 | 0 | - | 17.20 | 0 | - |
| 30.00 | 0 | - | 31.48 | 0 | - | 40.00 | 0 | - | 41.40 | - 0.0229 1 | Sedimentasi | 18.17 | 0 | - |
| 40.00 | 0 | - | 37.31 | 0 | - | 50.00 | 0 | - | 43.75 | - 0.0184 7 | Sedimentasi | 27.20 | 0 | - |
| 40.00 | 0 | - | 41.95 | 0 | - | 50.00 | 0 | - | 51.88 | 0 | - | 27.20 | 0 | - |
| 40.45 | 0 | - | 44.98 | 0.0476 69 | Erosi | 60.00 | 0 | - | 52.07 | 0 | - | 32.97 | 0 | - |
| 50.00 | 0 | - | 52.40 | 0.0128 54 | Erosi | 60.00 | 0 | - | 52.80 | 0 | - | 32.97 | 0 | - |
| 50.00 | -8.7E- 08 | Sedimentasi | 52.99 | 0 | - | 70.00 | 0 | - | 59.70 | 0 | - | 36.91 | 0 | - |

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|----------|-------|---------|----------|-------------|---------|----------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 53.78 | 0 | - | 55.14 | 0 | - | 70.00 | 0 | - | 62.22 | 0.025088 | Erosi | 37.20 | 0 | - |
| 60.00 | 0 | - | 61.04 | 0 | - | 80.00 | 0 | - | 67.60 | 0 | - | 47.20 | 0 | - |
| 60.00 | 0 | - | 62.76 | 0 | - | 80.00 | 0 | - | 72.53 | 0 | - | 47.20 | 0 | - |
| 70.00 | 0 | - | 69.29 | 0 | - | 90.00 | 0 | - | 75.79 | 0 | - | 47.77 | 7.78E-07 | Erosi |
| 70.00 | 0 | - | 73.08 | 0 | - | 90.00 | 0 | - | 82.84 | 0 | - | 47.77 | 7.78E-07 | Erosi |
| 76.80 | 0 | - | 77.78 | 0 | - | 100.00 | 0 | - | 84.22 | - | Sedimentasi | 57.20 | 0 | - |
| 80.00 | 0 | - | 83.37 | 0 | - | 100.00 | 0 | - | 91.30 | 0.02212 | - | 58.67 | 6.91E-07 | Erosi |
| 80.00 | 0 | - | 86.46 | 0 | - | 110.00 | 0 | - | 92.81 | 0 | - | 58.67 | 6.04E-07 | Erosi |
| 90.00 | 0 | - | 93.66 | 0 | - | 110.00 | 0 | - | 93.12 | 0 | - | 67.20 | -8.7E-08 | Sedimentasi |
| 90.00 | 0 | - | 95.30 | 0 | - | 120.00 | 8.68E-08 | Erosi | 101.38 | - | Sedimentasi | 69.55 | 5.18E-07 | Erosi |
| 95.20 | 0 | - | 103.93 | 0 | - | 120.00 | 0 | - | 103.32 | 0.03138 | - | 69.55 | 7.77E-07 | Erosi |
| 100.00 | 0 | - | 104.28 | 0 | - | 130.00 | 0 | - | 110.13 | 0 | - | 77.20 | -5.2E-07 | Sedimentasi |
| 100.00 | 0 | - | 106.90 | 0 | - | 130.00 | 0 | - | 113.51 | 0.030378 | Erosi | 80.47 | -1.7E-07 | Sedimentasi |

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|------|---------|----------|-------------|---------|---------|------|---------|----------|-------|---------|----------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| 110.00 | 0 | - | 113.25 | 0.007131 | Erosi | 140.00 | 0 | - | 119.01 | 0.037908 | Erosi | 80.47 | 0 | - |
| 110.00 | 0 | - | 114.13 | 0 | - | 140.00 | 0 | - | 123.69 | 0 | - | 87.20 | 0 | - |
| 113.16 | 0 | - | 122.30 | 0 | - | | | | | | | 91.37 | 9.5E-07 | Erosi |
| 120.00 | 0 | - | 124.30 | 0 | - | | | | | | | 91.37 | 1.21E-06 | Erosi |
| 120.00 | 0 | - | 131.44 | 0 | - | | | | | | | 97.20 | 8.64E-07 | Erosi |
| 130.00 | 0 | - | 134.46 | - | Sedimentasi | | | | | | | 102.25 | 1.38E-06 | Erosi |
| 130.00 | 0 | - | 140.67 | 0.02616 | Sedimentasi | | | | | | | 102.25 | 1.3E-06 | Erosi |
| 136.53 | 0 | - | 144.61 | 0 | - | | | | | | | 107.20 | 0 | - |
| 140.00 | 0 | - | 154.75 | 0 | - | | | | | | | 116.01 | -2.2E-06 | Sedimentasi |
| 140.00 | 0 | - | 154.75 | 0 | - | | | | | | | 116.01 | -2.4E-06 | Sedimentasi |
| 149.51 | 0 | - | | | | | | | | | | 117.20 | 2.33E-06 | Erosi |
| 150.00 | 0 | - | | | | | | | | | | 117.20 | 2.51E-06 | Erosi |
| | | | | | | | | | | | | 127.20 | -1.7E-07 | Sedimentasi |

| CROSS 1 | | | CROSS 2 | | | CROSS 3 | | | CROSS 4 | | | CROSS 5 | | |
|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|------------------|-------------|
| Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. | Jarak | Sedimen | Ket. |
| m | m | | m | m | | m | m | | m | m | | m | m | |
| | | | | | | | | | | | | 129.74 | 0 | - |
| | | | | | | | | | | | | 129.75 | 0 | - |
| | | | | | | | | | | | | 137.20 | 0 | - |
| | | | | | | | | | | | | 143.46 | - 0.0003 4 | Sedimentasi |
| | | | | | | | | | | | | 143.50 | - 0.0003 4 | Sedimentasi |
| | | | | | | | | | | | | 147.20 | 8.63E- 08 | Erosi |
| | | | | | | | | | | | | 156.93 | 0 | - |
| | | | | | | | | | | | | 156.94 | 0 | - |

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. ANALISA HIDROLOGI

Dari hasil perhitungan hidrologi untuk debit periode ulang 25 tahun atau Q_{25} diperoleh nilainya adalah sebesar 2440.02 m³/s dengan tinggi muka air penampang sungai adalah 1.71 m. Data debit digunakan untuk data input dalam permodelan arus dan sedimen di aplikasi SMS 11.2.

5.2. ANALISA HIDROLIKA

5.2.1. Kalibrasi Model

Hasil dari kalibrasi model yang dibandingkan antara kondisi kedalaman (H) simulasi dan kedalaman (H) observasi didapatkan hasil uji RMSE yang paling sesuai adalah n 0.022.

5.3. HASIL PERMODELAN SMS 11.2

5.3.1. Kondisi Existing

5.3.1.1. Hasil Permodelan Arus

Hasil permodelan arus untuk kondisi existing pada SMS 11.2 didapatkan nilai maksimum terjadi pada jam ke-5, nilai arus yang ditinjau adalah titik observasi yang disebutkan dalam Bab VI tentang cara membaca hasil adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 1 Rekapitulasi nilai kecepatan terbesar kondisi existing

| No | Uraian | Jarak (m) | Kecepatan (m/s) |
|-----------|-------------------|------------------|------------------------|
| 1 | Titik Observasi 1 | 0+130 | 1.05 |

| No | Uraian | Jarak (m) | Kecepatan (m/s) |
|----|-------------------|-----------|-----------------|
| 2 | Titik Observasi 2 | 0+133 | 0.70 |
| 3 | Titik Observasi 3 | 0+120 | 0.66 |
| 4 | Titik Observasi 4 | 0+120 | 1.80 |
| 5 | Titik Observasi 5 | 0+133 | 0.71 |

Dari tabel diatas dapat diketahui nilai kecepatan untuk Q_{25} pada kondisi existing untuk setiap titik observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+133 adalah 1.05 m/s, titik observasi 2 dengan jarak 0+133 adalah 0.70 m/s, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah 0.66 m/s, titik observasi 4 dengan jarak 0+120 adalah 1.80 m/s, dan titik observasi 5 dengan jarak 0+133 adalah 0.71 m/s. Nilai kecepatan pada setiap titik observasi ini akan dibandingkan dengan 5 permodelan bangunan.

5.3.1.2. Hasil Permodelan Sedimen

Hasil permodelan sedimen didapatkan dari hasil running SMS 11.2 dan parameter-parameter yang digunakan. Hasil permodelan sedimen dibawah ini merupakan output dari bed scoured elevation pada setiap titik yang ditinjau. Hasil tersebut berupa akumulasi sedimentasi dan erosi dalam 24 jam running. Adapun hasil akhir dari permodelan SMS 11.2 untuk kondisi existing adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 2 Rekapitulasi permodelan sedimen di SMS 11.2 untuk kondisi existing

| No | Uraian | Jarak (m) | Tinggi Sedimen (m) | Ket. |
|----|-------------------|-----------|--------------------|-------------|
| 1 | Titik Observasi 1 | 0+110 | 0.00000 | - |
| 2 | Titik Observasi 2 | 0+139 | -0.02989 | Sedimentasi |

| No | Uraian | Jarak (m) | Tinggi Sedimen (m) | Ket. |
|----|-------------------|--------------|-----------------------|-------|
| 3 | Titik Observasi 3 | 0+120 | 0.00000 | - |
| 4 | Titik Observasi 4 | 0+123 | 0.00286 | Erosi |
| 5 | Titik Observasi 5 | 0+119 | 0.02560 | Erosi |

Dari tabel diatas dapat diketahui sedimentasi pada kondisi existing untuk setiap titik observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+110 adalah 0 m dengan kata lain tidak terjadi sedimentasi maupun erosi, titik observasi 2 dengan jarak 0+139 adalah 0.02989 m terjadi sedimentasi, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah 0 m dengan kata lain tidak terjadi sedimentasi maupun erosi, titik observasi 4 dengan jarak 0+123 adalah 0.00286 m terjadi erosi, titik observasi 5 dengan jarak 0+119 adalah 0.02560 m terjadi erosi. Tinggi sedimentasi maupun erosi pada setiap titik observasi ini akan dibandingkan dengan 5 permodelan bangunan.

5.3.2. Permodelan Bangunan Kesatu

5.3.2.1. Hasil Permodelan Arus

Hasil permodelan arus untuk kondisi permodelan bangunan kesatu pada SMS 11.2 didapatkan nilai maksimum terjadi pada jam ke-5, nilai arus yang terbesar di setiap crossnya adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 3 Rekapitulasi nilai kecepatan terbesar pada permodelan bangunan kesatu

| No. | Uraian | Kecepatan | | | Ket. |
|-----|-------------------|-----------------|----------------|-------------------|---------------------------|
| | | Existing m/s | Model 1 m/s | ΔV m/s | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=3-4 | 6 |
| 1 | Titik Observasi 1 | 1.05 | 1.52 | -0.47 | Kecepatan Bertambah Besar |
| 2 | Titik Observasi 2 | 0.70 | 1.27 | -0.57 | Kecepatan Bertambah Besar |
| 3 | Titik Observasi 3 | 0.66 | 1.28 | -0.62 | Kecepatan Bertambah Besar |
| 4 | Titik Observasi 4 | 1.80 | 3.03 | -1.23 | Kecepatan Bertambah Besar |
| 5 | Titik Observasi 5 | 0.71 | 1.44 | -0.72 | Kecepatan Bertambah Besar |

Dari tabel diatas dapat diketahui nilai kecepatan setelah ada permodelan bangunan kesatu untuk setiap titik observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+133 adalah dari 1.05 m/s menjadi 1.52 m/s, titik observasi 2 dengan jarak 0+133 adalah dari 0.70 m/s menjadi 1.27 m/s, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah dari 0.66 m/s menjadi 1.28 m/s, titik observasi 4 dengan jarak 0+120 adalah dari 1.80 m/s menjadi 3.03 m/s, dan titik observasi 5 dengan jarak 0+133 adalah dari 0.71 m/s menjadi 1.44 m/s.

Maka permodelan bangunan kesatu belum mampu mereduksi kecepatan pada kondisi existing menjadi lebih kecil karena kecepatan yang ada menjadi bertambah besar.

5.3.2.2. Hasil Permodelan Sedimen

Hasil permodelan sedimen didapatkan dari hasil running SMS 11.2 dan parameter-parameter yang digunakan. Hasil permodelan sedimen dibawah ini merupakan output dari

bed scoured elevation pada setiap titik yang ditinjau. Hasil tersebut berupa akumulasi sedimentasi dan erosi dalam 24 jam running. Adapun hasil akhir dari permodelan SMS 11.2 untuk permodelan bangunan kesatu adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 4 Rekapitulasi permodelan sedimen di SMS 11.2 untuk permodelan bangunan kesatu

| No. | Uraian | Sedimen | | | Ket. |
|-----|-------------------|---------------|--------------|-----------------|-------------|
| | | Existing m | Model 1 m | ΔH m | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=3-4 | 6 |
| 1 | Titik Observasi 1 | 0.00000 | 0.00160 | -0.00160 | Erosi |
| 2 | Titik Observasi 2 | -0.02989 | -0.03200 | 0.00211 | Sedimentasi |
| 3 | Titik Observasi 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | - |
| 4 | Titik Observasi 4 | 0.00286 | 0.01817 | -0.01531 | Erosi |
| 5 | Titik Observasi 5 | 0.02560 | 0.00191 | 0.02369 | Erosi |

Dari tabel diatas dapat diketahui sedimentasi pada kondisi permodelan bangunan kesatu untuk setiap titik observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+110 adalah 0.0016 m maka ada perubahan dari kondisi existing yang tidak terjadi erosi menjadi ada erosi, titik observasi 2 dengan jarak 0+139 adalah 0.00211 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang sedimentasi rendah menjadi tinggi, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah 0 m maka seimbang tidak terjadi sedimentasi maupun erosi, titik observasi 4 dengan jarak 0+123 adalah 0.01531 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang terjadi erosi rendah menjadi tinggi, titik observasi 5 dengan jarak 0+119 adalah 0.02369 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang sedimentasi rendah menjadi tinggi.

5.3.3. Permodelan Bangunan Kedua

5.3.3.1. Hasil Permodelan Arus

Hasil permodelan arus untuk kondisi permodelan bangunan kedua pada SMS 11.2 didapatkan nilai maksimum terjadi pada jam ke-5, nilai arus yang terbesar di setiap crossnya adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 5 Rekapitulasi nilai kecepatan terbesar pada permodelan bangunan kedua

| No. | Uraian | Kecepatan | | | Ket. |
|-----|-------------------|-----------|---------|------------|---------------------|
| | | Existing | Model 2 | ΔV | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=3-4 | 6 |
| 1 | Titik Observasi 1 | 1.05 | 0.20 | 0.85 | Kecepatan Tereduksi |
| 2 | Titik Observasi 2 | 0.70 | 0.11 | 0.59 | Kecepatan Tereduksi |
| 3 | Titik Observasi 3 | 0.66 | 0.32 | 0.35 | Kecepatan Tereduksi |
| 4 | Titik Observasi 4 | 1.80 | 0.06 | 1.74 | Kecepatan Tereduksi |
| 5 | Titik Observasi 5 | 0.71 | 0.03 | 0.68 | Kecepatan Tereduksi |

Dari tabel diatas dapat diketahui nilai kecepatan setelah ada permodelan bangunan kedua untuk setiap titik observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+133 adalah dari 1.05 m/s menjadi 0.20 m/s, titik observasi 2 dengan jarak 0+133 adalah dari 0.70 m/s menjadi 0.11 m/s, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah dari 0.66 m/s menjadi 0.32 m/s, titik observasi 4 dengan jarak 0+120 adalah dari 1.80 m/s menjadi 0.06 m/s, dan titik observasi 5 dengan jarak 0+133 adalah dari 0.71 m/s menjadi 0.03 m/s.

Maka permodelan bangunan kedua mampu mereduksi kecepatan dari kondisi existing menjadi lebih kecil pada setiap bangunannya.

5.3.3.2. Hasil Permodelan Sedimen

Hasil permodelan sedimen didapatkan dari hasil running SMS 11.2 dan parameter-parameter yang digunakan. Hasil permodelan sedimen dibawah ini merupakan output dari bed scoured elevation pada setiap titik yang ditinjau. Hasil tersebut berupa akumulasi sedimentasi dan erosi dalam 24 jam running. Adapun hasil akhir dari permodelan SMS 11.2 untuk permodelan bangunan kedua adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 6 Rekapitulasi permodelan sedimen di SMS 11.2 untuk permodelan bangunan kedua

| No. | Uraian | Sedimen | | | Ket. |
|-----|-------------------|----------|---------|------------|-------------|
| | | Existing | Model 2 | ΔH | |
| | | m | m | m | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=3-4 | 6 |
| 1 | Titik Observasi 1 | 0.00000 | 0.00022 | -0.00022 | Erosi |
| 2 | Titik Observasi 2 | -0.02989 | 0.00000 | -0.02989 | Sedimentasi |
| 3 | Titik Observasi 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | - |
| 4 | Titik Observasi 4 | 0.00286 | 0.00000 | 0.00286 | Erosi |
| 5 | Titik Observasi 5 | 0.02560 | 0.00000 | 0.02560 | Erosi |

Dari tabel diatas dapat diketahui sedimentasi pada kondisi permodelan bangunan kedua untuk setiap titik observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+110 adalah 0.00022 m maka ada perubahan dari kondisi existing yang tidak terjadi erosi menjadi ada erosi, titik observasi 2 dengan jarak 0+139 adalah 0.02989 m maka ada perubahan dari

kondisi existing semula yang sedimentasi rendah menjadi tidak ada sedimen, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah 0 m maka seimbang tidak terjadi sedimentasi maupun erosi, titik observasi 4 dengan jarak 0+123 adalah 0.01531 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang terjadi erosi rendah menjadi tidak terjadi erosi, titik observasi 5 dengan jarak 0+119 adalah 0.02560 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang sedimentasi rendah menjadi tidak ada sedimen.

5.3.4. Permodelan Bangunan Ketiga

5.3.4.1. Hasil Permodelan Arus

Hasil permodelan arus untuk kondisi permodelan bangunan ketiga pada SMS 11.2 didapatkan nilai maksimum terjadi pada jam ke-5, nilai arus yang terbesar di setiap crossnya adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 7 Rekapitulasi nilai kecepatan terbesar pada permodelan bangunan kedua

| No. | Uraian | Kecepatan | | | Ket. |
|-----|-------------------|-----------|---------|------------|---------------------------|
| | | Existing | Model 3 | ΔV | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=3-4 | 6 |
| 1 | Titik Observasi 1 | 1.05 | 1.54 | -0.49 | Kecepatan Bertambah Besar |
| 2 | Titik Observasi 2 | 0.70 | 1.04 | -0.35 | Kecepatan Bertambah Besar |
| 3 | Titik Observasi 3 | 0.66 | 0.34 | 0.32 | Kecepatan Tereduksi |
| 4 | Titik Observasi 4 | 1.80 | 0.65 | 1.15 | Kecepatan Tereduksi |
| 5 | Titik Observasi 5 | 0.71 | 0.04 | 0.67 | Kecepatan Tereduksi |

Dari tabel diatas dapat diketahui nilai kecepatan setelah ada permodelan bangunan ketiga untuk setiap titik observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+133 adalah dari 1.05 m/s menjadi 1.54 m/s, titik observasi 2 dengan jarak 0+133 adalah dari 0.70 m/s menjadi 1.04 m/s, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah dari 0.66 m/s menjadi 0.34 m/s, titik observasi 4 dengan jarak 0+120 adalah dari 1.80 m/s menjadi 0.65 m/s, dan titik observasi 5 dengan jarak 0+133 adalah dari 0.71 m/s menjadi 0.04 m/s.

Maka permodelan bangunan ketiga mampu mereduksi kecepatan menjadi lebih kecil di sebagian bangunan. Untuk bangunan krib 3, 4, 5 dapat mereduksi kecepatan menjadi lebih kecil, sedangkan untuk bangunan krib 1 dan 2 belum mampu mereduksi kecepatan pada kondisi existing menjadi lebih kecil karena kecepatan yang ada menjadi bertambah besar.

5.3.4.2. Hasil Permodelan Sedimen

Hasil permodelan sedimen didapatkan dari hasil running SMS 11.2 dan parameter-parameter yang digunakan. Hasil permodelan sedimen dibawah ini merupakan output dari bed scoured elevation pada setiap titik yang ditinjau. Hasil tersebut berupa akumulasi sedimentasi dan erosi dalam 24 jam running. Adapun hasil akhir dari permodelan SMS 11.2 untuk permodelan bangunan ketiga adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 8 Rekapitulasi permodelan sedimen di SMS 11.2
untuk permodelan bangunan ketiga

| No. | Uraian | Sedimen | | | Ket. |
|-----|-------------------|---------------|--------------|-----------------|-------------|
| | | Existing m | Model 3 m | ΔH m | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=3-4 | 6 |
| 1 | Titik Observasi 1 | 0.00000 | 0.00161 | -0.00161 | Erosi |
| 2 | Titik Observasi 2 | -0.02989 | -0.01516 | -0.01473 | Sedimentasi |
| 3 | Titik Observasi 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | - |
| 4 | Titik Observasi 4 | 0.00286 | 0.00000 | 0.00286 | Erosi |
| 5 | Titik Observasi 5 | 0.02560 | 0.00000 | 0.02560 | Erosi |

Dari tabel diatas dapat diketahui sedimentasi pada kondisi permodelan bangunan ketiga untuk setiap titik observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+110 adalah 0.00161 m maka ada perubahan dari kondisi existing yang tidak terjadi erosi menjadi ada erosi, titik observasi 2 dengan jarak 0+139 adalah 0.01473 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang sedimentasi tinggi menjadi rendah, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah 0 m maka seimbang tidak terjadi sedimentasi maupun erosi, titik observasi 4 dengan jarak 0+123 adalah 0.00286 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang terjadi erosi rendah menjadi tidak terjadi erosi, titik observasi 5 dengan jarak 0+119 adalah 0.02560 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang sedimentasi rendah menjadi tidak ada sedimen.

5.3.5. Permodelan Bangunan Keempat

5.3.5.1. Hasil Permodelan Arus

Hasil permodelan arus untuk kondisi permodelan bangunan keempat pada SMS 11.2 didapatkan nilai maksimum terjadi pada jam ke-5, nilai arus yang terbesar di setiap crossnya adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 9 Rekapitulasi nilai kecepatan terbesar pada permodelan bangunan keempat

| No. | Uraian | Kecepatan | | | Ket. |
|-----|-------------------|-----------|---------|------------|------------------------------|
| | | Existing | Model 4 | ΔV | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=3-4 | 6 |
| 1 | Titik Observasi 1 | 1.05 | 1.00 | 0.05 | Kecepatan Tereduksi |
| 2 | Titik Observasi 2 | 0.70 | 0.69 | 0.01 | Kecepatan Tereduksi |
| 3 | Titik Observasi 3 | 0.66 | 0.72 | -0.05 | Kecepatan Bertambah Besar |
| 4 | Titik Observasi 4 | 1.80 | 2.14 | -0.34 | Kecepatan Bertambah Besar |
| 5 | Titik Observasi 5 | 0.71 | 1.56 | -0.85 | Kecepatan Bertambah Besar |

Dari tabel diatas dapat diketahui nilai kecepatan setelah ada permodelan bangunan keempat untuk setiap titik observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+133 adalah dari 1.05 m/s menjadi 1.00 m/s, titik observasi 2 dengan jarak 0+133 adalah dari 0.70 m/s menjadi 0.69 m/s, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah dari 0.66 m/s menjadi 0.72 m/s, titik observasi 4 dengan jarak 0+120 adalah dari 1.80 m/s menjadi 2.14 m/s, dan titik observasi 5 dengan jarak 0+133 adalah dari 0.71 m/s menjadi 1.54 m/s.

Maka permodelan bangunan keempat mampu mereduksi kecepatan menjadi lebih kecil di sebagian bangunan. Untuk titik tinjau 1,2 dapat mereduksi kecepatan menjadi lebih kecil, sedangkan untuk bangunan krib 1 penuh 3, 4 dan 5 belum mampu mereduksi kecepatan pada kondisi existing menjadi lebih kecil sehingga kecepatannya menjadi bertambah besar.

5.3.5.2. Hasil Permodelan Sedimen

Hasil permodelan sedimen didapatkan dari hasil running SMS 11.2 dan parameter-parameter yang digunakan. Hasil permodelan sedimen dibawah ini merupakan output dari bed scoured elevation pada setiap titik yang ditinjau. Hasil tersebut berupa akumulasi sedimentasi dan erosi dalam 24 jam running. Adapun hasil akhir dari permodelan SMS 11.2 untuk permodelan bangunan keempat adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 10 Rekapitulasi permodelan sedimen di SMS 11.2 untuk permodelan bangunan kelima

| No. | Uraian | Sedimen | | | Ket. |
|-----|-------------------|---------------|--------------|-----------------|-------------|
| | | Existing m | Model 4 m | ΔH m | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=3-4 | 6 |
| 1 | Titik Observasi 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | - |
| 2 | Titik Observasi 2 | -0.02989 | -0.03206 | 0.00217 | Sedimentasi |
| 3 | Titik Observasi 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | - |
| 4 | Titik Observasi 4 | 0.00286 | 0.00000 | 0.00286 | Erosi |
| 5 | Titik Observasi 5 | 0.02560 | 0.00000 | 0.02560 | Erosi |

Dari tabel diatas dapat diketahui sedimentasi pada kondisi permodelan bangunan ketiga untuk setiap titik

observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+110 adalah 0.00161 m maka seimbang tidak terjadi erosi maupun sedimentasi, titik observasi 2 dengan jarak 0+139 adalah 0.01473 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang sedimentasi rendah menjadi tinggi, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah 0 m maka seimbang tidak terjadi sedimentasi maupun erosi, titik observasi 4 dengan jarak 0+123 adalah 0.00286 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang terjadi erosi rendah menjadi tidak terjadi erosi, titik observasi 5 dengan jarak 0+119 adalah 0.02560 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang sedimentasi rendah menjadi tidak ada sedimen.

5.3.6. Permodelan Bangunan Kelima

5.3.6.1. Hasil Permodelan Arus

Hasil permodelan arus untuk kondisi permodelan bangunan kelima pada SMS 11.2 didapatkan nilai maksimum terjadi pada jam ke-5, nilai arus yang terbesar di setiap crossnya adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 11 Rekapitulasi nilai kecepatan terbesar pada permodelan bangunan kelima

| No. | Uraian | Kecepatan | | | Ket. |
|-----|-------------------|-----------|---------|------------|---------------------------|
| | | Existing | Model 5 | ΔV | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=3-4 | 6 |
| 1 | Titik Observasi 1 | 1.05 | 1.02 | 0.03 | Kecepatan Tereduksi |
| 2 | Titik Observasi 2 | 0.70 | 0.68 | 0.01 | Kecepatan Tereduksi |
| 3 | Titik Observasi 3 | 0.66 | 0.67 | 0.00 | Kecepatan Bertambah Besar |

| No. | Uraian | Kecepatan | | | Ket. |
|-----|-------------------|-----------|---------|------------|------------------------------|
| | | Existing | Model 5 | ΔV | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=3-4 | 6 |
| 4 | Titik Observasi 4 | 1.80 | 1.79 | 0.01 | Kecepatan Tereduksi |
| 5 | Titik Observasi 5 | 0.71 | 0.73 | -0.02 | Kecepatan Bertambah Besar |

Dari tabel diatas dapat diketahui nilai kecepatan setelah ada permodelan bangunan kelima untuk setiap titik observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+133 adalah dari 1.05 m/s menjadi 1.02 m/s, titik observasi 2 dengan jarak 0+133 adalah dari 0.70 m/s menjadi 0.68 m/s, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah dari 0.66 m/s menjadi 0.67 m/s, titik observasi 4 dengan jarak 0+120 adalah dari 1.80 m/s menjadi 1.79 m/s, dan titik observasi 5 dengan jarak 0+133 adalah dari 0.71 m/s menjadi 0.74 m/s.

Maka permodelan bangunan kelima mampu mereduksi kecepatan menjadi lebih kecil di sebagian bangunan. Untuk titik tinjau 1 dan 2 dapat mereduksi kecepatan menjadi lebih kecil, sedangkan untuk bangunan krib 1 penuh pada cross 5 belum mampu mereduksi kecepatan pada kondisi existing menjadi lebih kecil sehingga kecepatannya menjadi bertambah besar.

5.3.6.2. Hasil Permodelan Sedimen

Hasil permodelan sedimen didapatkan dari hasil running SMS 11.2 dan parameter-parameter yang digunakan. Hasil permodelan sedimen dibawah ini merupakan output dari bed scoured elevation pada setiap titik yang ditinjau. Hasil tersebut berupa akumulasi sedimentasi dan erosi dalam 24 jam

running. Adapun hasil akhir dari permodelan SMS 11.2 untuk permodelan bangunan kelima adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 12 Rekapitulasi permodelan sedimen di SMS 11.2 untuk permodelan bangunan kelima

| No. | Uraian | Sedimen | | | Ket. |
|-----|-------------------|----------|---------|------------|-------------|
| | | Existing | Model 5 | ΔH | |
| | | m | m | m | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=3-4 | 6 |
| 1 | Titik Observasi 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | - |
| 2 | Titik Observasi 2 | -0.02989 | 0.00713 | -0.03702 | Sedimentasi |
| 3 | Titik Observasi 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | - |
| 4 | Titik Observasi 4 | 0.00286 | 0.00000 | 0.00286 | Erosi |
| 5 | Titik Observasi 5 | 0.02560 | 0.00000 | 0.02560 | Erosi |

Dari tabel diatas dapat diketahui sedimentasi pada kondisi permodelan bangunan kelima untuk setiap titik observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+110 adalah 0.00161 m maka seimbang tidak terjadi erosi maupun sedimentasi, titik observasi 2 dengan jarak 0+139 adalah 0.03702 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang sedimentasi rendah menjadi tinggi, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah 0 m maka seimbang tidak terjadi sedimentasi maupun erosi, titik observasi 4 dengan jarak 0+123 adalah 0.00286 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang terjadi erosi rendah menjadi tidak terjadi erosi, titik observasi 5 dengan jarak 0+119 adalah 0.02560 m maka ada perubahan dari kondisi existing semula yang sedimentasi rendah menjadi tidak ada sedimen.

5.4. UJI EFEKTIVITAS BANGUNAN PENGENDALI GEOMETRI LENGKUNG SUNGAI

Dari lima permodelan yang dilakukan didapatkan dua parameter untuk menentukan uji efektivitas, yaitu berdasarkan kecepatan dan berdasarkan sedimen

5.4.1. Uji Efektivitas Berdasarkan Kecepatan

Uji efektivitas bangunan pengendali geometri lengkung sungai berdasarkan kecepatannya dapat ditentukan apabila bangunan tersebut dapat mereduksi kecepatan yang pada kondisi existing nilainya besar dan setelah ada bangunan menjadi kecil. Adapun permodelan yang paling efektif adalah pada permodelan kedua, karena pada permodelan bangunan kedua mampu mereduksi kecepatan dari kondisi existing menjadi lebih kecil pada setiap bangunannya.

5.4.2. Uji Efektivitas Berdasarkan Sedimen

Uji efektivitas bangunan pengendali geometri lengkung sungai berdasarkan sedimennya dapat ditentukan apabila bangunan tersebut dapat menampung sedimen terbanyak di depan bangunan tersebut. Adapun permodelan yang paling efektif adalah pada permodelan bangunan ketiga total tinggi sedimentasi pada setiap cross adalah pada cross 1 dengan jarak 0+30 sedimentasi 0.00037 m, pada cross 2 dengan jarak 0+153 sedimentasi 0.03810 m, pada cross 3 dengan jarak 0+93 sedimentasi 0.02489 m, pada cross 4 dengan jarak 0+68 sedimentasi 0.01067 m, pada cross 5 dengan jarak 0+53 sedimentasi 0.03793 m.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. KESIMPULAN

Dari uraian yang telah dipaparkan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode HSS Nakayasu didapatkan debit Q_{25} tertinggi adalah sebesar $2440.02 \text{ m}^3/\text{dtk}$.
2. Untuk permodelan kondisi existing didapatkan hasil sebagai berikut :
 - a. Nilai kecepatan untuk Q_{25} pada kondisi existing untuk setiap titik observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+133 adalah 1.05 m/s, titik observasi 2 dengan jarak 0+133 adalah 0.70 m/s, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah 0.66 m/s, titik observasi 4 dengan jarak 0+120 adalah 1.80 m/s, dan titik observasi 5 dengan jarak 0+133 adalah 0.71 m/s.
 - b. Sedimentasi yang terjadi untuk setiap titik observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+110 adalah 0 m dengan kata lain tidak terjadi sedimentasi maupun erosi, titik observasi 2 dengan jarak 0+139 adalah 0.02989 m terjadi sedimentasi, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah 0 m dengan kata lain tidak terjadi sedimentasi maupun erosi, titik observasi 4 dengan jarak 0+123 adalah 0.00286 m terjadi erosi, titik observasi 5 dengan jarak 0+119 adalah 0.02560 m terjadi erosi.
3. Untuk permodelan bangunan yang paling efektif didapatkan hasil berikut ini :
 - a. Ditinjau berdasarkan kecepatan yang terjadi adalah pada permodelan bangunan kedua untuk setiap titik

observasi adalah titik observasi 1 dengan jarak 0+133 adalah dari 1.05 m/s menjadi 0.20 m/s, titik observasi 2 dengan jarak 0+133 adalah dari 0.70 m/s menjadi 0.11 m/s, titik observasi 3 dengan jarak 0+120 adalah dari 0.66 m/s menjadi 0.32 m/s, titik observasi 4 dengan jarak 0+120 adalah dari 1.80 m/s menjadi 0.06 m/s, dan titik observasi 5 dengan jarak 0+133 adalah dari 0.71 m/s menjadi 0.03 m/s. Maka permodelan bangunan kedua mampu mereduksi kecepatan dari kondisi existing menjadi lebih kecil pada setiap bangunannya.

- b. Ditinjau berdasarkan sedimentasi yang terjadi adalah pada permodelan ketiga, karena pada permodelan bangunan ketiga total tinggi sedimentasi pada setiap cross adalah pada cross 1 dengan jarak 0+30 sedimentasi 0.00037 m, pada cross 2 dengan jarak 0+153 sedimentasi 0.03810 m, pada cross 3 dengan jarak 0+93 sedimentasi 0.02489 m, pada cross 4 dengan jarak 0+68 sedimentasi 0.01067 m, pada cross 5 dengan jarak 0+53 sedimentasi 0.03793 m.

6.2. SARAN

Berikut saran yang dapat penulis berikan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan perhitungan debit banjir aktual untuk mendapatkan hasil Qrencana yang lebih baik.
2. Perlu dilakukan pengembangan model yang lebih variatif pada lengkung sungai untuk melihat hasil sedimentasi yang lebih baik.
3. Dapat menggunakan aplikasi program bantu yang lain untuk membandingkan hasil model yang didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Syukri. (2019). Evaluasi Kinerja Bangunan Perlindungan Crossing Pipa Di Sungai Batui, Luwuk Sulawesi Tengah. *Tugas Akhir Terapan*.
- Abdul Ghani N.A.A., Othman N., Baharudin M.K.H. . (2012). Study on Characteristics of Sediment and Sedimentation Rate at Sungai Lembing, Kuantan, Pahang. *Precedia Engineering of Malaysian Technical Universities Conference on Engineering & Technology 2012*. Malaysia: MUCET 2012 Part 3.
- Anasiru, T. (2006). Angkutan Sedimen pada Muara Sungai Palu. *Jurnal SMARTek*, 4, 25-33.
- Asdak, C. (2002). *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Asyad, S. (2000). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Garde R.J., and Ranga Raju R.G. . (1985). *Mechanics of Sediment Transportation and Alluvial Streams Problems, Second Edition*. New Delhi: Wiley Eastern Limited.
- Hadisusanto, N. (2010). *Aplikasi Hidrologi*. Malang: Jogja Mediautama.
- Kuntjoro. (2018). *Permodelan Pergerakan Sungai Teori KUN-QArSHOV*. Surabaya: ITS Press.
- Kusnan. (2006). Evaluasi Kejadian Sedimentasi di Kali Surabaya, sebagai Data Penunjang untuk Mengantisipasi Terjadinya Banjir di Kota Surabaya. -(-).

- Moch Memed, I. (1981). Tikungan Sungai. *Seminar Pengairan* (pp. 11-12). Bandung: Direktorat Jendral Pengairan.
- Mokonio, O. (2013, Mei). Analisis Sedimentasi di Muara Sungai Saluwangko di Desa Tounelet Kecamatan Kakas Kabupaten Minahasa. *Jurnal Sipil Statik*, 1(ISSN: 2337-6732), 452 - 458.
- (n.d.). *Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang Sungai*.
- Ponce, P. (1989). *Engineering Hydrology : Principles and Practices*. New Jersey: Prentice Hall.
- Priyantoro, D. (1987). *Teknik Pengangkutan Sedimen*. Malang: Himpunan Mahasiswa Pengairan, Fakultas Teknik, Univbraw.
- SNI 2400.1. (2016). *Tata cara perencanaan krib di sungai*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data*. Bandung: Nova.
- Suharjoko. (1999). *Studi Model Numerik Aliran 2D-Horizontal pada Kasus Pemasangan Krib di Estuari*. Yogyakarta: Thesis S2 UGM.
- Suharjoko. (2001). *Model Numerik Perilaku Aliran Akibat Pemasangan Krib di Sungai*. Surabaya: Laporan Penelitian-Lemlit ITS.
- Suharjoko. (2016). Analisis Tata Letak Krib yang Baik Pada Belokan Sungai. *Seminar Nasional ATPW IX*.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.

- T.D. Putra, E. Fatimah, Azmeri. (2018). Pengaruh Pilar Jembatan Pango terhadap Pola Aliran Sungai Krueng Aceh. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala*, 1005-1018.
- Triatmodjo B. (2010). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. (2003). *Hidraulika II*. Yogyakarta: Penerbit Beta Offset.

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

LAMPIRAN

LAMPIRAN A DATA CURAH HUJAN TAHUN 2005-2018

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2005

| | | | |
|---------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| NAMA STASIUN | SINGKOYO | | |
| Kode stasiun | 24 | Wilayah Sungai | Kode Database 35 |
| Lintang Selatan | 1° 26' 51" | Desa | Tahun pendirian 1986 |
| Bujur Timur | 122° 20' 09" | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten Luwuk | Pengelola DPUP |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|-------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 0.0 | 0.0 | 7.4 | 7.0 | 16.0 | 48.5 | 0.0 | 7.5 | 34.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 0.0 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 11.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.5 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 3.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 87.6 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 9.2 | 0.0 | 0.0 | 38.0 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 2.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 38.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 4.5 | 0.0 | 15.5 | 30.0 | 0.0 |
| 11 | 4.7 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 90.7 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 5.0 | 6.7 | 0.0 |
| 14 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 22.0 | 0.0 | 27.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.5 | 2.5 | 0.0 | 44.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.0 |
| 16 | 3.0 | 60.0 | 0.0 | 28.0 | 0.0 | 4.2 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 4.5 | 0.0 | 16.0 |
| 17 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 13.5 | 0.0 | 0.0 | 15.7 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 30.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | 7.0 | 0.0 | 230.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 |
| 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.5 | 0.0 | 14.5 | 0.0 | 15.0 |
| 21 | 5.4 | 0.0 | 19.5 | 0.0 | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 21.0 | 0.0 | 0.0 | 38.5 | 10.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.5 | 6.0 | 46.3 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 |
| 23 | 0.0 | 20.4 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 |
| 24 | 0.0 | 9.5 | 0.0 | 0.0 | 32.0 | 23.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 27.0 | 27.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 136.5 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 8.5 | 14.5 |
| 27 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 2.5 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.5 | 17.5 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 |
| 29 | 4.8 | | 0.0 | 0.0 | 38.0 | 9.0 | 0.0 | 23.5 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 10.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 0.0 | | 17.6 | | 0.0 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 61.7 | 125.7 | 41.9 | 229.7 | 586.9 | 351.5 | 0.0 | 471.9 | 78.2 | 63.5 | 95.2 | 151.0 |
| Rata Rata (mm) | 2.0 | 4.3 | 1.4 | 7.7 | 18.9 | 11.7 | 0.0 | 15.2 | 2.6 | 2.0 | 3.2 | 4.9 |
| Minimum (mm) | 2.0 | 6.8 | 7.4 | 7.0 | 4.0 | 2.5 | 0.0 | 2.0 | 2.5 | 5.0 | 4.0 | 2.5 |
| Jml. data kosong | 20.0 | 21.0 | 28.0 | 18.0 | 9.0 | 15.0 | 31.0 | 16.0 | 23.0 | 25.0 | 24.0 | 19.0 |
| Maksimum (mm) | 13.5 | 60.0 | 19.5 | 38.0 | 136.5 | 50.0 | 0.0 | 230.6 | 34.2 | 15.5 | 38.5 | 35.0 |
| Hari Hujan | 11 | 7 | 3 | 12 | 22 | 15 | 0 | 15 | 7 | 6 | 6 | 12 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2005

| NAMA STASIUN | KEC. BANGGAI | | |
|-----------------|----------------|-------------------|------------------------|
| Kode stasiun | 25 | Wilayah Sungai | Kode Database 35 |
| Lintang Selatan | 1°15'9.46"S | Desa | Tahun pendirian 1988 |
| Bujur Timur | 122°35'13.76"E | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten Banggai | Pengelola W.S.Bongka M |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|-------|-------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 33.0 | 10.0 | 6.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 |
| 3 | 3.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 |
| 4 | 0.0 | 3.0 | 13.0 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 |
| 6 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 90.0 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 35.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 0.0 | 8.0 | 11.0 | 20.0 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 14.0 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 82.0 | 12.0 | 25.0 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| 11 | 63.0 | 80.0 | 35.0 | 48.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 40.0 |
| 12 | 16.0 | 8.0 | 30.0 | 43.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 40.0 |
| 13 | 0.0 | 44.0 | 60.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 5.0 | 20.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 5.0 |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 75.0 |
| 16 | 5.0 | 30.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 65.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.0 |
| 17 | 14.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 18 | 20.0 | 23.0 | 27.0 | 0.0 | 0.0 | 35.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 |
| 19 | 17.0 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 0.0 | 80.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 |
| 20 | 50.0 | 42.0 | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 22.0 | 0.0 | 2.0 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 16.0 |
| 22 | 41.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.0 | 20.0 | 0.0 |
| 23 | 9.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 |
| 24 | 2.0 | 15.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 25.0 |
| 25 | 1.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 11.0 |
| 26 | 6.0 | 25.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 |
| 27 | 5.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 17.0 | | 5.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 10.0 | | 71.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 98.0 | | 0.0 | 1.0 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 497.0 | 452.0 | 424.0 | 360.0 | 20.0 | 309.0 | 21.0 | 0.0 | 0.0 | 42.0 | 128.0 | 307.0 |
| Rata rata (mm) | 16.0 | 4.3 | 13.7 | 11.6 | 0.6 | 10.3 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 4.3 | 9.9 |
| Minimum (mm) | 0.0 | 35.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | 6.0 | 2.5 | 1.0 |
| Jml. data kosong | 11.0 | 3.0 | 14.0 | 16.0 | 28.0 | 19.0 | 27.0 | 31.0 | 31.0 | 29.0 | 17.0 | 19.0 |
| Maksimum (mm) | 98.0 | 80.0 | 71.0 | 90.0 | 13.0 | 80.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 39.0 | 30.0 | 75.0 |
| Hari Hujan | 20 | 25 | 17 | 15 | 3 | 11 | 4 | 0 | 0 | 2 | 13 | 12 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2006

| | | | |
|---------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| NAMA STASIUN | SINGKOYO | | |
| Kode stasiun | 25 | Wilayah Sungai | Kode Database 35 |
| Lintang Selatan | 1°27'10.50"S | Desa | Tahun pendirian |
| Bujur Timur | 122°20'10.00"E | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten Luwuk | Pengelola DPUP |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 0.0 | 0.0 | 12.3 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 46.3 |
| 2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 22.5 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.5 |
| 4 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 0.0 | 36.0 | 0.0 | 54.5 | 10.0 | 66.4 | 12.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.4 | 10.0 | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.6 | 77.0 | 0.0 | 27.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 45.2 | 10.0 | 100.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 22.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.0 | 38.2 | 0.0 | 65.2 | 25.5 | 0.0 | 0.0 | 5.0 |
| 12 | 6.5 | 55.0 | 6.0 | 0.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 7.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 0.0 | 5.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.3 | 0.0 | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.9 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.3 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 26.5 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 0.0 | 6.3 | 10.0 | 0.0 | 3.6 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.2 | 0.0 | 13.7 | 20.5 | 0.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.0 | 0.0 | 65.1 | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 55.0 | 64.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.4 | 0.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 76.4 | 0.0 | 10.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 66.2 | 34.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.3 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.0 | 12.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 72.2 | 0.0 | 27.1 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 |
| 29 | 0.0 | | 34.0 | 0.0 | 0.0 | 46.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 48.2 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.1 |
| 31 | 0.0 | | 0.0 | | 23.0 | | 0.0 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 26.5 | 124.7 | 67.3 | 110.0 | 247.6 | 737.5 | 262.8 | 420.4 | 89.3 | 75.3 | 46.3 | 69.9 |
| Rata Rata (mm) | 0.9 | 4.3 | 2.2 | 3.7 | 8.0 | 24.6 | 8.5 | 13.6 | 3.0 | 2.4 | 1.5 | 2.3 |
| Minimum (mm) | 6.5 | 2.5 | 12.3 | 6.2 | 10.0 | 13.7 | 6.5 | 3.8 | 2.0 | 27.1 | 3.6 | 2.1 |
| Jml. data kosong | 28.0 | 22.0 | 27.0 | 26.0 | 20.0 | 14.0 | 19.0 | 14.0 | 24.0 | 29.0 | 27.0 | 26.0 |
| Maksimum (mm) | 12.0 | 55.0 | 34.0 | 54.5 | 55.0 | 77.0 | 65.7 | 100.7 | 25.5 | 48.2 | 26.4 | 46.3 |
| Hari Hujan | 3 | 6 | 4 | 4 | 11 | 16 | 12 | 17 | 6 | 2 | 3 | 5 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2006

| NAMA STASIUN | KEC. BANGGAI | | |
|-----------------|----------------|-------------------|------------------------|
| Kode stasiun | 25 | Wilayah Sungai | Kode Database 35 |
| Lintang Selatan | 1°27'10.50"S | Desa | Tahun pendirian 1988 |
| Bujur Timur | 122°20'10.00"E | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten Banggai | Pengelola W.S.Bongka M |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 13.0 |
| 2 | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 |
| 3 | 25.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 |
| 4 | 5.0 | 51.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.0 |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| 6 | 14.0 | 10.0 | 19.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 |
| 7 | 12.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 21.0 | 0.0 |
| 8 | 13.0 | 124.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 26.0 | 13.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 |
| 11 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 74.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 |
| 12 | 0.0 | 44.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.0 |
| 13 | 0.0 | 37.0 | 131.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 |
| 14 | 4.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 41.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 |
| 16 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 43.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 |
| 19 | 90.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 |
| 20 | 65.0 | 51.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 2.0 | 8.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 |
| 23 | 11.0 | 0.0 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.0 | 4.0 |
| 24 | 0.0 | 13.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 313.0 | 383.0 | 289.0 | 156.0 | 58.0 | 42.0 | 8.0 | 3.0 | 0.0 | 20.0 | 109.0 | 160.0 |
| Rata rata (mm) | 10.1 | 4.3 | 9.3 | 5.2 | 1.9 | 1.4 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.6 | 3.6 | 5.2 |
| Minimum (mm) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | 6.0 | 2.5 | 1.0 |
| Jml. data kosong | 17.0 | 17.0 | 19.0 | 21.0 | 28.0 | 28.0 | 29.0 | 29.0 | 30.0 | 30.0 | 23.0 | 16.0 |
| Maksimum (mm) | 90.0 | 124.0 | 131.0 | 74.0 | 22.0 | 41.0 | 5.0 | 2.0 | 0.0 | 20.0 | 26.0 | 26.0 |
| Hari Hujan | 14 | 12 | 12 | 9 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 7 | 15 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2007

| | | | |
|---------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| NAMA STASIUN | SINGKOYO | | |
| Kode stasiun | 25 | Wilayah Sungai | Kode Database 35 |
| Lintang Selatan | 1°27'10.50"S | Desa | Tahun pendirian 1986 |
| Bujur Timur | 122°20'10.00"E | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten Luwuk | Pengelola DPUP |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 6.0 | 42.1 | 0.0 | 58.7 | 0.0 | 4.7 | 0.0 |
| 2 | 7.5 | 4.0 | 6.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 6.4 | 17.5 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 120.7 | 0.0 | 2.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 14.7 | 19.3 | 0.0 | 3.0 | 60.7 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 63.0 | 43.0 | 24.7 | 6.8 | 32.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 5.3 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.5 | 30.5 | 12.3 | 2.5 | 58.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 20.0 | 50.5 | 0.0 | 0.0 | 53.0 | 45.0 | 13.0 | 160.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 | 0.0 |
| 10 | 1.6 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 16.5 | 5.7 | 67.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 100.5 | 6.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 67.1 | 9.0 | 46.5 | 5.3 | 9.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.5 | 5.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 0.0 | 0.0 | 13.5 | 0.0 | 9.5 | 40.0 | 32.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 120.5 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 35.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.9 | 17.0 | 0.0 | 30.6 | 33.5 | 0.0 |
| 18 | 0.0 | 8.0 | 18.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 73.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 7.4 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 220.4 | 45.6 | 0.0 | 18.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.5 | 0.0 | 130.0 | 28.0 | 0.0 | 32.5 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 266.0 | 6.3 | 5.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 55.0 | 0.0 | 6.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.3 | 0.0 | 230.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 140.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 130.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.7 | 50.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.5 | 13.5 | 20.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 13.0 | 5.4 | 5.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | | 22.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 | 29.0 | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 29.1 | 100.4 | 78.5 | 68.2 | 389.2 | 375.7 | 1730.2 | 532.6 | 283.9 | 130.1 | 102.7 | 0.0 |
| Rata Rata (mm) | 0.9 | 4.3 | 2.5 | 2.3 | 12.6 | 12.5 | 55.8 | 17.2 | 9.5 | 4.2 | 3.4 | 0.0 |
| Minimum (mm) | 1.6 | 1.5 | 6.0 | 5.0 | 5.3 | 4.5 | 2.5 | 3.0 | 5.0 | 7.0 | 2.0 | 0.0 |
| Jml. data kosong | 28.0 | 19.0 | 25.0 | 26.0 | 16.0 | 13.0 | 6.0 | 12.0 | 22.0 | 25.0 | 21.0 | 31.0 |
| Maksimum (mm) | 20.0 | 50.5 | 22.0 | 38.5 | 67.1 | 120.5 | 266.0 | 160.0 | 120.7 | 32.5 | 33.5 | 0.0 |
| Hari Hujan | 3 | 9 | 6 | 4 | 15 | 17 | 25 | 19 | 8 | 6 | 9 | 0 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2007

| NAMA STASIUN | KEC. BANGGAI | | |
|-----------------|----------------|-------------------|------------------------|
| Kode stasiun | 25 | Wilayah Sungai | Kode Database 35 |
| Lintang Selatan | 1°27'10.50"S | Desa | Tahun pendirian 1988 |
| Bujur Timur | 122°20'10.00"E | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten Banggai | Pengelola W.S.Bongka M |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 13.0 |
| 2 | 23.0 | 45.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 |
| 3 | 24.0 | 10.0 | 3.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 |
| 4 | 40.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.0 |
| 5 | 50.0 | 15.0 | 20.0 | 40.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.0 | 0.0 |
| 8 | 22.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 |
| 9 | 2.0 | 80.0 | 10.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 26.0 | 13.0 |
| 10 | 0.0 | 43.0 | 0.0 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 33.0 | 0.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 |
| 12 | 16.0 | 0.0 | 51.0 | 3.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.0 |
| 13 | 42.0 | 99.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 |
| 14 | 4.0 | 7.0 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 |
| 16 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 47.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 |
| 19 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 |
| 20 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 8.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 |
| 23 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 45.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | | 19.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 2.0 | | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 8.0 | | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 | | | 5.0 |
| Jumlah (mm) | 362.0 | 352.0 | 159.0 | 161.0 | 79.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 99.0 | 165.0 |
| Rata rata (mm) | 11.7 | 4.3 | 5.1 | 5.4 | 2.5 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 3.3 | 5.3 |
| Minimum (mm) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | 6.0 | 2.5 | 1.0 |
| Jml. data kosong | 14.0 | 16.0 | 23.0 | 18.0 | 25.0 | 28.0 | 31.0 | 31.0 | 30.0 | 30.0 | 23.0 | 15.0 |
| Maksimum (mm) | 50.0 | 99.0 | 51.0 | 50.0 | 24.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 26.0 | 26.0 |
| Hari Hujan | 17 | 12 | 8 | 12 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 16 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2008

| | | | |
|---------------------|-----------------|------------------|-----------------------|
| NAMA STASIUN | SINGKOYO | | |
| Kode stasiun | 25 | Wilayah Sungai | Kode Database: 35 |
| Lintang Selatan | 1°27'10.50"S | Desa | Tahun pendirian: 1986 |
| Bujur Timur | 122°20'10.00"E | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten :Luwuk | Pengelola DPUP |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|------|------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 0.0 | 0.0 | 19.5 | 160.0 | 18.0 | 5.0 | 120.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 0.0 | 29.2 | 0.0 | 0.0 | 24.6 | 50.0 | 28.5 | 22.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 0.0 | 36.0 | 19.0 | 8.3 | 37.0 | 0.0 | 8.5 | 15.8 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 14.5 | 20.3 | 0.0 | 35.0 | 108.3 | 0.0 | 60.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 10.0 | 29.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 40.0 | 25.3 | 18.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 6.0 | 17.0 | 53.0 | 34.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 32.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 29.5 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 100.0 | 80.0 | 44.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 36.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 39.5 | 250.0 | 110.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.4 | 7.5 | 36.4 | 3.2 | 150.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.5 | 12.0 | 140.0 | 60.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 6.5 | 4.0 | 50.0 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 60.5 | 8.4 | 10.0 | 30.0 | 1.0 | 0.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 6.1 | 65.4 | 100.0 | 23.5 | 0.0 | 16.5 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 17.5 | 130.0 | 37.5 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 27.3 | 0.0 | 0.0 | 70.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 50.0 | 7.0 | 5.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.0 | 2.5 | 9.0 | 0.0 | 107.6 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 130.3 | 40.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 12.5 | 0.0 | 19.5 | 4.0 | 0.0 | 60.0 | 110.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 7.0 | 0.0 | 33.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 17.5 | 30.0 | 160.8 | 100.7 | 0.0 | 0.0 | 120.4 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 55.2 | 10.0 | 60.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 6.8 | 6.0 | 0.0 | 24.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 15.0 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.7 | 7.3 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 63.5 | 18.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 2.0 | 27.0 | 0.0 | 10.5 | 84.0 | 22.5 | 0.0 | 35.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 5.2 | 0.0 | 8.3 | 28.5 | 27.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.5 | 0.0 | 14.5 | 0.0 | 7.5 | 0.0 | 0.0 | 4.0 |
| 29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 16.0 | 32.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 4.5 | 0.0 | 30.0 |
| 31 | 10.6 | | 0.0 | | 66.0 | | 0.0 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 95.8 | 128.7 | 99.2 | 430.3 | 361.4 | 632.1 | 1843.2 | 870.7 | 357.3 | 289.4 | 30.0 | 86.0 |
| Rata Rata (mm) | 3.1 | 4.3 | 3.2 | 14.3 | 11.7 | 21.1 | 59.5 | 28.1 | 11.9 | 9.3 | 1.0 | 2.8 |
| Minimum (mm) | 9.0 | 2.0 | 2.0 | 3.7 | 2.0 | 3.0 | 3.2 | 1.0 | 5.7 | 4.5 | 30.0 | 4.0 |
| Jml. data kosong | 26.0 | 22.0 | 24.0 | 13.0 | 6.0 | 11.0 | 3.0 | 14.0 | 19.0 | 20.0 | 29.0 | 25.0 |
| Maksimum (mm) | 36.7 | 36.0 | 27.0 | 160.0 | 66.0 | 160.8 | 250.0 | 150.0 | 63.5 | 120.4 | 30.0 | 30.0 |
| Hari Hujan | 5 | 7 | 7 | 17 | 25 | 19 | 28 | 17 | 11 | 11 | 1 | 6 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun **2008**

| | | | |
|---------------------|---------------------|----------------|-----------------|
| NAMA STASIUN | KEC. BANGGAI | | |
| Kode stasiun | 25 | Wilayah Sungai | Kode Database |
| Lintang Selatan | 1°27'10.50"S | Desa | Tahun pendirian |
| Bujur Timur | 122°20'10.00"E | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten | Banggai |
| | | Pengelola | W.S.Bongka M |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOV | DES |
| 1 | 0.0 | 0.0 | 143.0 | 6.0 | 68.0 | 22.0 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 43.0 | 25.0 | 1.0 | 18.0 | 9.0 | 24.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 |
| 3 | 21.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 |
| 4 | 19.0 | 2.0 | 12.0 | 0.0 | 48.0 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 50.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 0.0 | 4.0 | 2.0 | 37.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 44.0 | 93.0 | 0.0 | 72.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 |
| 8 | 18.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 63.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.0 |
| 9 | 0.0 | 42.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 39.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 25.0 | 7.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 |
| 12 | 0.0 | 50.0 | 14.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 0.0 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 |
| 14 | 0.0 | 0.0 | 95.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 |
| 15 | 12.0 | 0.0 | 70.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 |
| 16 | 0.0 | 20.0 | 30.0 | 24.0 | 0.0 | 27.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 41.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 63.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 |
| 18 | 0.0 | 47.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 19.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 138.0 | 0.0 | 32.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 |
| 22 | 13.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 50.0 | 6.0 | 0.0 | 47.0 | 0.0 | 0.0 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 72.0 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 68.0 | 69.0 |
| 25 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 |
| 26 | 22.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 19.0 | 99.0 | 24.0 | 34.0 | 2.0 | 26.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | | 9.0 | 85.0 | 0.0 | 43.0 | 28.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.0 |
| 30 | 0.0 | | 23.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 |
| 31 | 60.0 | | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 | | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 406.0 | 650.0 | 455.0 | 394.0 | 299.0 | 264.0 | 251.0 | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 68.0 | 312.0 |
| Rata Rata (mm) | 13.1 | 4.3 | 14.7 | 13.1 | 9.6 | 8.8 | 8.1 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 10.1 |
| Minimum (mm) | 0.0 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | 6.0 | 2.5 | 1.0 |
| Jml. data kosong | 17.0 | 12.0 | 15.0 | 17.0 | 22.0 | 20.0 | 16.0 | 29.0 | 30.0 | 31.0 | 29.0 | 14.0 |
| Maksimum (mm) | 60.0 | 138.0 | 143.0 | 85.0 | 68.0 | 50.0 | 49.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 68.0 | 72.0 |
| Hari Hujan | 14 | 16 | 16 | 13 | 9 | 10 | 15 | 2 | 0 | 0 | 1 | 17 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2009

| | |
|---------------------|-----------------|
| NAMA STASIUN | SINGKOYO |
| Kode stasiun | |
| Lintang Selatan | 1°27'10.50"S |
| Bujur Timur | 122°20'10.00"E |
| Elevasi | |

| | |
|----------------|-----------------|
| Wilayah Sungai | Kode Database |
| Desa | Tahun pendirian |
| Kecamatan | Type Alat |
| Kabupaten | Pengelola |
| Banggai | |

| TANGGAL | L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 14.5 | 6.0 | 100.5 | 0.0 | 23.3 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 3.0 | 19.0 | 6.5 | 0.0 | 5.7 | 0.0 | 0.0 | 80.0 | 0.0 | 27.5 | 10.0 | 0.0 |
| 3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.6 | 0.0 | 13.5 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.3 | 0.0 | 57.0 | 4.7 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 8.5 | 0.0 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 3.0 | 0.0 | 6* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.5 | 14.4 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 30.7 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 3.0 | 32.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 9.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 13.5 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 4.5 | 20.0 | 0.0 | 5.5 | 6.8 | 14.5* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 |
| 12 | 5.5 | 3.0 | 3.5 | 0.0 | 18.0 | 20.0 | 24.5 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 6.5 | 3.0 | 8.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.0 | 0.0 |
| 15 | 13.7 | 4.2 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 21.0 | 3.0 | 5.3 | 5.0 | 0.0 | 25.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 27.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 10.0 | 0.0 | 12.0 | 4.5 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 4.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 53.7 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 0.0 |
| 21 | 7.5 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 13.7 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 19.0 | 0.0 | 48.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 17.5 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 34.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 7.0 | 2.4 | 9.0 | 6.0 | 2.3 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 18.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.5 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.5 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 63.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 15.0 | | 0.0 | | 12.0 | 0.0 | | 0.0 | | 11.0 |
| Jumlah (mm) | 79.7 | 135.4 | 149.0 | 106.9 | 260.7 | 328.0 | 223.4 | 223.2 | 0.0 | 144.4 | 66.2 | 28.5 |
| Rata Rata (mm) | 2.6 | 4.3 | 5.0 | 3.6 | 8.4 | 10.9 | 7.4 | 7.2 | 0.0 | 4.7 | 2.2 | 0.9 |
| Minimum (mm) | 3.0 | 2.4 | 3.0 | 2.8 | 2.3 | 4.0 | 4.7 | 3.0 | 0.0 | 2.0 | 3.0 | 11.0 |
| Jml. data kosong | 22.0 | 19.0 | 15.0 | 19.0 | 19.0 | 16.0 | 15.0 | 23.0 | 30.0 | 18.0 | 24.0 | 29.0 |
| Maksimum (mm) | 27.0 | 34.3 | 30.0 | 19.0 | 63.5 | 57.0 | 36.5 | 100.5 | 0.0 | 27.5 | 29.0 | 17.5 |
| Hari Hujan | 9 | 10 | 15 | 11 | 12 | 14 | 15 | 8 | 0 | 13 | 6 | 2 |

DATA CURAH HUJAN HARIANTahun **2009**

| | | | |
|---------------------|---------------------|----------------|-----------------------|
| NAMA STASIUN | KEC. BANGGAI | | |
| Kode stasiun | 25 | Wilayah Sungai | Kode Database: 35 |
| Lintang Selatan | 1°15'9.46"S | Desa | Tahun pendirian: 1988 |
| Bujur Timur | 122°35'13.76"E | Kecamatan | Type Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten | Banggai |
| | | Pengelola | W.S.Bongka M |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 0.0 | 0.0 | 21.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.0 | 0.0 |
| 2 | 22.0 | 0.0 | 68.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 1.0 |
| 3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 18.0 | 0.0 | 0.0 | 35.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 0.0 |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 56.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 16.0 |
| 8 | 16.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 10.0 |
| 9 | 74.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.0 | 8.0 |
| 10 | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 106.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 |
| 11 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 35.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 23.0 |
| 12 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 |
| 13 | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 |
| 14 | 27.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 16.0 |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 72.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 12.0 |
| 16 | 28.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 |
| 18 | 11.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 | 6.0 |
| 21 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 |
| 22 | 18.0 | 0.0 | 8.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 |
| 24 | 40.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.0 |
| 25 | 24.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 17.0 | 0.0 | 18.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 13.0 | 0.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.0 | 0.0 |
| 28 | 10.0 | 0.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 0.0 |
| 29 | 15.0 | | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 |
| 30 | 70.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 14.0 |
| 31 | 62.0 | | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 | | | 2.0 |
| Jumlah (mm) | 548.0 | 0.0 | 283.0 | 323.0 | 0.0 | 0.0 | 28.0 | 35.0 | 0.0 | 0.0 | 216.0 | 199.0 |
| Rata rata (mm) | 17.7 | 4.3 | 9.1 | 10.8 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 7.2 | 6.4 |
| Minimum (mm) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | 6.0 | 2.5 | 1.0 |
| Jml. data kosong | 10.0 | 28.0 | 16.0 | 19.0 | 31.0 | 30.0 | 28.0 | 30.0 | 30.0 | 31.0 | 12.0 | 14.0 |
| Maksimum (mm) | 74.0 | 0.0 | 68.0 | 106.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 35.0 | 0.0 | 0.0 | 42.0 | 34.0 |
| Hari Hujan | 21 | 0 | 15 | 11 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 18 | 17 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2010

| | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|----------------------|
| NAMA STASIUN | SINGKOYO | | |
| Kode stasiun | 0 | Wilayah Sungai | Kode Database |
| Lintang Selatan | 1°27'10.50"S | Desa | Tahun pendirian 1988 |
| Bujur Timur | 122°20'10.00"E | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | | Kabupaten | Pengelola |
| | | Banggai | Irigasi |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 15.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.5 | 15.2 | 9.5 | 0.0 | 0.0 | 72.0 | 0.0 |
| 3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.5 | 40.5 | 5.6 | 70.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 7.4 | 0.0 | 2.6 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 2.0 | 40.7 | 3.5 | 0.0 | 20.5 | 0.0 |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 5.5 | 0.0 | 75.0 | 3.5 | 0.0 | 2.5 | 0.0 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 91.0 | 0.0 | 34.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 3.3 | 12.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.5 | 27.5 | 22.3 | 17.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 12.5 | 0.0 | 16.7 | 35.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 1.5 | 0.0 | 4.8 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 40.2 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 22.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 |
| 13 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 3.0 | 9.5 | 51.0 | 0.0 | 119.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 |
| 14 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.5 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 |
| 15 | 10.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 31.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 7.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.9 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 80.0 | 7.1 | 61.0 | 1.0 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 9.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 9.5 | 0.0 | 35.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 10.0 | 39.2 | 0.0 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 6.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 28.0 | 55.4 | 13.0 | 34.0 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 8.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.0 | 14.0 | 4.5 | 5.2 | 20.5 | 0.0 | 0.0 | 80.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 57.4 | 0.0 | 20.5 | 16.6 | 75.0 | 0.0 | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.5 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 8.0 | 0.0 | 18.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.3 |
| 25 | 3.0 | 0.0 | 11.0 | 2.6 | 0.0 | 0.0 | 3.6 | 9.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 |
| 26 | 21.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 |
| 27 | 4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 0.0 | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.0 | 0.0 | 250.7 | 35.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | | 19.0 | 0.0 | 6.5 | 11.4 | 0.0 | 36.0 | 0.0 | 27.3 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 0.5 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 44.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 0.0 | | 20.5 | | 18.4 | 41.0 | | 7.4 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 117.8 | 33.3 | 117.6 | 76.6 | 244.1 | 630.1 | 442.8 | 776.5 | 138.5 | 138.7 | 100.0 | 163.0 |
| Rata rata (mm) | 3.8 | 4.3 | 3.8 | 2.6 | 7.9 | 21.0 | 14.3 | 25.0 | 4.6 | 4.5 | 3.3 | 5.3 |
| Minimum (mm) | 0.5 | 6.0 | 2.6 | 2.6 | 1.5 | 4.4 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | 6.0 | 2.5 | 1.0 |
| Jml. data kosong | 17.0 | 25.0 | 23.0 | 23.0 | 17.0 | 12.0 | 12.0 | 9.0 | 19.0 | 25.0 | 26.0 | 21.0 |
| Maksimum (mm) | 21.0 | 15.0 | 57.4 | 27.0 | 80.0 | 250.7 | 75.0 | 119.0 | 33.0 | 34.0 | 72.0 | 80.0 |
| Hari Hujan | 14 | 3 | 8 | 7 | 14 | 18 | 19 | 22 | 11 | 6 | 4 | 10 |

DATA CURAH HUJAN HARIANTahun **2010**

| | | | |
|---------------------|-------------------|----------------|------------------------|
| NAMA STASIUN | KEC. BATUI | | |
| Kode stasiun | 24 | Wilayah Sungai | Kode Database 35 |
| Lintang Selatan | 1°15'9.46"S | Desa | Tahun pendirian 1986 |
| Bujur Timur | 122°35'13.76"E | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten | Pengelola W.S.Bongka M |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 18.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | 57.0 | 18.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 | 11.0 | 8.0 |
| 3 | 0.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 45.0 |
| 4 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 14.0 | 0.0 | 3.0 | 73.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 69.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 90.0 | 0.0 | 6.0 | 8.0 | 0.0 |
| 7 | 2.0 | 0.0 | 5.0 | 11.0 | 0.0 | 11.0 | 10.0 | 102.0 | 3.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 |
| 8 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 0.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 5.0 | 22.0 | 0.0 |
| 11 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 4.0 | 12.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 |
| 13 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 5.0 | 2.0 | 0.0 | 4.0 |
| 14 | 0.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 17.0 | 12.0 | 4.0 |
| 15 | 23.0 | 0.0 | 3.0 | 11.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 54.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 1.0 |
| 16 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 5.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 8.0 | 7.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 2.0 | 0.0 |
| 18 | 17.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 51.0 | 28.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 |
| 20 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 39.0 | 35.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 1.0 |
| 21 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 7.0 | 22.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 6.0 | 2.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 17.0 | 3.0 | 8.0 | 0.0 | 5.0 | 40.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 1.0 | 86.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 59.0 | 0.0 | 23.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 12.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 |
| 25 | 0.0 | 11.0 | 18.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 6.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 10.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 5.0 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 38.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 7.0 | 10.0 | 22.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 | | 18.0 | 26.0 | | 0.0 | | 5.0 |
| Jumlah (mm) | 62.0 | 80.0 | 102.0 | 108.0 | 125.0 | 165.0 | 307.0 | 620.0 | 129.0 | 116.0 | 111.0 | 185.0 |
| Rata rata (mm) | 2.0 | 4.3 | 3.3 | 3.6 | 4.0 | 5.5 | 9.9 | 20.0 | 4.3 | 3.7 | 3.7 | 6.0 |
| Minimum (mm) | 2.0 | 6.8 | 7.4 | 7.0 | 4.0 | 2.5 | 0.0 | 2.0 | 2.5 | 5.0 | 4.0 | 2.5 |
| Jml. data kosong | 24.0 | 23.0 | 16.0 | 18.0 | 20.0 | 13.0 | 18.0 | 14.0 | 22.0 | 18.0 | 14.0 | 18.0 |
| Maksimum (mm) | 23.0 | 26.0 | 18.0 | 17.0 | 22.0 | 26.0 | 59.0 | 102.0 | 57.0 | 20.0 | 22.0 | 86.0 |
| Hari Hujan | 7 | 5 | 15 | 12 | 11 | 17 | 13 | 17 | 8 | 13 | 16 | 13 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2011

| | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|----------------------|
| NAMA STASIUN | SINGKOYO | | |
| Kode stasiun | 2 | Wilayah Sungai | Kode Database |
| Lintang Selatan | 1°27'10.50"S | Desa | Tahun pendirian 1988 |
| Bujur Timur | 122°20'10.00"E | Kecamatan | Type Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten | Pengelola Irigasi |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 4.5 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 5.7 | 0.0 | 6.6 | 105.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 0.0 | 7.0 | 2.2 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 18.4 | 38.2 | 2.0 | 1.8 | 5.0 | 0.0 |
| 3 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 35.0 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 22.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 2.0 | 5.8 | 8.0 | 31.0 | 42.5 | 56.0 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 41.0 |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 7.3 | 0.0 | 0.0 | 43.3 | 3.5 | 25.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.5 | 1.6 | 57.3 | 0.0 | 0.0 | 22.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 7.7 | 0.0 | 22.5 | 0.0 | 133.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 7.7 | 0.0 | 0.0 | 71.0 | 0.0 | 25.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.9 | 82.0 | 0.0 | 27.0 | 0.0 | 4.0 | 3.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 60.7 | 81.0 | 0.0 | 177.5 | 0.0 | 0.0 | 3.5 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 41.0 | 16.0 | 32.0 | 161.5 | 0.0 | 4.7 | 8.0 |
| 12 | 12.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.2 | 44.5 | 2.0 | 0.0 | 53.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 0.0 | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 3.9 | 0.0 | 7.4 | 0.0 | 56.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 12.7 | 2.2 | 79.0 | 36.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 22.5 |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.2 | 78.2 | 30.0 | 9.5 | 27.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 140.6 | 2.5 | 17.0 | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 60.0 | 13.0 | 17.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.8 | 110.0 | 0.0 | 10.0 | 16.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 34.4 | 0.0 | 0.0 | 35.5 | 0.0 | 45.0 | 26.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 5.0 | 6.6 | 10.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 45.0 | 0.0 | 41.8 | 20.0 | 5.0 | 21.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 48.0 | 16.6 | 31.0 | 47.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 48.6 | 6.5 | 1.3 | 85.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.5 | 1.0 | 3.5 | 20.0 | 46.5 | 0.0 | 8.5 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 18.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.7 |
| 26 | 6.0 | 4.0 | 17.6 | 0.0 | 17.0 | 14.0 | 2.6 | 16.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 17.3 | 85.0 | 12.5 | 18.2 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 0.0 |
| 28 | 4.6 | 6.5 | 11.0 | 47.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.5 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 52.0 | 106.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 2.7 | | 60.0 | | 6.5 | 3.5 | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 87.8 | 88.3 | 119.5 | 239.0 | 299.5 | 888.0 | 855.8 | 544.1 | 744.9 | 24.3 | 63.7 | 84.7 |
| Rata Rata (mm) | 2.8 | 4.3 | 3.9 | 8.0 | 9.7 | 29.6 | 27.6 | 17.6 | 24.8 | 0.8 | 2.1 | 2.7 |
| Minimum (mm) | 4.5 | 2.0 | 1.0 | 4.0 | 1.0 | 1.3 | 1.6 | 3.5 | 2.0 | 1.8 | 4.0 | 3.0 |
| Jml. data kosong | 24.0 | 19.0 | 18.0 | 19.0 | 13.0 | 9.0 | 3.0 | 14.0 | 15.0 | 28.0 | 23.0 | 25.0 |
| Maksimum (mm) | 34.4 | 30.0 | 45.0 | 48.6 | 60.0 | 140.6 | 85.0 | 106.5 | 177.5 | 14.0 | 22.0 | 41.0 |
| Hari Hujan | 7 | 9 | 13 | 11 | 18 | 21 | 28 | 17 | 15 | 3 | 7 | 6 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2011

| NAMA STASIUN | KEC. BANGGAI | | |
|-----------------|----------------|----------------|------------------------|
| Kode stasiun | 25 | Wilayah Sungai | Kode Database 35 |
| Lintang Selatan | 1°15'9.46"S | Desa | Tahun pendirian |
| Bujur Timur | 122°35'13.76"E | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten | Pengelola W.S.Bongka M |
| | | #REF! | |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45.0 | 8.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 0.0 | 3.0 | 11.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 8.0 | 281.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 6.0 | 10.0 | 0.0 | 14.0 | 15.0 | 0.0 | 3.0 | 45.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 14.0 | 8.0 | 25.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 34.0 | 32.0 | 0.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 6.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 36.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 5.0 |
| 8 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 34.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 110.0 | 0.0 | 81.0 | 0.0 | 3.0 | 2.0 |
| 10 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 1.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 |
| 11 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 110.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.0 | 3.0 | 12.0 | 79.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 99.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 41.0 | 3.0 | 38.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 5.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 92.0 | 0.0 | 0.0 | 78.0 | 0.0 | 0.0 | 27.0 |
| 16 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 8.0 | 15.0 | 8.0 | 0.0 | 38.0 | 26.0 | 3.0 | 12.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 60.0 | 0.0 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 10.0 | 107.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 30.0 | 39.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 9.0 | 18.0 | 18.0 | 62.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 1.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 23.0 | 45.0 | 7.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 28.0 | 0.0 | 0.0 | 49.0 | 51.0 | 1.0 | 76.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 | 7.0 | 1.0 | 22.0 | 11.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 1.0 | 0.0 | 14.0 | 2.0 | 2.0 | 27.0 | 0.0 | 71.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| 27 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 8.0 | 48.0 | 21.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 4.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 71.0 | | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 16.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| 30 | 0.0 | | 0.0 | 11.0 | 4.0 | 0.0 | 84.0 | 136.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 | | 66.0 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 251.0 | 164.0 | 48.0 | 149.0 | 223.0 | 476.0 | 733.0 | 704.0 | 562.0 | 20.0 | 22.0 | 65.0 |
| Rata rata (mm) | 8.1 | 4.3 | 1.5 | 5.0 | 7.2 | 15.9 | 23.6 | 22.7 | 18.7 | 0.6 | 0.7 | 2.1 |
| Minimum (mm) | 6.5 | 2.5 | 12.3 | 6.2 | 10.0 | 13.7 | 6.5 | 3.8 | 2.0 | 27.1 | 3.6 | 2.1 |
| Jml. data kosong | 22.0 | 19.0 | 25.0 | 19.0 | 16.0 | 10.0 | 7.0 | 12.0 | 16.0 | 28.0 | 26.0 | 23.0 |
| Maksimum (mm) | 99.0 | 40.0 | 14.0 | 49.0 | 51.0 | 92.0 | 110.0 | 281.0 | 110.0 | 11.0 | 11.0 | 27.0 |
| Hari Hujan | 9 | 9 | 6 | 11 | 15 | 20 | 24 | 19 | 14 | 3 | 4 | 8 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2012

| | |
|---------------------|-----------------|
| NAMA STASIUN | SINGKOYO |
| Kode stasiun | |
| Lintang Selatan | 1°27'10.50"S |
| Bujur Timur | 122°20'10.00"E |
| Elevasi | m dpl |

| | | | |
|----------------|---------------|-----------------|---------------|
| Wilayah Sungai | Bongka Mentaw | Kode Database | 35 |
| Desa | | Tahun pendirian | 1988 |
| Kecamatan | Toili | Tipe Alat | |
| Kabupaten | Banggai | Pengelola | W.S.Bongka Me |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 12 | 0 | 0 | 0 | 12 | 3 | 190.6 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 0 | 0 | 6.2 | 5 | 12.3 | 19.5 | 6.5 | 0 | 0 | 3.5 | 0 |
| 3 | 9 | 10.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.3 | 3.2 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 10.5 | 0 | 80 | 0 | 0 | 100.5 | 16.8 | 5.3 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 6 | 0 | 22 | 0 | 65.7 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 3 | 0 | 15 | 9 | 98 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 |
| 7 | 0 | 17 | 4.5 | 0 | 0 | 2 | 54.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 12 | 9.5 | 0 | 0 | 48 | 0 | 19.2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 36 | 6.5 | 36.7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 36.5 | 0 | 8.4 | 0 | 15.7 | 0 | 0 | 4.5 | 14.5 |
| 11 | 8 | 0 | 0 | 3.4 | 0 | 9.5 | 5.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.2 |
| 12 | 0 | 10.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.5 | 10 | 33.7 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 2.5 | 3.5 | 4 | 0 | 0 | 5.2 | 0 | 50.5 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48.5 | 12 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| 17 | 0 | 10 | 0 | 30 | 0 | 16 | 5 | 60 | 35 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 52 | 0 | 42.5 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 4.8 | 0 | 0 | 7.4 | 78.5 | 16.2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 23 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 12 | 0 | 18 | 0 | 54.5 | 3 | 13.5 | 2.8 | 0 | 0 | 4.2 | 0 |
| 23 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 9.5 | 1.1 | 44 | 36.7 | 0 | 0 | 28 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 17.5 | 0 | 16.4 | 57 | 33 | 30 | 0 | 53 | 0 | 0 |
| 25 | 8 | 0 | 10.5 | 43 | 0 | 0 | 9.5 | 19.5 | 9.9 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 75 | 1.1 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 9.5 | 3.7 | 23.5 | 6.3 | 42 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| 28 | 40.5 | 0 | 0 | 0 | 14.7 | 31.5 | 6.5 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 10 | 0 | 168 | 21.5 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | | 0 | 0 | 52.5 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 |
| 31 | 0 | | 0 | | 59 | | 18 | 0 | | 0 | | 16 |
| Jumlah (mm) | 149.0 | 98.3 | 73.0 | 217.6 | 551.7 | 447.8 | 928.0 | 410.2 | 109.9 | 57.0 | 59.2 | 66.7 |
| Rata Rata (mm) | 4.8 | 4.3 | 2.4 | 7.3 | 17.8 | 14.9 | 29.9 | 13.2 | 3.7 | 1.8 | 2.0 | 2.2 |
| Minimum (mm) | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.4 | 2.0 | 1.1 | 1.1 | 2.8 | 3.2 | 4.0 | 3.5 | 8.2 |
| Jml. data kosong | 20.0 | 20.0 | 23.0 | 21.0 | 14.0 | 11.0 | 5.0 | 10.0 | 24.0 | 29.0 | 24.0 | 27.0 |
| Maksimum (mm) | 40.5 | 23.0 | 18.0 | 80.0 | 168.0 | 78.5 | 190.6 | 60.0 | 50.5 | 53.0 | 28.0 | 28.0 |
| Hari Hujan | 11 | 9 | 8 | 9 | 17 | 19 | 26 | 21 | 6 | 2 | 6 | 4 |

DATA CURAH HUJAN HARIANTahun **2012**

| | | | |
|---------------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| NAMA STASIUN | KEC. BANGGAI | | |
| Kode stasiun | 25 | Wilayah Sungai | Kode Database: 35 |
| Lintang Selatan | 1°15'9.46"S | Desa | Tahun pendirian: 1986 |
| Bujur Timur | 122°35'13.76"E | Kecamatan | Type Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten | Pengelola: W.S.Bongka M |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.0 | 1.0 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 |
| 2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.0 | 32.0 | 0.0 | 154.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 2.0 | 0.0 | 9.0 | 13.0 | 32.0 | 0.0 | 67.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 21.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 53.0 | 64.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 41.0 | 0.0 | 71.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.0 | 1.0 | 20.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 50.0 | 6.0 | 120.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 37.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 33.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 |
| 13 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 68.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 1.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 10.0 | 5.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 8.0 | 2.0 | 8.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 7.0 | 7.0 | 0.0 | 77.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 2.0 | 0.0 |
| 18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.0 | 17.0 | 38.0 | 46.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.0 | 0.0 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 16.0 | 11.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.0 |
| 21 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 118.0 | 14.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 10.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 10.0 | 29.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 1.0 | 0.0 | 8.0 | 1.0 | 8.0 | 155.0 | 29.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 5.0 | 52.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 64.0 | 80.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 38.0 | 59.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 6.0 | 3.0 | 8.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 48.0 |
| 29 | 30.0 | | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 10.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 152.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 0.0 | | 20.0 | | 1.0 | 7.0 | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 76.0 | 39.0 | 87.0 | 53.0 | 468.0 | 650.0 | 740.0 | 399.0 | 96.0 | 20.0 | 14.0 | 109.0 |
| Rata Rata (mm) | 2.5 | 4.3 | 2.8 | 1.8 | 15.1 | 21.7 | 23.9 | 12.9 | 3.2 | 0.6 | 0.5 | 3.5 |
| Minimum (mm) | 1.6 | 1.5 | 6.0 | 5.0 | 5.3 | 4.5 | 2.5 | 3.0 | 5.0 | 7.0 | 2.0 | 0.0 |
| Jml. data kosong | 23.0 | 24.0 | 24.0 | 22.0 | 14.0 | 12.0 | 4.0 | 12.0 | 25.0 | 27.0 | 27.0 | 27.0 |
| Maksimum (mm) | 30.0 | 19.0 | 33.0 | 25.0 | 152.0 | 155.0 | 154.0 | 120.0 | 77.0 | 8.0 | 9.0 | 48.0 |
| Hari Hujan | 8 | 4 | 7 | 8 | 17 | 18 | 27 | 19 | 5 | 4 | 3 | 4 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2013

| | | | | | |
|---------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|--------------|
| NAMA STASIUN | Singkoyo | Wilayah Sungai | Bongka Mentawani | Kode Database | 35 |
| Kode stasiun | 1°27'10.50"S | Desa | Toili | Tahun pendirian | 1988 |
| Lintang Selatan | 122°20'10.00"E | Kecamatan | Banggai | Tipe Alat | |
| Bujur Timur | m dpl | Kabupaten | | Pengelola | W.S Bongka M |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 33.6 | 11 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 26.7 | 0 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 27.5 | 37 | 8.5 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 8 | 17.5 | 64 | 27 | 0 | 0 |
| 5 | 9 | 0 | 13.5 | 0 | 0 | 0 | 5.4 | 9.2 | 21 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13.5 | 48 | 0 | 34.5 | 0 | 0 | 18.5 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46.8 |
| 8 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 57 | 0 | 6.4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 6.5 | 0 | 0 | 14 | 10.9 | 0 | 5.5 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 20.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 19.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 57 | 0 | 5.7 | 30.5 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 30 | 0 | 20 | 0 | 12.8 | 25 | 0 | 0 | 0 | 7.8 |
| 16 | 4.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.5 | 42 | 8.6 | 16 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12.5 | 0 | 15.2 | 0 | 0 | 9.3 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 107.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12.5 |
| 19 | 0 | 13 | 0 | 54.5 | 0 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 42.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 4.7 | 0 | 0 | 0 | 60 | 4.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 13 | 42.8 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22.5 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 28 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 2.5 | 0 | 9 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 19 | 0 | 0 |
| 26 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 10 | 0 | 0 | 6.5 | 63.4 | 0 | 0 | 28.7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 3 | 0 | 6 | 0 | 6 | 13.5 | 28.2 | 3.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | | 0 | 0 | 30 | 0 | 81.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 59.2 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | | 0 | | 11 | | 50 | 7.5 | | 0 | | 16.6 |
| Jumlah (mm) | 148.2 | 116.7 | 109.2 | 111.5 | 173.4 | 229.7 | 743.5 | 363.3 | 205.7 | 46.0 | 0.0 | 134.0 |
| Rata Rata (mm) | 4.8 | 4.3 | 3.5 | 3.7 | 5.6 | 7.7 | 24.0 | 11.7 | 6.9 | 1.5 | 0.0 | 4.3 |
| Minimum (mm) | 3.0 | 2.5 | 4.7 | 5.0 | 6.0 | 6.5 | 2.0 | 3.5 | 5.5 | 19.0 | 0.0 | 7.8 |
| Jml. data kosong | 24.0 | 21.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 20.0 | 6.0 | 15.0 | 21.0 | 29.0 | 30.0 | 24.0 |
| Maksimum (mm) | 57.0 | 42.5 | 42.8 | 54.5 | 63.4 | 59.2 | 107.7 | 73.5 | 64.0 | 27.0 | 0.0 | 46.8 |
| Hari Hujan | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 10 | 25 | 16 | 9 | 2 | 0 | 7 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun **2013**

| NAMA STASIUN | | KEC. BANGGAI | |
|-----------------|----------------|----------------|------------------------|
| Kode stasiun | 25 | Wilayah Sungai | Kode Database 35 |
| Lintang Selatan | 1°15'9.46"S | Desa | Tahun pendirian 1986 |
| Bujur Timur | 122°35'13.76"E | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten | Banggai |
| | | | Pengelola W.S.Bongka M |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 4.0 | 2.3 | 16.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45.0 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 23.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 35.0 | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 1.0 | 0.0 | 41.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 48.0 | 0.0 | 7.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 20.0 | 11.0 | 1.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.5 | 2.0 | 5.6 | 0.0 | 44.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 58.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 15.0 | 4.0 | 2.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 3.0 | 32.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 18.0 | 1.8 | 1.5 | 7.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.5 |
| 16 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.3 | 0.0 | 62.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.6 | 110.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 18.0 | 0.0 | 21.5 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 106.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 51.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 43.0 | 2.0 |
| 24 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 35.1 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 17.8 | 0.0 | 10.5 | 0.0 | 0.0 | 10.1 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 27.0 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 5.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 28.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 18.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 22.1 | 14.5 | 14.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.0 | 1.0 | 33.0 | 0.0 | 4.8 | 0.4 | 0.0 | 0.5 |
| 31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.0 |
| Jumlah (mm) | 111.0 | 57.1 | 69.9 | 56.6 | 128.9 | 82.7 | 622.6 | 180.2 | 172.0 | 12.9 | 44.0 | 94.0 |
| Rata Rata (mm) | 3.6 | 4.3 | 2.3 | 1.9 | 4.2 | 2.8 | 20.1 | 5.8 | 5.7 | 0.4 | 1.5 | 3.0 |
| Minimum (mm) | 9.0 | 2.0 | 2.0 | 3.7 | 2.0 | 3.0 | 3.2 | 1.0 | 5.7 | 4.5 | 30.0 | 4.0 |
| Jml. data kosong | 25.0 | 24.0 | 25.0 | 21.0 | 22.0 | 21.0 | 7.0 | 16.0 | 22.0 | 28.0 | 28.0 | 25.0 |
| Maksimum (mm) | 48.0 | 18.0 | 27.0 | 21.5 | 28.0 | 22.1 | 110.0 | 40.0 | 44.0 | 11.0 | 43.0 | 51.0 |
| Hari Hujan | 6 | 5 | 6 | 9 | 9 | 9 | 24 | 15 | 8 | 3 | 2 | 6 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2014

| NAMA STASIUN | SINGKOYO |
|-----------------|----------------|
| Kode stasiun | |
| Lintang Selatan | 1°27'10.50"S |
| Bujur Timur | 122°20'10.00"E |
| Elevasi | m dpl |

| | | | |
|----------------|---------------|-----------------|--------------|
| Wilayah Sungai | Bongka Mentaw | Kode Database | 35 |
| Desa | | Tahun pendirian | 1988 |
| Kecamatan | Toilli | Tipe Alat | |
| Kabupaten | Banggai | Pengelola | W.S Bongka M |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 6.8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.5 | 33 | 11 | 0 | 5 | 40 | 62 |
| 3 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 54.6 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49.2 |
| 4 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 29.6 | 4 | 3.3 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 9 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.5 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 8.7 | 13.5 | 0 | 0 | 151 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 54 | 5.7 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 210.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 19.2 | 0 | 0 | 18 | 15.3 | 53 | 123.7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34.5 | 5.5 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.5 | 0 | 0 | 11.8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 13 | 70.7 | 0 | 0 | 65.4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44.5 | 28 | 0 | 122 | 0 | 9 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 31 | 0 | 0 | 5.5 | 5.2 | 0 | 63.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 3.5 | 28.2 | 47.4 | 6.5 | 7.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 | 7.5 | 0 | 16.3 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.2 | 47.1 | 0 | 0 | 18.5 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.4 | 17.5 | 3.7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18.7 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 14.5 | 0 | 0 | 6.6 | 0 | 35.4 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 5 | 7.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24.5 | 0 | 6.9 | 0 | 9.5 | 0 | 0 |
| 24 | 13 | 0 | 0 | 4.8 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.6 | 23.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 143 | 115.4 | 39.2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.5 | 60.7 | 128.4 | 0 | 0 | 17.5 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.2 | 7.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | | 21.8 | 0 | 68 | 55 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 30 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | | 0 | | 16 | | 3.6 | 0 | | 0 | | 0 |
| Jumlah (mm) | 52.0 | 64.7 | 26.8 | 61.6 | 303.2 | 626.5 | 496.7 | 970.9 | 33.3 | 41.0 | 73.5 | 126.7 |
| Rata Rata (mm) | 1.7 | 4.3 | 0.9 | 2.1 | 9.8 | 20.9 | 16.0 | 31.3 | 1.1 | 1.3 | 2.5 | 4.1 |
| Minimum (mm) | 5.0 | 14.5 | 5.0 | 3.5 | 5.5 | 5.2 | 2.6 | 3.7 | 3.3 | 5.0 | 15.0 | 5.5 |
| Jml. data kosong | 27.0 | 25.0 | 29.0 | 24.0 | 19.0 | 11.0 | 11.0 | 12.0 | 26.0 | 27.0 | 27.0 | 27.0 |
| Maksimum (mm) | 20.0 | 31.0 | 21.8 | 24.0 | 70.7 | 143.0 | 128.4 | 210.3 | 16.3 | 17.5 | 40.0 | 62.0 |
| Hari Hujan | 4 | 3 | 2 | 6 | 12 | 19 | 20 | 19 | 4 | 4 | 3 | 4 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2014

| | | | |
|---------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| NAMA STASIUN | KEC. BANGGAI | | |
| Kode stasiun | 25 | Wilayah Sungai | Kode Database 35 |
| Lintang Selatan | 1°15'9.46"S | Desa | Tahun pendirian 1986 |
| Bujur Timur | 122°35'13.76"E | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | mdpl | Kabupaten Banggai | Pengelola W.S.Bongka M |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 |
| 2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.0 | 48.5 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 1.0 |
| 4 | 27.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 7.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.0 |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 20.6 | 20.0 | 8.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 8.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 24.0 | 1.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.0 |
| 8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 | 2.5 | 1.6 | 7.0 | 14.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| 10 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 65.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 13.0 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 5.6 | 28.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 | 51.0 | 9.5 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 77.2 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 10.5 | 0.0 | 55.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 9.0 | 0.0 | 276.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 23.0 | 10.0 | 71.0 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 15.0 | 3.0 | 45.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.8 | 17.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 6.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 1.0 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 7.6 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 4.0 | 31.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 2.4 | 18.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 24.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 9.5 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 4.0 | 0.0 | 11.5 | 13.0 | 38.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 169.0 | 24.0 | 77.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.4 | 35.0 | 6.0 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 |
| 29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 3.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 12.2 | 46.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 | | 1.8 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 86.6 | 28.0 | 8.0 | 32.4 | 160.7 | 556.5 | 295.6 | 799.6 | 5.0 | 15.5 | 17.0 | 88.0 |
| Rata Rata (mm) | 2.8 | 4.3 | 0.3 | 1.1 | 5.2 | 18.6 | 9.5 | 25.8 | 0.2 | 0.5 | 0.6 | 2.8 |
| Minimum (mm) | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Jml. data kosong | 24.0 | 28.0 | 26.0 | 24.0 | 19.0 | 5.0 | 8.0 | 11.0 | 28.0 | 27.0 | 27.0 | 25.0 |
| Maksimum (mm) | 27.0 | 28.0 | 3.0 | 15.0 | 77.2 | 169.0 | 48.5 | 276.0 | 3.0 | 7.6 | 12.0 | 31.0 |
| Hari Hujan | 7 | 1 | 5 | 6 | 12 | 25 | 23 | 20 | 2 | 4 | 3 | 6 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

| | | | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------|
| Pos Hujan Ombolu | No. Register Pos | 35 - 02 | Tahun 2015 |
| Daerah Aliran Sun : Sungai Sinorang | Tahun Pendiriar : 21 agustus 2014 | | |
| Wilayah Sungai : Bongka Mentawa | Elevasi Pos : | | |
| Lokasi Pos : Desa Masunggang | Dibangun oleh : UPT PSDA Wilayah II | | |
| Data Geografis : 01° 14' 48,3" LS/ 122° 25' 05,9" BT | Provinsi : Sulawesi Tengah | | |
| Kabupaten/Kec. : Banggai / Batuai Selatan | Pelaksana : UPT PSDA Wilayah II | | |

Tabel Hujan Harian (mm)

| Tanggal | Jan. | Feb. | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agust. | Sept. | Okt. | Nop. | Des. |
|-------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 1 | 0.0 | 0.0 | 66.4 | 0.0 | 0.0 | 4.3 | 51.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 11.5 | 6.8 | 3.9 | 0.0 | 11.4 | 0.0 | 9.8 | 0.0 | 2.6 | 0.0 | 9.2 | 1.2 |
| 3 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 4.6 | 0.0 | 23.4 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 11.3 | 1.3 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.2 | 0.0 | 26.2 | 10.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.1 |
| 5 | 1.8 | 4.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.3 | 6.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.5 |
| 6 | 0.0 | 25.1 | 0.7 | 0.0 | 60.7 | 0.0 | 19.3 | 6.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 11.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.9 | 8.6 | 7.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 0.0 | 8.7 | 0.0 | 0.0 | 82.3 | 55.7 | 7.7 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 0.0 | 37.4 | 4.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 12.6 | 22.2 | 15.3 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.7 | 12.5 | 35.3 | 34.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.6 |
| 12 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 62.6 | 25.9 | 0.0 | 4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 0.0 | 13.2 | 10.3 | 0.0 | 17.7 | 5.1 | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 0.0 | 56.1 | 19.4 | 0.0 | 5.9 | 11.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.4 | 7.5 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.5 |
| 16 | 0.0 | 34.1 | 18.8 | 0.0 | 1.8 | 7.9 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 5.5 | 6.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| 18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.7 | 0.0 | 8.2 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 12.6 | 30.6 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.8 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 6.7 | 14.5 | 0.0 | 0.0 | 3.4 | 18.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.7 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 7.6 | 0.0 | 0.0 | 10.8 | 9.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 83.1 | 0.0 | 9.3 | 52.4 | 11.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.6 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.5 | 8.7 | 29.3 | 8.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.3 | 0.0 | 7.7 | 14.3 | 5.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.4 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 57.4 | 0.0 | 5.2 | 8.8 | 0.0 | 0.0 | 3.1 | 0.0 | 41.0 |
| 26 | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 108.2 | 0.0 | 15.9 | 104.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 40.8 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 21.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 12.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.4 | 1.5 | 1.2 | 0.0 | 44.2 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 51.7 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.6 | 0.0 |
| 30 | 25.4 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 102.5 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.7 |
| 31 | 26.8 | | 0.0 | | 0.0 | | 1.3 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 143.7 | 184.9 | 221.3 | 283.7 | 257.7 | 531.2 | 525.1 | 93.4 | 12.3 | 47.3 | 26.8 | 125.6 |
| Jumlah Hari Hujan | 6 | 12 | 12 | 5 | 13 | 25 | 28 | 14 | 4 | 2 | 4 | 12 |
| Rata-rata (mm) | 4.6 | 6.4 | 7.1 | 9.5 | 8.3 | 17.7 | 16.9 | 3.0 | 0.4 | 1.5 | 0.9 | 4.1 |
| Maximal (mm) | 65.7 | 56.1 | 66.4 | 108.2 | 82.3 | 102.5 | 104.7 | 15.3 | 4.4 | 44.2 | 11.3 | 41.0 |
| Minimal (mm) | 1.8 | 2.1 | 0.7 | 6.7 | 1.6 | 1.2 | 0.7 | 0.9 | 2.1 | 3.1 | 2.6 | 0.7 |
| Keterangan : " - " = Tidak ada * Data diragukan | | | | | | | | | | | | |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun **2015**

| | |
|---------------------|-----------------|
| NAMA STASIUN | SINGKOYO |
| Kode stasiun | |
| Lintang Selatan | 1°27'10.50"S |
| Bujur Timur | 122°20'10.00"E |
| Elevasi | m dpl |

| | | | |
|----------------|---------------|-----------------|--------------|
| Wilayah Sungai | Bongka Mentaw | Kode Database | 35 |
| Desa | | Tahun pendirian | 1988 |
| Kecamatan | Toili | Tipe Alat | |
| Kabupaten | Banggai | Pengelola | W.S Bongka M |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 0 | 8.8 | 0 | 0 | 0 | 28 | 22 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 3.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 6.8 | 2 | 9 | 10 | 6.3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 5.2 | 41.5 | 0 | 0 | 6.8 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12.5 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 27.2 | 0 | 0 | 4.5 | 0 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 104 | 20 | 5 | 4.8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 14.6 | 0 | 0 | 44 | 7.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 38.4 | 0 | 0 | 70 | 12.8 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 107 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 10.5 | 0 | 0 | 0 | 18.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 12.8 | 148.6 | 42.7 | 20 | 23.4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 5.6 | 0 | 24.7 | 20 | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 7.6 | 0 | 15 | 0 | 50.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 6.5 | 0 | 49.3 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 10 | 0 | 0 | 36.6 | 20 | 53.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 30 | 12 | 0 | 0 | 14.5 | 8.8 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 6.5 | 0 | 4.7 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 16.3 | 18 | 0 | 94 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 59.7 | 10 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 10 | 0 | 40.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 131 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 5.5 | 0 | 23.5 | 6.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 59 | 0 | 5.5 | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.8 | 39 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 22.6 | 61.5 | 0 | 0 | 0 | 29 | 71.5 | 0 | 0 | 34 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | 42 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 30 | 14.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24.5 | 44.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 0 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah (mm) | 85.2 | 168.7 | 127.2 | 122.0 | 696.4 | 702.9 | 595.8 | 51.7 | 23.0 | 35.5 | 0.0 | 0.0 |
| Rata Rata (mm) | 2.7 | 4.3 | 4.1 | 4.1 | 22.5 | 23.4 | 19.9 | 1.7 | 0.8 | 1.1 | 0.0 | 0.0 |
| Minimum (mm) | 5.0 | 14.5 | 5.0 | 3.5 | 5.5 | 5.2 | 2.6 | 3.7 | 3.3 | 5.0 | 15.0 | 5.5 |
| Jml. data kosong | 26.0 | 21.0 | 22.0 | 24.0 | 16.0 | 6.0 | 11.0 | 24.0 | 27.0 | 29.0 | 30.0 | 31.0 |
| Maksimum (mm) | 30.0 | 61.5 | 41.5 | 59.0 | 148.6 | 131.0 | 160.0 | 23.4 | 16.0 | 34.0 | 0.0 | 0.0 |
| Hari Hujan | 5 | 8 | 9 | 6 | 15 | 24 | 19 | 7 | 3 | 2 | 0 | 0 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2015

| NAMA STASIUN | KEC. BANGGAI | | |
|-----------------|----------------|-------------------|------------------------|
| Kode stasiun | 25 | Wilayah Sungai | Kode Database 35 |
| Lintang Selatan | 1°15'9.46"S | Desa | Tahun pendirian 1988 |
| Bujur Timur | 122°35'13.76"E | Kecamatan | Tipe Alat |
| Elevasi | m dpl | Kabupaten Banggai | Pengelola W.S.Bongka M |

| TANGGAL | B U L A N (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| | JAN | PEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGS | SEP | OKT | NOP | DES |
| 1 | 0.0 | 4.0 | 41.0 | 0.0 | 9.0 | 44.0 | 8.0 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.0 | 20.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 |
| 3 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 24.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 51.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 34.0 | 3.0 | 0.0 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 1.0 | 10.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.0 | 1.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 103.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 15.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 128.0 | 0.0 | 1.5 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 21.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 18.0 | 3.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 0.0 | 28.0 | 0.0 | 0.0 | 51.0 | 8.0 | 3.0 | 4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 2.0 | 4.0 | 0.0 | 1.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 29.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 1.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 |
| 19 | 3.0 | 27.0 | 0.0 | 20.0 | 0.0 | 17.0 | 5.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 40.0 | 16.0 | 26.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 90.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 58.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 33.0 | 46.0 | 0.0 | 14.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| 27 | 9.0 | 3.0 | 0.0 | 83.0 | 0.0 | 3.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 23.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 20.0 | 158.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 |
| 30 | 5.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 | | 22.0 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 68.0 | 89.0 | 77.0 | 218.0 | 324.0 | 653.0 | 368.0 | 39.7 | 11.0 | 13.0 | 14.0 | 3.0 |
| Rata Rata (mm) | 2.2 | 4.3 | 2.5 | 7.3 | 10.5 | 21.8 | 11.9 | 1.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.1 |
| Minimum (mm) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | 6.0 | 2.5 | 1.0 |
| Jml. data kosong | 25.0 | 19.0 | 27.0 | 21.0 | 17.0 | 5.0 | 13.0 | 21.0 | 25.0 | 28.0 | 27.0 | 29.0 |
| Maksimum (mm) | 29.0 | 28.0 | 41.0 | 83.0 | 90.0 | 128.0 | 158.0 | 7.0 | 4.0 | 9.0 | 10.0 | 2.0 |
| Hari Hujan | 6 | 9 | 4 | 9 | 14 | 25 | 18 | 10 | 5 | 3 | 3 | 2 |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

| | | |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Nama Pos : Hujan Bakung | No. Register Pos : 34 - 01 | Tahun 2016 |
| Daerah Aliran Sungai : Sungai Bakung | Tahun Pendiriar : 2010 | |
| Wilayah Sungai : Bongka Mentawa | Elevasi Pos + : | |
| Lokasi Pos : Bakung | Dibangun oleh : UPT PSDA Wilayah II | |
| Data Geografis : 1° 17' 21,9" LS / 122° 30' 59,7" BT. | Provinsi : Sulawesi Tengah | |
| Kabupaten/Kecamatan : Banggai / Batui | Pelaksana : UPT PSDA Wilayah II | |

Tabel Hujan Harian (mm)

| Tanggal | Jan. | Feb. | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agust. | Sept. | Okt. | Nov. | Des. |
|-------------------------------------------------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-------|-------|------|-------|
| 1 | 7.7 | 0.0 | 15.4 | 0.0 | 0.0 | 4.1 | 130.3 | 50.7 | 7.7 | 5.5 | 33.3 | 0.0 |
| 2 | 3.1 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 24.2 | 0.0 | 26.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.5 | 30.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.3 |
| 4 | 4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.3 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.8 | 4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.2 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 0.0 | 5.6 | 13.7 | 0.0 | 12.7 | 15.8 | 0.0 | 1.7 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 3.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.0 | 0.0 | 0.0 | 7.8 |
| 8 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.8 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.7 | 43.5 | 0.0 | 10.8 | 0.0 | 4.8 | 0.0 | 3.0 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.9 | 65.0 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 1.0 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 5.0 | 5.0 | 2.2 | 0.0 | 3.0 |
| 13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.9 | 2.0 | 21.8 | 9.3 | 14.3 |
| 14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.7 | 0.0 | 16.1 | 0.0 | 3.9 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.4 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.2 |
| 16 | 0.0 | 28.8 | 0.0 | 9.7 | 0.0 | 0.0 | 107.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 2.2 | 2.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 0.0 | 0.0 | 28.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.5 | 0.0 | 0.0 | 7.1 | 6.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 53.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 3.7 | 0.0 |
| 21 | 11.3 | 0.0 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 97.0 | 7.1 | 13.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 63.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 7.3 | 0.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 0.3 |
| 24 | 0.0 | 5.7 | 2.7 | 0.0 | 0.0 | 56.5 | 9.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.8 | 4.9 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.7 | 0.0 | 0.0 | 98.4 | 2.1 | 2.5 |
| 26 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.2 | 15.4 | 0.0 | 18.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.1 | 10.0 | 0.0 | 15.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 86.5 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 34.5 | 13.8 | 4.3 | 4.0 | 2.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 123.9 | 2.9 | 6.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.5 |
| 30 | 0.0 | 0.0 | 2.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 44.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 89.4 | 62.1 | 69.6 | 105.3 | 48.5 | 409.9 | 486.7 | 206.3 | 90.8 | 183.8 | 63.5 | 141.2 |
| Jumlah Hari Hujan | 5 | 6 | 8 | 8 | 6 | 13 | 20 | 12 | 8 | 13 | 6 | 14 |
| Rata-rata (mm) | 2.9 | 2.1 | 2.2 | 3.5 | 1.6 | 13.7 | 15.7 | 6.7 | 3.0 | 5.9 | 2.1 | 4.6 |
| Maximal (mm) | 63.0 | 28.8 | 28.6 | 34.5 | 15.4 | 123.9 | 130.3 | 65.0 | 26.6 | 98.4 | 33.3 | 86.5 |
| Minimal (mm) | 3.1 | 1.5 | 2.7 | 0.2 | 1.2 | 1.2 | 2.9 | 2.7 | 2.0 | 1.5 | 2.1 | 0.3 |
| Keterangan : " - " = Tidak ada * Data diragukan | | | | | | | | | | | | |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

| | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Pos Hujan Ombolu | No. Register Pos | 35 - 02 | Tahun 2016 |
| Daerah Aliran Sungai | : Sungai Sinorang | Tahun Pendirian: 21 agustus 2014 | |
| Wilayah Sungai | : Bongka Mentawa | Elevasi Pos : | |
| Lokasi Pos | : Desa Masunggang | Dibangun oleh : UPT PSDA Wilayah II | |
| Data Geografis | : 01° 14' 48,3" LS/ 122° 25' 05,9" BT | Provinsi : Sulawesi Tengah | |
| Kabupaten/Kec. | : Banggai / Batui Selatan | Pelaksana : UPT PSDA Wilayah II | |

Tabel Hujan Harian (mm)

| Tanggal | Jan. | Feb. | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agust. | Sept. | Okt. | Nop. | Des. |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0.0 | 2.5 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.4 | 18.9 | 0.0 | 44.5 | 31.6 |
| 2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.4 | 0.0 | 44.2 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 10.1 |
| 3 | 0.0 | 53.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.8 | 0.0 | 15.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.2 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 0.0 | 50.1 | 4.9 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.2 | 0.0 | 29.5 | 0.0 | 3.4 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 51.4 | 7.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 5.7 | 3.6 | 0.0 | 1.1 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 67.9 | 2.2 | 3.7 | 2.3 |
| 8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.3 | 5.3 | 60.8 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.7 | 14.8 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.4 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.7 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 18.4 | 16.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.7 | 0.0 | 13.4 | 0.0 | 19.8 |
| 13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.9 | 4.1 | 29.6 | 7.9 | 36.3 |
| 14 | 0.0 | 0.0 | 24.8 | 66.7 | 0.0 | 2.7 | 8.2 | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 60.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 0.0 | 78.9 | 0.0 | 117.8 | 0.0 | 0.0 | 39.0 | 2.7 | 16.5 | 0.0 | 13.6 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 12.8 | 17.2 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 0.9 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 5.4 | 0.0 |
| 18 | 8.4 | 0.0 | 12.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.9 | 4.1 | 31.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 31.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.1 | 5.9 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 0.0 | 31.5 | 0.0 | 0.0 | 66.7 | 0.0 | 9.5 | 57.6 | 9.3 | 23.4 | 0.0 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 27.8 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 7.3 | 0.0 | 5.1 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 108.3 | 9.6 | 8.1 | 0.0 | 2.6 | 6.1 | 11.9 | 0.0 | 0.0 | 9.8 | 2.7 | 0.0 |
| 23 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.9 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 117.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.8 | 14.4 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 3.8 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 6.2 | 5.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.5 | 0.0 | 0.0 | 30.9 | 0.9 | 9.8 |
| 26 | 0.0 | 2.6 | 17.6 | 47.1 | 54.6 | 27.2 | 18.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 3.9 | 7.6 | 52.3 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 18.2 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 33.4 | 2.8 | 14.5 | 2.4 | 1.3 | 4.9 | 1.2 | 5.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.9 | 16.6 | 0.0 | 7.2 | 6.1 | 0.0 | 68.4 |
| 30 | 0.0 | | 10.7 | 0.0 | 0.0 | 3.1 | 10.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 19.2 | | 0.0 | | 25.8 | 0.0 | | 74.4 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 148.3 | 378.7 | 263.3 | 339.8 | 81.1 | 207.3 | 192.0 | 200.0 | 285.0 | 248.0 | 166.7 | 207.1 |
| Jumlah Hari Hujan | 3 | 14 | 17 | 10 | 6 | 11 | 14 | 17 | 13 | 16 | 10 | 12 |
| Rata-rata (mm) | 4.8 | 13.1 | 8.5 | 11.3 | 2.6 | 6.9 | 6.2 | 6.5 | 9.5 | 8.0 | 5.6 | 6.7 |
| Maximal (mm) | 108.3 | 117.8 | 51.4 | 117.8 | 54.6 | 66.7 | 39.0 | 44.2 | 67.9 | 74.4 | 60.8 | 68.4 |
| Minimal (mm) | 8.4 | 2.3 | 0.6 | 0.7 | 1.2 | 1.3 | 0.9 | 0.8 | 2.3 | 1.2 | 0.9 | 1.1 |

Keterangan : " - " = Tidak ada * Data diragukan

DATA CURAH HUJAN HARIAN

| | | |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Nama Pos : Hujan Bakung | No. Register Pos : 34 - 01 | Tahun 2017 |
| Daerah Aliran Sungai : Sungai Bakung | Tahun Pendiri: 2010 | |
| Wilayah Sungai : Bongka Mentawa | Elevasi Pos +: | |
| Lokasi Pos : Bakung | Dibangun oleh : UPT PSDA Wilayah II | |
| Data Geografis : 1° 17' 21,9" LS / 122° 30' 59,7" BT. | Provinsi : Sulawesi Tengah | |
| Kabupaten/Kecamatan : Banggai / Batui | Pelaksana : Dinas Cipta Karya dar | |

Tabel Hujan Harian (mm)

| Tanggal | Jan. | Feb. | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agust. | Sept. | Okt. | Nop. | Des. |
|-------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 27.5 | 147.7 | 0.0 | 6.5 | 18.8 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 142.7 | 4.7 | 23.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.9 |
| 3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 4.0 | 0.0 | 6.2 | 9.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.7 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 0.0 |
| 5 | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 3.3 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 4.4 | 39.0 | 10.3 | 6.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 8.2 | 7.3 | 20.0 | 44.0 | 0.0 | 18.9 | 8.3 | 7.8 | 0.0 | 2.2 |
| 8 | 20.0 | 0.0 | 56.5 | 0.0 | 1.2 | 22.0 | 0.0 | 20.9 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 6.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.5 | 0.0 | 13.0 | 36.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.5 | 13.2 | 77.0 | 67.7 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 6.1 | 0.3 | 4.4 | 1.0 | 0.0 | 5.1 | 70.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 2.2 | 0.0 |
| 12 | 4.3 | 16.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.3 | 8.0 | 36.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 0.0 | 7.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 33.0 | 6.3 | 101.4 | 0.0 | 1.3 | 0.0 |
| 14 | 3.9 | 7.4 | 5.0 | 0.0 | 64.8 | 0.0 | 81.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.5 | 8.1 | 38.3 | 0.0 | 6.3 | 10.0 | 0.0 | 29.6 | 0.0 |
| 16 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 12.8 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 18.4 | 5.5 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 6.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.6 | 2.8 | 1.1 | 0.0 | 1.1 | 0.0 |
| 18 | 0.0 | 4.6 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 16.7 | 68.4 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 39.3 | 0.0 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 24.9 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 11.3 | 7.2 | 0.0 | 39.7 | 2.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.5 | 11.2 |
| 21 | 0.0 | 7.5 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 24.8 | 0.0 | 6.8 | 53.6 | 0.0 | 0.0 | 1.8 |
| 22 | 0.0 | 15.6 | 0.0 | 0.0 | 3.1 | 0.0 | 34.4 | 39.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.7 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 36.9 | 0.0 | 0.0 | 18.2 | 94.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 3.8 | 1.5 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 76.0 | 22.9 | 126.9 | 0.0 | 19.0 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 56.5 | 0.0 | 27.9 | 74.0 | 8.7 | 18.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 12.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 5.6 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.1 | 0.0 | 1.1 | 3.6 | 60.0 | 16.7 | 0.0 | 19.4 | 5.4 |
| 29 | 4.5 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.7 | 70.0 | 31.3 | 0.0 | 2.4 | 1.5 | 12.7 |
| 30 | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 29.3 | 9.2 | 23.3 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 0.0 | | 7.5 | | 58.4 | 58.4 | 0.0 | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 60.6 | 84.4 | 157.5 | 130.8 | 284.3 | 570.5 | 767.7 | 609.5 | 420.0 | 61.0 | 90.3 | 50.9 |
| Jumlah Hari Hujan | 9 | 12 | 9 | 12 | 18 | 20 | 19 | 25 | 13 | 6 | 10 | 7 |
| Rata-rata (mm) | 6.7 | 7.0 | 17.5 | 10.9 | 15.8 | 28.5 | 40.4 | 24.4 | 32.3 | 10.2 | 9.0 | 7.3 |
| Maximal (mm) | 20.0 | 16.6 | 56.5 | 38.5 | 64.8 | 142.7 | 147.7 | 94.2 | 126.9 | 24.9 | 29.6 | 14.7 |
| Minimal (mm) | 0.2 | 0.3 | 1.5 | 0.3 | 1.0 | 0.3 | 3.6 | 2.8 | 1.1 | 1.6 | 1.1 | 1.8 |
| Keterangan : * - " = Tidak ada * Data diragukan | | | | | | | | | | | | |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

| | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Pos Hujan Ombolu | No. Register Pos | 35 - 02 | Tahun 2017 |
| Daerah Aliran Sungai | : Sungai Sinorang | Tahun Pendirian : 21 Agustus 2014 | |
| Wilayah Sungai | : Bongka Mentawa | Elevasi Pos : | |
| Lokasi Pos | : Desa Masunggang | Dibangun oleh : UPT PSDA Wilayah II | |
| Data Geografis | : 01° 14' 48,3" LS/ 122° 25' 05,9" BT | Provinsi : Sulawesi Tengah | |
| Kabupaten/Kec. | : Banggai / Batui Selatan | Pelaksana : Dinas Cipta Karya dan | |

Tabel Hujan Harian (mm)

| Tanggal | Jan. | Feb. | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agust. | Sept. | Okt. | Nop. | Des. |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0.0 | 15.7 | 42.4 | 0.9 | 0.0 | 16.1 | 120.0 | 0.0 | 86.1 | 15.1 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 27.6 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 100.1 | 14.9 | 32.3 | 7.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 0.0 | 0.0 | 10.7 | 0.0 | 2.8 | 32.3 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 9.5 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 14.6 | 0.0 | 0.0 | 39.6 |
| 5 | 52.3 | 0.0 | 20.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.7 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 28.9 | 0.0 | 0.8 | 51.7 | 0.0 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 3.9 | 0.0 | 14.4 | 8.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 41.6 |
| 8 | 9.3 | 0.0 | 35.7 | 0.0 | 1.6 | 31.6 | 0.0 | 47.5 | 54.5 | 21.4 | 0.0 | 13.4 |
| 9 | 21.6 | 25.3 | 0.0 | 3.6 | 6.4 | 67.3 | 0.0 | 0.0 | 38.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.2 | 0.0 | 53.6 | 6.9 | 0.0 | 7.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 24.4 | 0.0 | 4.1 | 26.1 | 53.6 | 7.7 | 13.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 16.1 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 52.6 | 0.0 | 34.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.6 |
| 13 | 0.0 | 29.8 | 22.1 | 0.0 | 0.0 | 60.7 | 29.5 | 20.9 | 64.3 | 0.0 | 0.0 | 6.3 |
| 14 | 0.0 | 11.9 | 0.0 | 0.0 | 97.4 | 76.8 | 84.3 | 1.9 | 4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0 | 26.5 | 0.0 | 10.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 13.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.5 | 28.6 | 0.0 | 0.0 | 43.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.2 | 2.6 | 16.2 | 0.0 | 9.8 | 0.0 | 0.0 | 19.2 |
| 18 | 0.0 | 0.0 | 22.9 | 17.2 | 3.9 | 1.9 | 19.0 | 118.2 | 0.0 | 0.0 | 6.3 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 15.5 | 7.6 | 0.0 | 0.0 | 3.9 | 0.0 | 85.7 | 0.0 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 38.8 | 86.3 | 0.0 | 40.0 | 40.0 | 0.0 | 4.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.7 |
| 21 | 0.0 | 7.2 | 43.6 | 0.0 | 2.6 | 9.4 | 0.0 | 8.8 | 39.1 | 0.0 | 0.0 | 8.9 |
| 22 | 0.0 | 4.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.6 | 10.4 | 60.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 76.6 | 0.0 | 0.0 | 26.0 | 87.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 50.7 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.7 | 0.0 | 4.3 | 67.1 | 2.1 | 73.9 | 0.0 | 13.8 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 4.5 | 50.2 | 0.0 | 0.0 | 21.1 | 4.2 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 22.3 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 8.3 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 80.5 | 25.3 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 2.8 | 2.1 | 48.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.7 |
| 28 | 57.8 | 0.0 | 0.0 | 21.7 | 20.8 | | 11.2 | 50.2 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | | 0.0 | 33.2 | 0.0 | 16.3 | 81.2 | 70.6 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | | 22.3 | 13.6 | 0.0 | 10.4 | 5.2 | 35.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 5.3 | | 4.6 | | 7.4 | 70.9 | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 198.1 | 169.7 | 432.4 | 223.4 | 245.0 | 717.0 | 569.7 | 711.3 | 464.9 | 122.2 | 126.0 | 237.7 |
| Jumlah Hari Hujan | 7 | 11 | 17 | 14 | 16 | 23 | 19 | 21 | 15 | 3 | 6 | 12 |
| Rata-rata (mm) | 6.4 | 6.1 | 13.9 | 7.4 | 7.9 | 24.7 | 18.4 | 22.9 | 15.5 | 3.9 | 4.2 | 7.7 |
| Maximal (mm) | 57.8 | 38.8 | 86.3 | 76.6 | 97.4 | 100.1 | 120.0 | 118.2 | 86.1 | 85.7 | 80.5 | 50.7 |
| Minimal (mm) | 9.3 | 2.4 | 1.5 | 0.5 | 0.8 | 1.9 | 2.1 | 0.7 | 3.3 | 15.1 | 1.2 | 4.7 |

Keterangan : "-" = Tidak ada * Data diragukan

DATA CURAH HUJAN HARIAN

| | | |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Nama Pos : Hujan Bakung | No. Register Pos : 34 - 01 | Tahun 2018 |
| Daerah Aliran Sungai : Sungai Bakung | Tahun Pendiriar : 2010 | |
| Wilayah Sungai : Bongka Mentawa | Elevasi Pos +: | |
| Lokasi Pos : Bakung | Dibangun oleh : UPT PSDA Wilayah II | |
| Data Geografis : 1° 17' 21,9" LS / 122° 30' 59,7" BT. | Provinsi : Sulawesi Tengah | |
| Kabupaten/Kecamatan : Banggai / Batui | Pelaksana : UPT PSDA Wilayah II | |

Tabel Hujan Harian (mm)

| Tanggal | Jan. | Feb. | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agust. | Sept. | Okt. | Nop. | Des. |
|-------------------------------------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-------|------|
| 1 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 31.6 | 22.0 | 0.0 | 69.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.4 |
| 2 | 9.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 96.3 | 48.8 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 29.4 | 0.0 |
| 3 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.8 | 21.6 | 4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 5.0 | 4.9 | 2.0 | 0.0 | 8.6 | 24.9 | 3.1 | 9.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 6.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 1.0 | 3.1 | 0.0 | 3.5 | 41.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 3.8 | 1.8 | 2.1 | 5.8 | 4.3 | 14.8 | 21.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 7.4 | 0.0 | 2.6 | 0.0 | 11.3 | 0.0 | 20.2 | 18.1 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.3 | 15.2 | 0.0 | 9.0 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 38.2 | 0.0 | 35.0 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 5.2 | 0.0 | 0.0 | 5.7 | 39.0 | 14.2 | 23.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.2 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.8 | 0.0 | 20.7 | 82.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.7 |
| 13 | 29.9 | 3.9 | 9.4 | 3.8 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 0.0 | 7.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.6 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 20.2 | 15.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 30.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 4.1 | 17.7 | 7.8 | 9.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.1 |
| 17 | 17.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 11.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 5.0 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 2.1 | 8.2 | 2.3 | 0.0 | 7.4 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 76.5 | 14.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.9 |
| 20 | 15.0 | 9.9 | 0.0 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.5 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 21.4 | 0.0 | 28.2 | 22.7 | 44.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 28.2 | 24.8 | 5.8 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.1 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.5 | 0.0 | 32.0 | 21.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 4.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 0.0 | 12.8 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 97.2 | 12.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 11.4 | 20.7 | 2.8 | 3.1 | 0.0 | 8.2 | 0.0 | 0.0 | 7.7 | 24.5 |
| 27 | 0.0 | 12.0 | 12.1 | 0.0 | 8.7 | 15.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 9.5 | 62.5 | 5.5 | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | | 5.1 | 0.0 | 119.3 | 43.3 | 2.4 | 0.0 | 12.7 | 0.0 | 45.1 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | | 31.4 | 0.0 | 70.3 | 31.5 | 24.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | | 6.4 | | 12.5 | | 9.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 112.5 | 79.8 | 148.8 | 137.4 | 609.6 | 476.7 | 419.5 | 222.6 | 72.5 | 6.8 | 102.4 | 88.4 |
| Jumlah Hari Hujan | 10 | 12 | 16 | 12 | 21 | 19 | 20 | 14 | 7 | 2 | 5 | 8 |
| Rata-rata (mm) | 11.3 | 6.7 | 9.3 | 11.5 | 29.0 | 25.1 | 21.0 | 15.9 | 10.4 | 3.4 | 20.5 | 11.1 |
| Maximal (mm) | 29.9 | 15.8 | 31.4 | 31.6 | 119.3 | 97.2 | 69.1 | 82.2 | 27.3 | 3.5 | 45.1 | 24.5 |
| Minimal (mm) | 1.0 | 2.1 | 1.3 | 2.0 | 2.8 | 2.5 | 2.1 | 1.1 | 2.1 | 3.3 | 7.4 | 1.5 |
| Keterangan : " - " = Tidak ada * Data diragukan | | | | | | | | | | | | |

DATA CURAH HUJAN HARIAN

| | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Pos Hujan Ombolu | No. Register Pos | 35 - 02 | Tahun 2018 |
| Daerah Aliran Sungai | : Sungai Sinorang | Tahun Pendirian: 21 Agustus 2014 | |
| Wilayah Sungai | : Bongka Mentawa | Elevasi Pos : | |
| Lokasi Pos | : Desa Masungkan | Dibangun oleh : UPT PSDA Wilayah II | |
| Data Geografis | : 01° 14' 48,3" LS/ 122° 25' 05,9" BT | Provinsi : Sulawesi Tengah | |
| Kabupaten/Kec. | : Banggai / Batui Selatan | Pelaksana : Dinas Cipta Karya dan | |

Tabel Hujan Harian (mm)

| Tanggal | Jan. | Feb. | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agust. | Sept. | Okt. | Nop. | Des. |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|
| 1 | 0.2 | 0.0 | 9.4 | 17.8 | 0.0 | 4.4 | 46.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.6 |
| 2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 52.6 | 38.6 | 3.1 | 8.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.7 | 0.0 | 15.5 | 128.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 13.3 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 0.6 | 32.1 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 1.3 | 38.6 | 1.5 | 18.7 | 0.0 | 6.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 0.0 | 12.2 | 0.7 | 16.8 | 0.0 | 1.5 | 20.1 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 0.0 | 0.0 | 14.4 | 0.0 | 20.3 | 0.0 | 21.2 | 9.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 0.0 | 3.9 | 0.9 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 24.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.9 |
| 10 | 4.2 | 0.0 | 14.3 | 0.3 | 45.3 | 0.0 | 3.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0 | 24.9 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 43.6 | 6.8 | 121.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 76.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 |
| 13 | 15.6 | 31.2 | 1.8 | 4.7 | 0.0 | 19.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 40.6 |
| 14 | 9.7 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.8 | 19.2 | 0.9 | 3.2 | 13.2 | 0.0 | 3.2 | 8.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.2 |
| 16 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 23.9 | 35.1 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.6 |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 56.7 | 7.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.4 |
| 18 | 0.0 | 0.9 | 4.6 | 5.1 | 20.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | 24.4 | 20.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.3 | 21.7 |
| 20 | 0.0 | 33.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.3 | 2.5 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 10.4 | 2.1 | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 |
| 22 | 7.6 | 0.6 | 4.6 | 2.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.3 | 0.0 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 3.4 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 66.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 24 | 0.0 | 2.4 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 6.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.3 | 31.2 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 104.2 | 3.2 | 13.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 26 | 12.7 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 8.2 | 4.9 | 0.0 | 10.1 | 0.0 | 0.0 | 5.1 | 41.2 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 22.8 | 0.0 | 3.3 | 7.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.3 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 22.4 | 0.0 | 87.2 | 1.6 | 12.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 29 | 0.0 | | 16.6 | 8.3 | 53.3 | 11.4 | 4.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.8 | 0.0 |
| 30 | 3.5 | | 16.7 | 0.0 | 79.2 | 22.5 | 27.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.9 | 0.0 |
| 31 | 2.7 | | 12.6 | | 40.5 | | 5.7 | 0.0 | | 0.0 | | 0.0 |
| Jumlah (mm) | 60.1 | 201.6 | 160.1 | 161.6 | 437.5 | 361.2 | 447.4 | 310.1 | 8.1 | 0.0 | 202.3 | 224.5 |
| Jumlah Hari Hujan | 12 | 12 | 22 | 17 | 14 | 17 | 19 | 11 | 1 | 0 | 9 | 11 |
| Rata-rata (mm) | 1.9 | 7.2 | 5.2 | 5.4 | 14.1 | 12.0 | 14.4 | 10.0 | 0.3 | 0.0 | 6.7 | 7.2 |
| Maximal (mm) | 15.6 | 38.6 | 22.8 | 56.7 | 87.2 | 104.2 | 128.6 | 121.9 | 8.1 | 0.0 | 42.3 | 41.2 |
| Minimal (mm) | 0.2 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 3.3 | 1.5 | 3.2 | 3.0 | 8.1 | 0.0 | 2.9 | 1.6 |
| Keterangan : " - " = Tidak ada * Data diragukan | | | | | | | | | | | | |

BIODATA PENULIS



Penulis tugas akhir ini bernama Lutfiyana Eka Damayanti. Lahir di Ponorogo, 6 September 1998. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDN 1 Ngumpul, SMPN 2 Balong Ponorogo, SMAN 1 Ponorogo, penulis mengikuti ujian masuk Diploma IV Teknik Infrastruktur Sipil ITS dan diterima di Departemen Teknik Infrastruktur Sipil pada tahun 2016, terdaftar dengan NRP 1011161000017.

Di jurusan D-IV Teknik Infrastruktur Sipil penulis mengambil keahlian Bangunan Air. Selama menempuh pendidikan khususnya masa kuliah telah menjuarai beberapa beberapa lomba nasional yaitu juara 1 dalam lomba Civil Fiesta 2017 di Universitas Brawijaya, Juara 2 Lomba Mushobaqoh Al-Quran MTQ-MR 2018 di Universitas Jember, Finalis *Tokyo Tech Indonesia Commitment Award* 2018 di Tokyo Institute of Technology.

Penulis juga aktif di organisasi Mahasiswa ITS, yaitu di Himpunan Mahasiswa Diploma Sipil (HMDS) ITS diamanahi sebagai sekretaris departemen diploma sipil champion (DSC) pada masa kepengurusan tahun 2018/2019. Penulis juga aktif di berbagai kepanitian, beberapa diantaranya adalah Panitia Lomba KJI-KBGI ITS 2017 di Politeknik Negeri Malang sebagai wakil bendahara umum, Panitia Lomba KJI-KBGI ITS 2018 di Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur atas terselesaikannya tugas akhir yang berjudul “Uji Efektifitas Bangunan Pengendali Geometri Lengkung Sungai dengan

Surface Water Modeling System (SMS), Studi Kasus: Lengkung Sungai Batui, Sulawesi Tengah”. Untuk informasi maupun saran dari tugas akhir ini, pembaca dapat menghubungi penulis di alamat email *lutfiyana0@gmail.com*.