

SKRIPSI

ANALISA *RATING CURVE* SUNGAI TABALAI PADA RUAS DESA PASAR BARU KECAMATAN PANGEAN

**(Studi Kasus : Sungai Tabalai, Desa Pasar Baru, Kecamatan
Pangean, Kabupaten Kuantan Singingi)**



Disusun Oleh :

JUSNORI
160204013

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2022**

SKRIPSI
ANALISA RATING CURVE SUNGAI TABALAI PADA
RUAS DESA PASAR BARU KECAMATAN PANGEAN
(Studi Kasus : Sungai Tabalai, Desa Pasar Baru, Kecamatan
Pangean, Kabupaten Kuantan Singingi)

Diajukan Kepada Universitas Islam Kuantan Singingi
Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana
Strata 1 (S-1) Teknik Sipil



Disusun Oleh :

JUSNORI
160204013

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2022

LEMBARAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**Analisa Rating Curve Sungai Tabalai Pada Ruas Desa
Pasar Baru Kecamatan Pangean**

**(Studi Kasus : Sungai Tabalai, Desa Pasar Baru, Kecamatan
Pangean, Kabupaten Kuantan Singingi)**

Diajukan Kepada Universitas Islam Kuantan Singingi
Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana
Strata 1 (S-1) Teknik Sipil

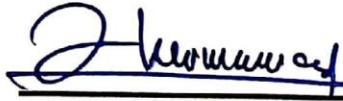
Disusun Oleh :

JUSNORI

160204013

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

CHITRA HERMAWAN, S.T, M.T.,
Dosen Pembimbing I


Tanggal : 19 Oktober 2022

ADE IRAWAN, S.T, M.T.,
Dosen Pembimbing II


Tanggal : 19 Oktober 2022

LEMBAR TIM PENGUJI

SKRIPSI

**ANALISA RATING CURVE SUNGAI TABALAI PADA RUAS DESA PASAR
BARU KECAMATAN PANGEAN**

**(Studi Kasus : Sungai Tabalai, Desa Pasar Baru, Kecamatan Pangean,
Kabupaten Kuantan Singingi)**

Disusun Oleh :

JUSNORI

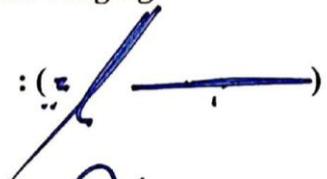
NPM : 160204013

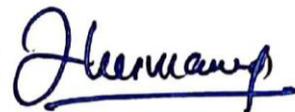
Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji

Pada Hari Rabu, Tanggal 19 Oktober 2022 Pada Program Studi

Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi

Ketua : JASRI, S.KOM., M.KOM : ()

Pembimbing I : CHITRA HERMAWAN, S.T., M.T. : ()

Pembimbing II : ADE IRAWAN, S.T., M.T. : ()

Penguji I : SURYA ADINATA, S.T., M.T. : ()

Penguji II : JOKO TRIYANTO, S.T., M.T. : ()

HALAMAN PENGESAHAN

**JUDUL : ANALISA RATING CURVE SUNGAI TABALAI PADA RUAS
DESA PASAR BARU KECAMATAN PANGEAN (Studi Kasus :
Sungai Tabalai, Desa Pasar Baru, Kecamatan Pangean,
Kabupaten Kuantan Singingi)**

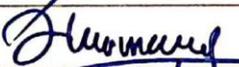
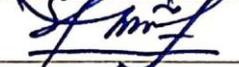
NAMA : JUSNORI

NPM : 160204013

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada sidang skripsi tanggal 19 Oktober 2022. Menurut pandangan kami, skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T)

Teluk Kuantan, 19 Oktober 2022

Disahkan oleh Dewan Penguji :

Jabatan dalam Sidang	Nama Dewan Penguji	Tanda Tangan
Ketua Sidang	Jasri, S.Kom., M.Kom	
Pembimbing I	Chitra Hermawan, S.T.,M.T.	
Pembimbing II	Ade Irawan, S.T.,M.T.	
Penguji Utama	Surya Adinata, S.T.,M.T.	
Penguji Anggota	Joko Triyanto, S.T.,M.T.	

**Dekan
Fakultas Teknik**


Chitra Hermawan, S.T., M.T
NIDN. 1022068901

**Ketua
Program Studi Teknik Sipil**


Ade Irawan, S.T.,M.T.
NIDN. 1027117901

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya:

Nama : Jusnori

NPM : 160204013

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

Analisis *Rating Curve* Sungai Tabalai Pada Ruas Desa Pasar Baru Kecamatan Pangean (Studi Kasus : Sungai Tabalai, Desa Pasar Baru, Kecamatan Pangean, Kabupaten Kuantan Singingi)".

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan berupa pencabutan gelar akademik, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Teluk Kuantan, 13 Oktober 2022

Penulis



JSNORI

NPM : 160204013

RINGKASAN

“ANALISIS *RATING CURVE* SUNGAI TABALAI PADA RUAS DESA PASAR BARU KECAMATAN PANGEAN”

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, Juli 2022

Jusnori ; Dibimbing oleh Chitra Hermawan, S.T.,M.T. (Pembimbing I) dan Ade Irawan, S.T.,M.T. (Pembimbing II)

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kuantan Singingi

Kabupaten Kuantan Singingi adalah salah satu dari 12 Kabupaten/Kota di Provinsi Riau. Pangean merupakan kecamatan yang cukup luas. Mempunyai jumlah desa sebanyak 21 Desa. Sungai Tabalai mempunyai pengaruh yang sangat besar bagi masyarakat di sekitar aliran sungai. Data Badan Pusat Statistik mencatat Sungai Tabalai mempunyai panjang sungai 170 km dengan melewati desa-desa Kec, Pangean dan Kuantan Hilir.

Berdasarkan hal tersebut maka penelitian yang dilakukan diberi judul “Analisis *Rating Curve* Sungai Tabalai Pada Ruas Desa Pasar Baru Kecamatan Pangean” dengan tujuan untuk mengetahui hubungan debit aliran dan tinggi muka air. Pada pengukuran kecepatan aliran menggunakan alat manual dengan lebar sungai 3,5 m.

Setelah analisis pemploting didapat hasil dari kecepatan simulasi rata-rata dan debit simulasi rata-rata didapat hasil kecepatan maksimal 0.71 m²/s pada 12/07/22, pada kecepatan rata-ratanya 14.50 m²/s pada 1 bulan dan kecepatan terendah 0.54 m²/s pada 02/07/22. Pada Debit simulasi rata-rata didapat nilai Maksimal 18.67 m³/s.

Secara keseluruhan perhitungan nilai kecepatan dan debit pada sungai Tabalai. Tetapi untuk mendapatkan nilai yang akurat diperlukan pengambilan data yang lebih lama, karena pada pengambilan data bulan Juni dan Juli saja, maka memerlukan data yang lebih akurat maka dilakukan waktu lebih untuk melakukan pengamatan dilokasi.

Kata kunci : Menganalisis kecepatan, Menentukan persamaan *rating Curve*, Menganalisis debit.

ABSTRAK

ANALISA *RATING CURVE* SUNGAI TABALAI PADA RUAS DESA PASAR BARU KECAMATAN PANGEAN

Studi Kasus : Sungai Tabalai, Desa Pasar Baru, Kecamatan Pangean, Kabupaten Kuantan Singingi

Kabupaten Kuantan Singingi adalah salah satu dari 12 Kabupaten/Kota di Provinsi Riau. Pangean merupakan kecamatan yang cukup luas. Mempunyai jumlah desa sebanyak 17 Desa. Sungai Tabalai mempunyai pengaruh yang sangat besar bagi masyarakat di sekitar aliran sungai. Data Badan Pusat Statistik mencatat Sungai Tabalai mempunyai panjang sungai 170 km dengan melewati desa-desa Kec, Pangean dan Kuantan Hilir.

Setelah analisis pemplotingan didapat hasil dari kecepatan simulasi rata-rata dan debit simulasi rata-rata didapat hasil kecepatan maksimal $0.71 \text{ m}^2/\text{s}$ pada 12/07/22, pada kecepatan rata-ratanya $14.50 \text{ m}^2/\text{s}$ pada 1 bulan dan kecepatan terendah $0.54 \text{ m}^2/\text{s}$ pada 02/07/22. Pada Debit simulasi rata-rata didapat nilai Maksimal $18.67 \text{ m}^3/\text{s}$.

Secara keseluruhan perhitungan nilai kecepatan dan debit pada sungai Tabalai. Tetapi untuk mendapatkan nilai yang akurat diperlukan pengambilan data yang lebih lama, karena pada pengambilan data bulan Juni dan Juli saja, maka memerlukan data yang lebih akurat maka dilakukan waktu lebih untuk melakukan pengamatan dilokasi.

Kata Kunci : Menganalisis kecepatan, Menentukan persamaan *Rating Curve*, Mengalasis debit.

ABSTRACT

RATING CURVE ANALYSIS OF THE TABALAI RIVER IN PASAR BARU VILLAGE SECTION, PANGEAN DISTRICT

***Case Study: Tabalai River, Pasar Baru Village, Pangean District, Kuantan
Singingi Regency***

Kuantan Singingi Regency is one of 12 Regencies/Cities in Riau Province. Pangean is a fairly large sub-district. Has a total of 17 villages. The Tabalai River has a very big influence on the people around the river. Data from the Central Statistics Agency noted that the Tabalai River has a length of 170 km and passes through the villages of Pangean and Kuantan Hilir Districts.

After plotting analysis, the results obtained from the average simulated speed and average simulated discharge obtained the maximum speed of 0.71 m²/s on 12/07/22, at an average speed of 14.50 m²/s in 1 month and the lowest speed was 0.54 m²/ s on 02/07/22. At the average simulated discharge, a maximum value of 18.67 m³/s is obtained.

Overall the calculation of the velocity and discharge values for the Tabalai river. But to get an accurate value, longer data collection is needed, because data collection in June and July only requires more accurate data, so it takes more time to make observations at the location.

Keyword : Analyzing speed, Determining Curve rating equation, Analyzing discharge.

KATA PENGANTAR

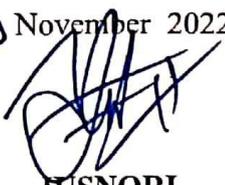
Puji syukur penulis persembahkan kepada Allah swt, karena dengan izinya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, shalawat serta salam penulis aturkan kepada Rasulullah SAW yang telah membawa manusia dari zaman jahilia kepada cahaya islam.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun secara umum penyusun ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Nopriadi, S.K.M., M.Kes Selaku Rektor Universitas Islam Kuantan Singingi.
2. Bapak Chitra Hermawan.,ST.,MT., Selaku Dekan Fakultas Teknik Fakultas Islam Kuantan Singingi.
3. Bapak Ade Irawan.,ST.,MT., Selaku Ketua Prodi Studi Teknik Sipil.
4. Bapak Chitra Hermawan.,ST.,MT.,Selaku Pembimbing I.
5. Bapak Ade Irawan.,ST.,MT., Selaku Pembimbing II.
6. Bapak Surya Adinata., ST., MT., Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh Dosen serta Staff pada prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi.
8. Kedua orang tua yang telah memberikan dorongan kepada penulis dalam perkuliahan ini.
9. Teman-teman yang telah memberikan motivasi kepada penulis untuk kelancaran Skripsi.

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini memberikan manfaat dalam Ilmu teknik sipil secara umum dan bidang pengelolaan perairan secara khusus.

Teluk Kuantan, 19 November 2022



JUSNORI

NPM : 160204013

DAFTAR ISI

	Hal
HALAM JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBARAN TIM PENGUJI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
RINGKASAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Penelitian Sebelumnya.....	4
2.3 Penelitian Saat Ini	5
2.4 Dasar Teori	5
3.3.1 Debit	5
3.3.2 Tinggi Muka Air.....	7
3.3.3 Lengkungan Aliran Debit (<i>Discharge Rating Curve</i>)	8
3.3.4 Liku Kalibrasi (<i>Rating Curve</i>)	9
BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1 Lokasi Penelitian	11
3.2 Metode Penelitian.....	11

3.3 Jenis	11
3.3.1 Data Primer	12
3.3.2 Data Sekunder	12
3.4 Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.4.1 Alat	12
3.5 Pengumpulan Data.....	13
3.5.1 Tinggi Muka Air.....	13
3.5.2 Kecepatan Aliran Sungai.....	14
3.5.3 Pengukuran Penampang Sungai.....	16
3.5.4 Pengukuran dan Perhitungan Debit	18
3.5.5 Penggambaran Lengkung Aliran (<i>Rating Curve</i>)	20
3.6 Bagan Alur Penelitian.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Dekripsi	22
4.2 Debit Air.....	23
4.3 Hubungan Tinggi Muka Air dengan Debit Air Bagian Hulu	25
4.4 Hubungan Tinggi Muka Air dengan Debit Air Bagian Hilir.....	27
4.5 Koefisien Korelasi (r) dan Koefisien Determinasi (R^2).....	29
BAB V PENUTUP	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	11
Gambar 3.2 Alat Penelitian.....	12
Gambar 3.3 Sketsa Penampang Aliran.....	16
Gambar 3.4 Grafik Lengkung Aliran (<i>Rating Curve</i>)	20
Gambar 3.5 Bagan Alur Penelitian	21
Gambar 4.1 Lokasi Pengukuran.....	22
Gambar 4.2 Penampang Melintang Sub DAS Bagian Hulu	23
Gambar 4.3 Penampang Melintang Sub DAS Bagian Hilir.....	23
Gambar 4.4 Panjang Lintasan	23
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Tinggi Muka Air dengan Debit Hulu	26
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Tinggi Muka Air dengan Debit Hulu	28

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Kriteria Koefisien Korelasi.....	10
Tabel 3.1 Pengamatan Tinggi Muka Air Hulu.....	13
Tabel 3.2 Pengamatan Tinggi Muka Air Hilir	13
Tabel 3.3 Pengukuran Kecepatan Aliran Hulu Sungai	15
Tabel 3.4 Pengukuran Kecepatan Aliran Hilir Sungai.....	26
Tabel 3.5 Luas Penampang Hulu Sungai.....	17
Tabel 3.6 Luas Penampang Hilir Sungai	17
Tabel 3.7 Hasil Pengukuran Debit Hulu Sungai Tabalai	19
Tabel 3.8 Hasil Pengukuran Debit Hilir Sungai Tabalai	19
Tabel 4.1 Acuan hubungan TMA dan Debit Air Hulu Sungai	24
Tabel 4.2 Acuan hubungan TMA dan Debit Air Hilir Sungai.....	24
Tabel 4.3 Persamaan <i>Rating Curve</i> dengan Metode Linier.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Tabel dan Grafik Pengukuran

LAMPIRAN 2 Foto Pengambilan Data

LAMPIRAN 3 Surat, SK Pembimbing, ACC Skripsi dan Lain lain

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai (disebut juga sebagai kali atau bengawan) adalah aliran air di permukaan yang besar dan berbentuk memanjang yang mengalir secara terus-menerus dari hulu (sumber) menuju hilir (muara). Sungai merupakan tempat mengalirnya air secara gravitasi menuju ke tempat yang lebih rendah, Sungai juga merupakan salah satu wadah tempat berkumpulnya air dari suatu kawasan.

Apabila aktivitas manusia yang berada di sekitar aliran sungai tidak diimbangi dengan kesadaran melestarikan lingkungan sungai, maka kualitas air sungai akan buruk. Tetapi jika sebaliknya aktivitas manusia diimbangi oleh kesadaran menjaga lingkungan sungai, maka kualitas air sungai akan relatif baik. Arah aliran sungai sesuai dengan sifat air mulai dari tempat yang tinggi ke tempat rendah. Sungai bermula dari gunung atau dataran tinggi menuju ke danau atau lautan. (Raharjo, 2018)

Banjir yang pada hakikatnya proses alamiah dapat menjadi bencana bagi manusia bila proses itu mengenai manusia dan menyebabkan kerugian jiwa maupun materi. Dalam konteks sistem alam, banjir terjadi pada tempatnya. Banjir akan mengenai manusia jika mereka mendiami daerah yang secara alamiah merupakan dataran banjir. Jadi, bukan banjir yang datang, tetapi manusialah yang mendatangi banjir. Apabila hal tersebut dapat kita terima, maka bencana banjir yang dialami manusia sebenarnya adalah buah dari kegagalan manusia dalam membaca karakter alam.

Kegagalan manusia membaca apakah suatu daerah aman atau tidak untuk didiami. Misalnya, kegagalan manusia membaca karakter suatu daerah sehingga tidak mengetahui daerah tersebut merupakan daerah banjir. Banjir adalah suatu bencana yang mengganggu kehidupan manusia berupa genangan air dari yang terkecil sampai terbesar yang disebabkan faktor-faktor baik manusia maupun alam atau aliran air yang tinggi, dan tidak tertampung oleh aliran sungai sehingga air itu meluap ke daratan yang lebih rendah. Maka adapun ditulisnya artikel ini adalah

dengan tujuan untuk mengetahui apa saja penyebab dari terjadinya banjir, kesiapan terhadap banjir, dan upaya dalam mengurangi resiko banjir (A. Nafarin, et al., 2016).

Banjir masih menjadi masalah yang sampai sekarang ini masih perlu adanya penanganan khusus dari berbagai belah pihak, yaitu baik dari pemerintah maupun masyarakat itu sendiri. Bencana banjir bukanlah suatu masalah yang ringan. Banjir bisa saja terjadi akibat naiknya volume air/permukaan air dikarenakan curah hujan yang tinggi atau curah hujan yang di atas normal, tanggul/bendung yang jebol, dan bisa juga terjadi akibat terhambatnya aliran air di tempat lain.

Penyebab banjir di Indonesia sedikitnya ada lima faktor penting yaitu faktor hujan, faktor kesalahan perencanaan pembangunan alur sungai, faktor tidak adanya retensi Daerah Aliran Sungai (DAS), faktor pendangkalan sungai, dan faktor kesalahan tata wilayah serta pembangunan sarana dan prasarana. Hampir disetiap musim penghujan tiba maka terjadilah banjir. Banjir pun datang tanpa mengenal tempat dan siapa saja yang tinggal atau menghuni tempat tersebut. Banjir bisa terjadi di wilayah pemukiman, persawahan, ladang, jalan, tambak, bahkan juga dapat terjadi di perkotaan.

Tidak ada yang dapat menghindari bencana banjir, tetapi dampak dari banjir dapat diminimalisir dengan cara penanggulangan terhadap banjir. Berbagai macam dampak dapat ditimbulkan akibat bencana banjir, diantaranya yaitu: adanya korban jiwa, rumah warga menjadi kotor, warga dapat terserang berbagai macam penyakit seperti penyakit kulit, diare, dan lain-lain, terjadinya kerusakan bangunan-bangunan, kegiatan ekonomi warga jadi macet, jalan jadi berlubang, bahkan hingga trauma yang bisa saja dialami oleh warga atau masyarakat.

Banyak sekali dampak dan pengaruh yang ditimbulkan akibat banjir bagi masyarakat. Selain dari rumah yang mengalami kerusakan, harta benda yang hanyut terbawa derasnya air banjir, tidak jarang banjir juga dapat berakibat menimbulkan korban jiwa . Oleh karena hal tersebut maka banyak masyarakat yang mengungsi ke tempat yang lebih tinggi, lebih aman seperti ke tempat pengungsian atau bahkan ke tempat karib kerabat terdekat. Selain daripada hal itu,

penyebab banjir yang terjadi juga dapat karena masyarakat yang kurang menyadari betapa pentingnya untuk menjaga lingkungan sekitar. Mulai dari kebiasaan masyarakat membuang sampah ke sungai, sehingga banyak sampah yang terdapat di sungai ditambah lagi dengan sistem drainase yang kurang baik dalam menyerap air sehingga menimbulkan genangan dan menimbulkan banjir, serta kurangnya daya serap pohon disepanjang aliran sungai. Melihat kebiasaan masyarakat yang membuang sampah ke sungai, maka hal tersebut tentunya dapat menyebabkan pendangkalan sehingga secara otomatis hal tersebut sangat berpengaruh terhadap timbulnya banjir di suatu wilayah. (Rahmaniah., 2019)

Dari survey dan identifikasi awal sebelum melakukan penelitian, ada beberapa titik yang memang menjadi langganan banjir ketika terjadi hujan. Kondisi tersebut sudah berlangsung cukup lama, tetapi sampai sekarang masih belum ada solusi nyata untuk mengatasi persoalan di atas tersebut, sementara jika kondisi ini dibiarkan terus menerus dikawatirkan akan menimbulkan dampak negatif bagi warga disekitaran DAS Tabalai desa Pasar Baru Pangean, sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul ***“Analisa Rating Curve Sungai Tabalai Pada Ruas Desa Pasar Baru Kecamatan Pangean”***.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Berapakah besar Debit Sungai Tabalai ?
- b. Berapakah Kecepatan Aliran Sungai Tabalai?
- c. Berapa Tinggi Muka Air sungai Tabalai?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan persamaan *rating curve* hubungan antara tinggi muka air sungai dengan debit sungai di daerah aliran sungai (DAS) Tabalai pada cuaca cerah maupun hujan.

1.4 Manfaat Penelitian

Persamaan Liku Kalibrasi (*Rating Curve*) dapat digunakan stake holder atau pengelola DAS Tabalai untuk menghitung besarnya debit pada suatu DAS hanya dengan mengetahui data tinggi muka air dan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penentuan besaran debit.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Daerah aliran sungai (DAS) adalah daerah yang dianggap sebagai wilayah dari suatu titik tertentu pada suatu sungai yang dipisahkan dari DAS-DAS disebelahnya oleh suatu titik tertentu pada suatu pembagi, atau punggung bukit atau gunung yang dapat ditelusuri pada peta topografi. Oleh karena itu, semua air permukaan yang berasal dari daerah yang dikelilingi oleh pembagi tersebut dialirkan melalui titik terendah pembagi, yaitu tempat yang dilalui oleh sungai utama pada DAS yang bersangkutan. Pada umumnya yang dianggap bahwa aliran air tanah sesuai pula dengan pembagi-pembagi diatas permukaan tanah, tetapi anggapan tersebut bahwa aliran air tanah tersebut sesuai pula dengan pembagi-pembagi diatas permukaan tanah.

Menurut Tondano (2009) bahwa daerah aliran sungai dikenal dengan dua wilayah yaitu wilayah pemberi air (daerah hulu) dan wilayah penerima air (daerah hilir). Kedua daerah ini saling berhubungan dan mempengaruhi dalam unit ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS). Fungsi Daerah Aliran Sungai adalah sebagai areal penangkapan air (*catchment area*), penyimpan air (*Water Storage*) dan penyalur air (*Distribution Water*). Dengan demikian bahwa salah satu peran penting DAS yaitu sebagai daerah tangkapan hujan dimana fungsinya adalah sebagai penyedia air pada musim kemarau, pengendali sedimentasi waduk, dan pengendali banjir.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Arif Hidayat (2020) dengan penelitiannya yang berjudul “*Analisis Debit Aliran Sungai Ogan Pada Ruas Semidang Aji Dengan Metode Rating Curve*”

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Yudha Ginanjar Somantri (2014) dengan penelitiannya yang berjudul “*Analisis Kapasitas Sungai Dalam Mengendalikan Banjir Dengan Integrasi Antara Metode Rasional*” (*Studi Kasus Daerah Aliran Sungai Air Bengkulu*)” Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh

Nuradilah (2020) dengan penelitiannya yang berjudul “ *Penentuan Liku Kalibrasi Debit (Rating Curve) Pada Musim Hujan Di Daerah Aliran Sungai Bedagai* ”.

2.3 Penelitian Saat Ini

Penelitian saat ini dilakukan oleh Jusnori (2022) dengan penelitian yang berjudul “ *Analisa Rating Curve Sungai Tabalai Pada Ruas Desa Pasar Baru Kecamatan Pangean* ”.

2.4 Dasar Teori

2.4.1 Debit

Adalah volume aliran yang mengalir melalui sungai per satuan waktu. Besarnya biasanya dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik ($m^3/detik$). Data debit air sungai berfungsi memberikan informasi mengenai jumlah air yang mengalir pada waktu tertentu. Oleh karena itu, data debit air berguna untuk mengetahui cukup tidaknya penyediaan air untuk berbagai keperluan seperti domestik, irigasi, pelayaran, tenaga listrik, dan industri. Pengelolaan DAS (Daerah Aliran Sungai), pengendalian sedimen, prediksi kekeringan, dan penilaian beban pencemaran air (Asdak, 1995).

Pengukuran debit air dapat dilakukan dengan mengukur kecepatan aliran air pada suatu wadah dengan luas penampang area tertentu. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk pengukuran kecepatan aliran air pada sungai yaitu Area-velocity method, Tracer method, Slope area method, Weir dan flume, Volumetric method Area. Kecepatan aliran dapat diukur dengan metode-metode current meter dan metode apung. Kemudian distribusi kecepatan aliran di dalam alur tidak sama pada arah horizontal maupun arah vertikal. Besaran debit air dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Q = V \cdot A \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.1}$$

Dimana :

Q = Debit (m^3/det)

V = Kecepatan aliran rata-rata pada luas bagian penampang basah (m/det)

A = Luas bagian penampang basah (m^2) (Finawan dan Mardiyanto, 2011).

Sismaji (2009) menyatakan bahwa apabila curah hujan tinggi, aliran permukaan yang berasal dari daerah tangkapan mengalir dengan begitu cepat ke daerah hilir dan mengakibatkan debit air akan meningkat. Oleh karena itu, Hubungan debit dengan tinggi muka air merupakan bentuk umum dari hampir semua stasiun pengukur aliran. Pada beberapa stasiun mungkin akan terjadi hal yang lain yaitu air balik (*backwater*) dari suatu sungai yang terbandung atau dari suatu waduk mungkin mempengaruhi kurva debitnya. Bila kemiringan alur sungainya landai, maka variasi dalam kemiringan permukaan air yang diakibatkan oleh naik atau turunnya permukaan air mungkin pula akan mempengaruhi kurva debitnya (Linsley dan Franzini, 1991).

Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya debit sungai yaitu hujan, topografi, geologi, keadaan tumbuhan dan manusia. Dan beberapa faktor-faktor penyebab meningkatnya atau menurunnya suatu debit sungai yaitu pada saat terjadinya hujan maka terlihat bahwa nilai debit air akan meningkat dan sebaliknya jika tidak terjadinya hujan maka debit air akan terlihat merata. Hal ini membuat bahwa adanya fluktuasi pada nilai debit. Oleh karena itu, fluktuasi debit air yang mengalir pada saluran sungai berbeda-beda karena dapat dilihat dari adanya perbedaan nilai debit maksimum maupun debit minimum (Neno dkk, 2016).

Menurut Myson (2013) pengukuran debit dengan menggunakan metode pelampung merupakan pengukuran kecepatan aliran yang sangat sederhana. Karena menggunakan pelampung akan bergerak terbawa oleh arus dan kecepatan arus maka dari jarak tempuh pelampung akan dibagi dengan waktu tempuh. Pelampung ini dapat digunakan dengan pelampung permukaan, ganda dan tongkat. Cara ini dapat dengan mudah digunakan meskipun permukaan air sungai itu tinggi.

Kecepatan aliran tidak sama sepanjang tubuh kanal sungai hal ini tergantung dari bentuk atau kekasaran kanal sungai dan pola sungai. Jadi, ada sungai berkelok, zona kecepatan maksimum berada pada bagian luar kelokan dan zona kecepatan minimum berada pada bagian dalam kelokan. Sehingga pola ini menjadi penyebab penting terjadinya erosi secara lateral pada kanal sungai dan migrasi pola sungai. Kecepatan air mengalir secara proporsional terhadap

kemiringan kanal sungai. Karena tingkat kelerengan yang besar menghasilkan aliran yang lebih cepat dimana biasa terjadi pada sungai di daerah pegunungan. Lereng yang sangat curam mendorong berkembangnya air terjun dimana air bergerak jatuh bebas. Pada kelerengan landai, menghasilkan kecepatan lambat bahkan mendekati nol. Sehingga aliran ini juga tergantung dari volume air. Volume semakin besar, maka aliran menjadi lebih cepat (Myson, 2013).

2.4.2 Tinggi Muka Air

Adalah elevasi muka air pada suatu stasiun diatas datum nol. Kadang kadang datum diambil sama dengan elevasi air laut rata-rata, akan tetapi lebih sering diambil sedikit dibawah titik nol aliran sungai. Cara paling sederhana untuk mengukur tinggi muka air sungai adalah dengan alat mistar-ukur (*staff page*), yakni mistar yang dipasang sedemikian sehingga sebagian selalu berada dalam air.

Pengukur ini bisa terdiri dari suatu mistar yang dipasang pada suatu tiang jembatan, tiang pancang, dermaga, atau bangunan lainnya yang diperpanjang hingga mencapai muka air terendah dari aliran. Alat ukur otomatis (*recording gages*) adalah suatu gerakan sebuah pelampung direkam pada suatu grafik. Pada pencatat grafik berkesinambungan (*continious chart recording*), gerakan pelampung yang menggerakkan pena pada suatu grafik bergaris panjang.

Alat ukur otomatis ini bekerja dengan melubangi pita kertas sebagai tanda tinggi permukaan air pada selang waktu tetap biasanya (15 menit). Pada umumnya pencatat tinggi permukaan air otomatis tipe apung (*float type water stage recorder*) dipasang dalam rumah pelindung (*shelter house*) dan sumur penenang (*stilling well*) (Linsley dkk, 1989).

Peralatan atau instrumen pengukuran TMA harus diuji dahulu akurasi dari data yang dihasilkan hal ini sangat diperlukan supaya data yang diterima dapat dipertanggung jawabkan. Akurasi atau ketepatan dari suatu pengukuran adalah kedekatan dari nilai yang dihasilkan dari suatu pengukuran dengan nilai yang sebenarnya. Disamping akurasi maka instrumen TMA juga harus presisi, yaitu kemampuan suatu alat ukur untuk mampu memberikan pembacaan yang sama ketika pengukuran dilakukan secara berulang-ulang beberapa kali dengan kondisi

yang sama. Jadi secara sederhana presisi menggambarkan seberapa dekat nilai-nilai hasil pengukuran antara satu dengan yang lain dalam suatu pengukuran yang berulang (Sulaiman dkk, 2017).

2.4.3 Lengkung Aliran Debit (*Discharge Rating Curve*)

Adalah kurva yang menunjukkan hubungan antara tinggi muka air (TMA) dan debit pada lokasi penampang sungai tertentu. Debit sungai adalah volume air yang melalui penampang basah sungai dalam satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam satuan $m^3/detik$ atau l/detik.

Lengkung aliran disamping berguna untuk dipakai sebagai dasar penentuan besarnya Debit sungai di lokasi dan tinggi muka air pada periode waktu tertentu, juga dapat digunakan untuk mengetahui adanya perubahan sifat fisik dan sifat hidraulis dari lokasi penampang sungai yang bersangkutan.:

- a. Data debit hasil pengukuran aliran, data ini harus cukup, minimal 10 data tersedia dari saat muka air rendah sampai muka air banjir, dan dapat dipercaya kebenarannya.
- b. Data muka air pada saat pengukuran aliran diadakan, data muka air rendah untuk menentukan besarnya debit terkecil, data muka air tertinggi, baik aliran tersebut tertampung pada penampang sungai ataupun aliran melimpas, berguna untuk menentukan debit terbesar.
- c. Data titik aliran nol (*zero flow*), berguna untuk menentukan arah lengkung aliran pada muka air rendah pada periode waktu tertentu.
- d. Data penampang sungai, berguna untuk menentukan arah dan bentuk dari lengkung aliran, serta berguna untuk memperkirakan debit banjir bila belum dilakukan pengukuran aliran pada saat banjir.
- e. Informasi tentang stabilitas dan materi dasar penampang sungai, serta sifat dari bentuk morfologis sungai.
- f. Sifat aliran, seperti informasi tentang kemiringan muka air, kecepatan aliran, penyebaran arah aliran, sifat kenaikan dan penurunan muka air pada saat banjir dan sebagainya.

2.4.4 Liku Kalibrasi (*Rating Curve*)

Menurut Suryatmojo (2006) liku kalibrasi (*rating curve*) adalah kurva yang menunjukkan hubungan antara tinggi muka air dan debit pada lokasi penampang sungai tertentu. Liku kalibrasi dapat diperoleh dengan sejumlah pengukuran yang terencana, dan mengkorelasikan dua variabel yaitu tinggi muka air dan debit sungai dititik kontrol. Oleh karena itu, dapat kita ketahui bahwa untuk mempermudah kita menghitung liku kalibrasi dengan berupa garis lurus atau dengan cara menggambarkan kedua variabel tersebut diatas kertas logaritmik (Astrayana, 2006)

Liku kalibrasi (*Rating Curve*) dapat diperoleh dengan mengkorelasikan dua variabel yaitu tinggi muka air dan debit di stasiun hidrometri dengan menggunakan hubungan grafis dengan cara menghubungkan titik-titik pengukuran dengan garis lengkung diatas kertas logaritmik tersebut. Persamaan liku kalibrasi ini dapat diperoleh dengan cara:

$$Q = A (H - H_0)^B \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.2}$$

Dimana :

Q = debit (m³/dt)

H = tinggi muka air (m)

H₀ = tinggi muka air pada saat aliran sama dengan nol

A,B = konstanta.

Tabel 2.1 Kriteria koefisien korelasi

Korelasi	Kriteria
r = 0	Tidak ada Korelasi
0 - 0,25	Sangat lemah
0,25 - 0,50	Cukup
0,50 - 0,75	Kuat
0,75 - 0,99	Sangat kuat
r = 1,00	Sempurna

Sumber : Permenhut Nomor 60 tahun 2014

Hidrograf merupakan diagram yang menggambarkan variasi debit atau permukaan air menurut waktu. Kurva itu memberikan gambaran mengenai berbagai kondisi yang ada di daerah itu secara bersama-sama. Jadi kalau misalkan

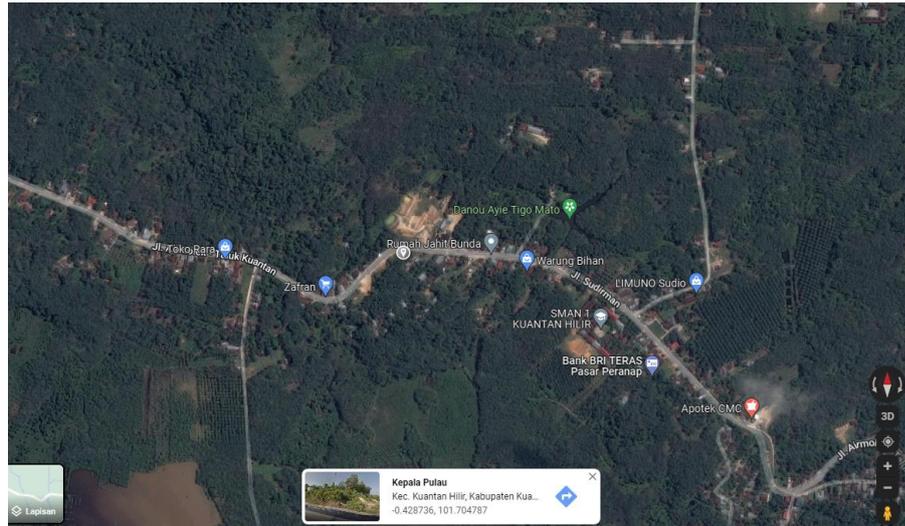
karakteristik daerah aliran itu berubah maka bentuk hidrograf itu pun akan berubah, ada beberapa macam hidrograf yaitu hidrograf muka air (*stage hydrograph*) hidrograf debit (*discharge hydrograph*) dan hidrograf sedimentasi (*sediment hydrograph*). Pada dasarnya hidrograf terdiri dari tiga bagian pokok yaitu sisi naik, puncak dan sisi turun. Bentuk hidrograf dapat ditandai dengan tiga sifat pokok yaitu waktu naik (*time of rise*), debit puncak (*peak discharge*) dan waktu dasar (*base time*). Dengan demikian dapat diketahui bahwa untuk setiap masukan yang berbeda akan menghasilkan keluaran yang berbeda pula (Sosrodarsono, 1987).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Objek studi kasus yang akan diteliti adalah Sungai Tabalai Desa Pasar Baru Kecamatan Pangean Kabupaten Kuantan Singingi, gambar lokasi penelitian di tunjukan pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode observasi dengan jenis penelitian deskriptif yaitu melaksanakan survei lapangan, pengamatan langsung di lapangan. Pada penelitian ini juga memakai data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan nilai kecepatan aliran sungai yang diukur dengan menggunakan *Pelampung*, untuk mendapatkan ketelitian dalam pengukuran debit. Pengukuran tinggi muka air sungai yang diperoleh secara langsung dengan pengukuran manual. Pembuatan kurva liku kalibrasi debit (*rating curve*) yang menunjukkan hubungan antara debit dan tinggi muka air.

3.3 Jenis Data

Data dilapangan di ambil Secara Manual. Data Penelitian terdiri dari data Sekunder merupakan data yang akan dipakai dalam penelitian.

3.3.1 Data Primer

Pengumpulan data Primer pada penelitian ini menggunakan metode survey, yaitu pengukuran tinggi muka air (TMA) dan debit sungai, dengan cara :

1. Mengukur dengan menggunakan *pelampung* dan meteran.
2. Menghitung kecepatan (V) dengan *Pelampung*.
3. Menghitung luas (A) secara manual menggunakan *meteran*.
4. Menghitung Debit (Q) Aliran sungai.

3.3.2 Data Sekunder

Kegiatan yang akan dilakukan dalam tahap ini yaitu :

1. Peta Wilayah yang di amati
2. Metode dan Rumus
3. Katalog Sungai

3.4 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Alat

Alat yang digunakan untuk melakukan penelitian metode pelampung yaitu. Meterran, tali senar, kayu, pelampung dan stopwacth / hp, Dapat di lihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Alat Penelitian

3.5 Pengumpulan Data

3.5.1 Tinggi Muka Air

Data tinggi muka air digunakan untuk perhitungan dan prediksi debit. Di beberapa lokasi, pengamatan tinggi muka air bahkan dapat digunakan untuk memprediksi kejadian banjir di daerah hilir. Data hasil pengukuran tinggi muka air hulu dapat di lihat pada tabel 3.1 sedangkan hasil pengukuran tinggi muka air hilir ditunjukkan pada tabel 3.2

Tabel 3. 1 Hasil Pengukuran Tinggi Muka Air Hulu

No	Tanggal	Tinggi muka air (m)			Rata – Rata Tinggi Muka Air (m)	Cuaca
		Pagi	Siang	Sore		
1	12 Juni	0.41	0.40	0.40	0.40	Cerah
2	18 Juni	0.42	0.41	0.41	0.41	Cerah
3	19 Juni	0.62	0.58	0.55	0.58	Hujan
4	25 Juni	0.45	0.42	0.41	0.43	Cerah
5	26 Juni	0.42	0.41	0.41	0.41	Cerah
6	02 Juli	0.43	0.42	0.42	0.42	Cerah
7	03 Juli	0.73	0.67	0.60	0.67	Hujan
8	09 Juli	0.55	0.53	0.51	0.53	Cerah
9	10 Juli	0.42	0.40	0.39	0.40	Cerah
10	16 Juli	0.55	0.50	0.48	0.51	Hujan

Sumber : Data lapangan.

Tabel 3. 2 Pengamatan Tinggi Muka Air Hilir

No	Tanggal	Tinggi muka air (m)			Cuaca	Rata - Rata
		Pagi	Siang	Sore		
1	12 Juni	0.51	0.50	0.50	Cerah	0.50
2	18 Juni	0.52	0.51	0.51	Cerah	0.51
3	19 Juni	0.82	0.78	0.75	Hujan	0.78
4	25 Juni	0.65	0.62	0.61	Cerah	0.63
5	26 Juni	0.62	0.61	0.61	Cerah	0.61
6	02 Juli	0.53	0.52	0.52	Cerah	0.52

7	03 Juli	0.73	0.67	0.60	Hujan	0.67
8	09 Juli	0.65	0.63	0.61	Cerah	0.63
9	10 Juli	0.52	0.50	0.49	Cerah	0.50
10	16 Juli	0.90	0.85	0.78	Hujan	0.84

Sumber : Data lapangan.

3.5.2 Kecepatan Aliran Sungai

Kecepatan aliran sungai pada satu penampang saluran tidak sama, kecepatan aliran sungai ditentukan oleh bentuk aliran, geometri saluran dan faktor-faktor lainnya. Kecepatan aliran sungai diperoleh dari rata-rata kecepatan aliran pada tiap bagian penampang sungai tersebut. Idealnya, kecepatan aliran rata-rata diukur dengan menggunakan alat *Flow Probe* atau *Current Meter*. Alat ini dapat mengetahui kecepatan aliran pada berbagai kedalaman penampang, namun apabila alat tersebut tidak tersedia dapat dilakukan pengukuran dengan metode apung.

Pengukuran kecepatan aliran dilakukan dengan jalan mengapungkan suatu benda misalnya botol, pada lintasan tertentu sampai dengan suatu titik yang telah diketahui jaraknya. Pengukuran dilakukan oleh dua/tiga orang yang masing-masing bertugas sebagai pelepas pengapung di titik awal. Pengamat di titik akhir lintasan dan pencatat waktu perjalanan alat pengapung dari awal sampai titik akhir, langkah pengukuran kecepatan aliran adalah sebagai berikut :

1. Pilih lokasi pengukuran pada bagian sungai yang relative lurus dan tidak banyak pusaran air, bila sungai relative lebar, bawah jembatan adalah tempat pengukuran yang cukup ideal
2. Tentukan lintasan dengan jarak tertentu kira-kira waktu tempuh benda yang diapungkan selama 30-60 detik
3. Buat profil sungai pada titik akhir lintasan
4. Catat waktu tempuh benda apung mulaisaat dilepaskan sampai dengan garis akhir lintasan
5. Ulangi pengukuran sebanyak tiga kali
6. Hitung kecepatan rata-ratanya Kecepatan aliran merupakan hasil bagi antara jarak lintasan dengan waktu tempuh ataudapat dituliskan dengan persamaan :

$$V = \frac{L}{t} \dots\dots\dots \text{Persamaan 3.1}$$

Dimana :

V = Kecepatan (m/detik)

L = Panjang lintasan (m)

T = Waktu tempuh (detik)

Kecepatan aliran diperoleh dari metode ini merupakan kecepatan maksimal sehingga perlu dikalikan dengan faktor koreksi kecepatan. Pada sungai dengan dasar yang kasar, faktor koreksinya sebesar 0.75 dan pada dasar sungai yang halus faktor koreksinya 0.85. Tetapi secara umum faktor koreksi yang dipergunakan adalah 0.65.

Data Kecepatan aliran sungai digunakan untuk perhitungan debit. Data hasil pengukuran kecepatan aliran hulu sungai dapat di lihat pada tabel 3.3 sedangkan hasil pengukuran kecepatan aliran hilir sungai ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3. 3 Pengukuran Kecepatan Aliran Hulu Sungai

No	Tanggal	Kecepatan aliran (m/detik)			Kecepatan rata-rata (m/detik)	Kecepatan Aliran (m/detik)	Cuaca
		Titik 1	Titik 2	Titik 3			
1	12 Juni	19.60	20.00	19.00	19.53	0.51	Cerah
2	18 Juni	18.50	18.20	18.10	18.27	0.55	Cerah
3	19 Juni	15.40	16.30	16.40	16.03	0.62	Hujan
4	25 Juni	19.50	18.40	18.50	18.80	0.53	Cerah
5	26 Juni	20.30	19.30	19.40	19.67	0.51	Cerah
6	02 Juli	20.60	19.80	20.60	20.33	0.49	Cerah
7	03 Juli	16.20	15.70	15.50	15.80	0.63	Hujan
8	09 Juli	19.20	18.20	18.50	18.63	0.54	Cerah
9	10 Juli	21.10	20.10	19.00	20.07	0.50	Cerah
10	16 Juli	15.00	16.00	16.00	15.67	0.64	Hujan

Sumber : Data lapangan

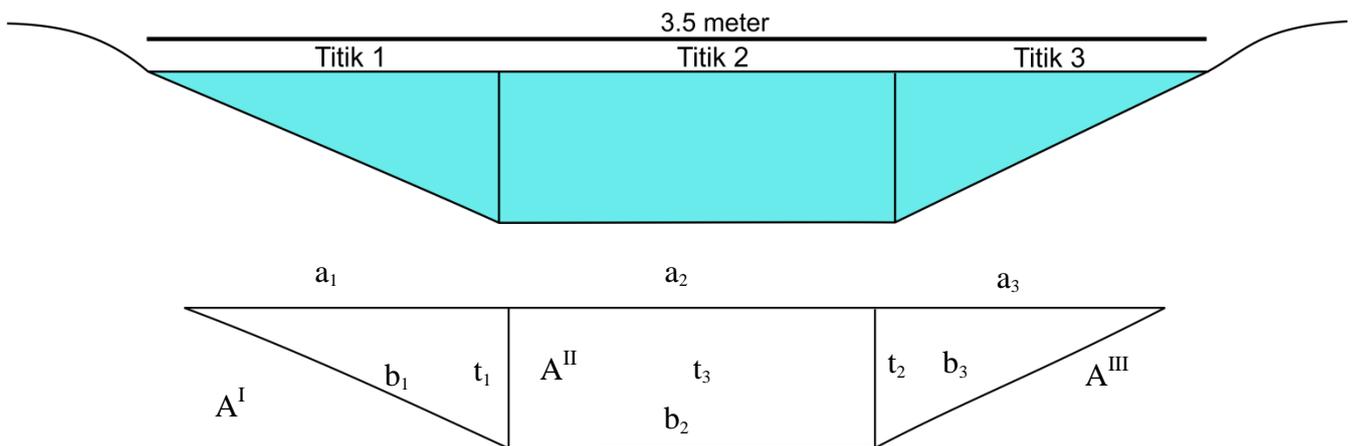
Tabel 3. 4 Pengukuran Kecepatan Aliran Hilir Sungai

No	Tanggal	Kecepatan aliran (m/detik)			Kecepatan rata-rata (m/detik)	Kecepatan Aliran (m/detik)	Cuaca
		Titik 1	Titik 2	Titik 3			
1	12 Juni	17.40	17.70	17.80	17.63	0.57	Cerah
2	18 Juni	16.80	17.20	17.30	17.10	0.58	Cerah
3	19 Juni	14.20	14.80	15.00	14.67	0.68	Hujan
4	25 Juni	16.40	16.50	16.60	16.50	0.61	Cerah
5	26 Juni	16.00	16.80	17.00	16.60	0.60	Cerah
6	02 Juli	18.30	18.70	19.00	18.67	0.54	Cerah
7	03 Juli	15.10	15.70	15.50	15.43	0.65	Hujan
8	09 Juli	18.00	18.20	18.50	18.23	0.55	Cerah
9	10 Juli	17.10	17.40	17.20	17.23	0.58	Cerah
10	16 Juli	13.20	14.40	14.50	14.03	0.71	Hujan

Sumber : Data lapangan

3.5.3 Pengukuran Penampang Aliran Sungai

Pengukur Penampang aliran sungai yaitu dengan cara mengukur lebar sungai setelah itu bagi menjadi 3 bagian dan dari titik pembagian tersebut di ukur kedalamannya. Selanjutnya di hitung luas penampang masing masing titik. Gambar sketsa penampang aliran ditunjukkan pada gambar 3.3 :



Gambar 3. 3 Sketsa Penampang Aliran Sungai

Dimana :

$$A^I = \frac{a+b}{2} xt$$

$$A^{II} = \frac{a+b}{2} xt$$

$$A^{III} = \frac{a+b}{2} xt$$

Keterangan:

A = Luas penampang segmen (m²)

t_{1,2,3} = kedalaman / tinggi (m)

a_{1,2,3} = Lebar segmen permukaan sungai (m)

b_{1,2,3} = Lebar segmen dasar sungai (m)

Luas penampang basah sungai akan didapat dengan menjumlahkan luas masing masing segmen I, II dan III. Hasil perhitungan luas penampang hulu dan hilir sungai di tunjukan pada tabel 3.5 dan 3.6.

Tabel 3. 5 Luas Penampang Hulu Sungai

No	Tanggal	luas Penampang (A) (m ²)			Luas Penampang (A) Rata-Rata (m ²)	Cuaca
		Segmen A ^I	Segmen A ^{II}	Segmen A ^{III}		
1	12 Juni	0.15	0.23	0.16	0.18	Cerah
2	18 Juni	0.14	0.23	0.16	0.17	Cerah
3	19 Juni	0.17	0.29	0.23	0.23	Hujan
4	25 Juni	0.15	0.24	0.16	0.18	Cerah
5	26 Juni	0.15	0.24	0.17	0.18	Cerah
6	02 Juli	0.15	0.23	0.17	0.18	Cerah
7	03 Juli	0.23	0.35	0.29	0.29	Hujan
8	09 Juli	0.15	0.23	0.16	0.18	Cerah
9	10 Juli	0.16	0.24	0.16	0.19	Cerah
10	16 Juli	0.29	0.35	0.26	0.30	Hujan

Sumber : Data lapangan.

Tabel 3. 6 Luas Penampang Hilir Sungai

No	Tanggal	luas Penampang (A) (m ²)			Luas Penampang (A) Rata-Rata (m ²)	Cuaca
		A ^I	A ^{II}	A ^{III}		
1	12 Juni	0.13	0.29	0.15	0.19	Cerah
2	18 Juni	0.14	0.28	0.16	0.19	Cerah
3	19 Juni	0.19	0.35	0.23	0.26	Hujan

4	25 Juni	0.14	0.30	0.15	0.20	Cerah
5	26 Juni	0.13	0.30	0.15	0.19	Cerah
6	02 Juli	0.13	0.29	0.14	0.19	Cerah
7	03 Juli	0.23	0.39	0.29	0.31	Hujan
8	09 Juli	0.13	0.28	0.15	0.18	Cerah
9	10 Juli	0.13	0.30	0.16	0.20	Cerah
10	16 Juli	0.25	0.35	0.26	0.29	Hujan

Sumber : Data lapangan.

3.5.4 Pengukuran dan Perhitungan Debit

Langkah langkah pengukuran dan perhitungan debit aliran sungai antara lain :

1. Mencari Peta Lokasi
2. Menentukan lokasi pengukuran pada bagian sungai yang lurus dan permukaannya relatif datar.
3. Mengamati setiap hari berapa tinggi muka air.
4. Menentukan jarak pengukuran (m).
5. Menentukan luas penampang (m^2) aliran dengan mengukur kedalaman (tinggi muka air) dikalikan dengan lebar penampang di daerah lokasi pengukuran yang telah ditetapkan.
6. Melakukan perhitungan kecepatan aliran sungai.
7. Mengukur kecepatan aliran sungai dengan cara otomatis menggunakan cara manual dengan melempar botol yang berisi 50 % air dengan jarak tertentu dan mengamati kecepatan airnya dengan menggunakan *stopwatch*.
8. Melakukan pengukuran cara manual sebanyak 3 kali dengan jarak tertentu untuk mendapatkan hasil pengukuran kecepatan aliran rata – rata.
9. Menghitung debit air sungai dengan rumus :

$$Q = V \times A \dots\dots\dots \text{Persamaan. 3.2}$$

Dimana :

Q = Debit air (m^3 /detik).

V = Kecepatan aliran rata-rata (m/detik).

A = Luas penampang aliran (m^2).

Dari rumus Persamaan 3.2. Perhitungan debit hulu dan hilir sungai tabalai di tunjukan pada tabel 3.7 dan 3.8.

Tabel 3. 7 Hasil perhitungan Debit Hulu sungai tabalai

No	Tanggal	Kecepatan Aliran (m/detik)	Luas Penampang (m ²)	Debit (m ³ /detik)	Cuaca
1	12 Juni	0.51	0.18	0.09	Cerah
2	18 Juni	0.55	0.17	0.10	Cerah
3	19 Juni	0.62	0.23	0.14	Hujan
4	25 Juni	0.53	0.18	0.10	Cerah
5	26 Juni	0.51	0.18	0.09	Cerah
6	02 Juli	0.49	0.18	0.09	Cerah
7	03 Juli	0.63	0.29	0.18	Hujan
8	09 Juli	0.54	0.18	0.10	Cerah
9	10 Juli	0.50	0.19	0.09	Cerah
10	16 Juli	0.64	0.30	0.19	Hujan

Sumber : Perhitungan data lapangan.

Tabel 3. 8 Hasil perhitungan Debit Hilir sungai tabalai

No	Tanggal	Kecepatan Aliran (m/detik)	Luas Penampang (m ²)	Debit (m ³ /detik)	Cuaca
1	12 Juni	0.57	0.19	0.11	Cerah
2	18 Juni	0.58	0.19	0.11	Cerah
3	19 Juni	0.68	0.26	0.18	Hujan
4	25 Juni	0.61	0.20	0.12	Cerah
5	26 Juni	0.60	0.19	0.12	Cerah
6	02 Juli	0.54	0.19	0.10	Cerah
7	03 Juli	0.65	0.31	0.20	Hujan
8	09 Juli	0.55	0.18	0.10	Cerah
9	10 Juli	0.58	0.20	0.11	Cerah
10	16 Juli	0.71	0.29	0.20	Hujan

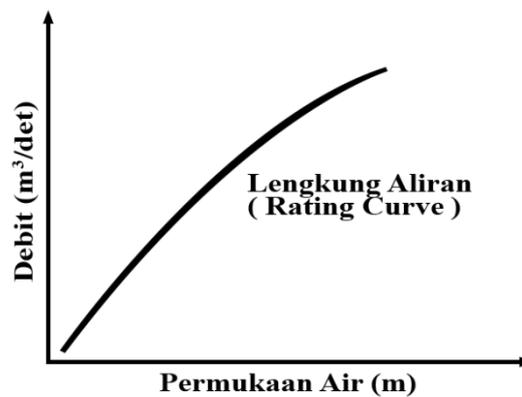
Sumber : Perhitungan data lapangan

3.5.5 Penggambaran Lengkung Aliran (*Rating Curve*).

Syarat - syarat yang harus dipenuhi dalam penggambaran lengkung debit, sbb:

1. Minimum menggunakan satu mistar lengkung debit.
2. Arah lengkung ditentukan berdasarkan keseimbangan sebaran dan urutan kronologis data pengukuran dengan memperhatikan proses pengendapan atau penggerusan yang terjadi.
3. Lengkung debit ditentukan mulai dari skala gambar lengkung debit untuk muka air rendah, sedang dan tinggi.
4. Agar memudahkan pembacaan lengkung debit, dianjurkan agar lengkung debit dapat diklasifikasikan ke dalam 3 kategori, yaitu muka air rendah, sedang dan tinggi.
5. Kemiringan lengkung debit antara $30^{\circ} - 45^{\circ}$.

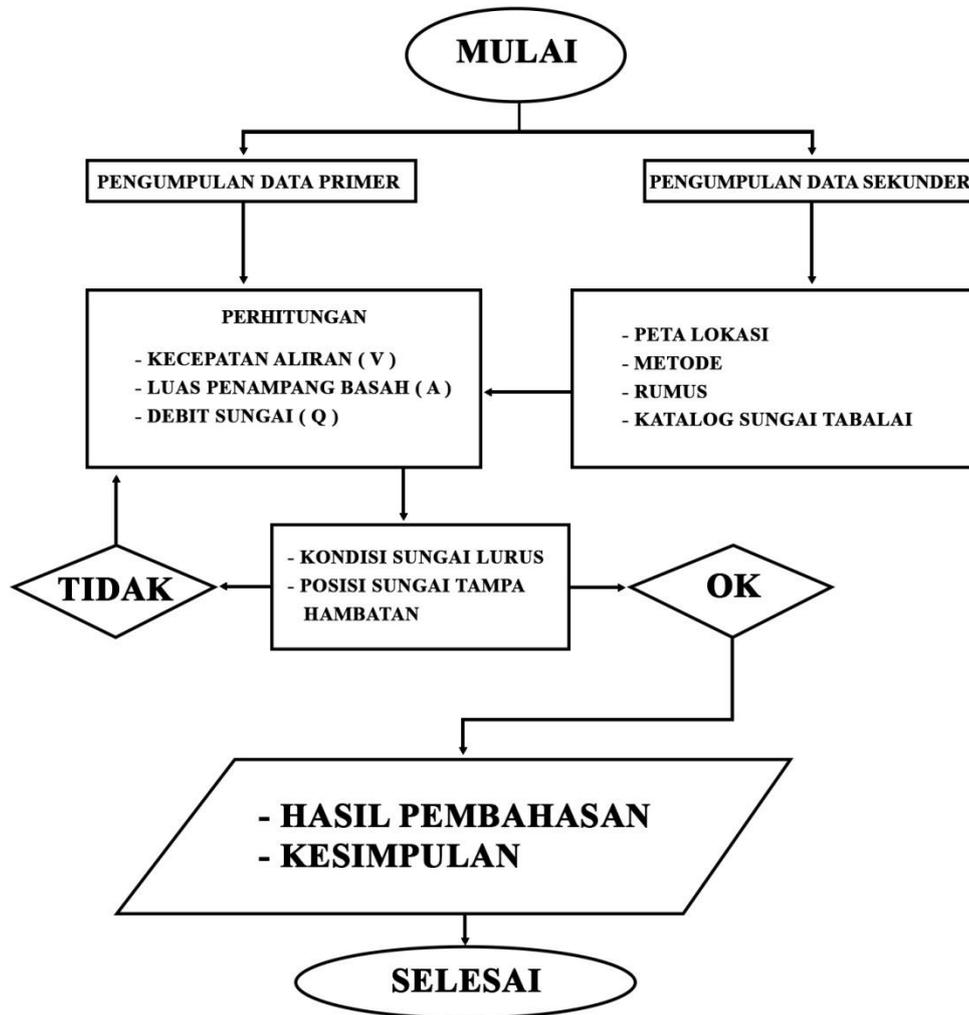
Gambar Grafik lengkung aliran (*Rating Curve*) ditunjukkan pada gambar 3.4



Gambar 3. 4 Grafik Lengkung Aliran (*Rating Curve*)

3.6 Bagan Alur Penelitian

Bagan Penelitian ditunjukkan pada gambar 3.5

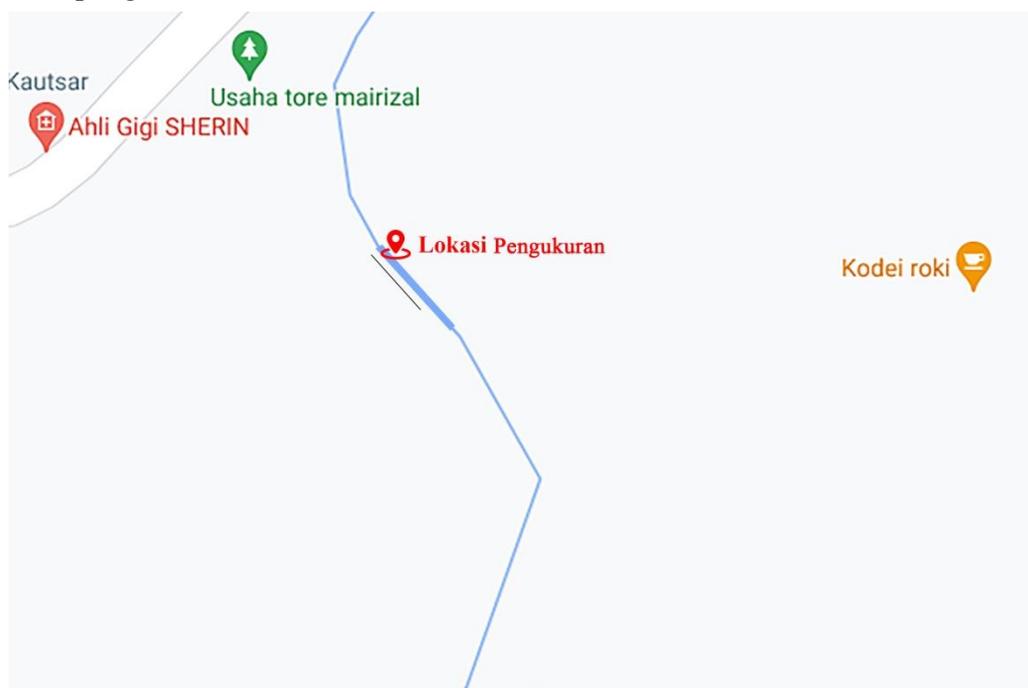


Gambar 3. 5 Bagan Alur Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi

Sungai Tabalai adalah sungai yang terletak di Kecamatan Pangean tepatnya di Desa Pasar Baru, lokasi penelitian ini mempunyai lebar 3.5 meter hulu dan hilir, gambar lokasi penelitian ditunjukkan pada gambar 4.1. Sungai Tabalai ini berhulu di Kecamatan Logas Tanah Darat dan bergabung dengan sungai Bayu. Di bagian hilir sungai ini berada di Kecamatan Pangean bergabung dengan sungai Kasang Limau Sundai, sungai ini mengarah langsung ke Batang Kuantan. Pengambilan data terletak di titik kordinat bagian hulu ($0^{\circ}25'47.7''S$ $101^{\circ}42'16.4''E$) dan bagian hilir ($0^{\circ}25'48.3''S$ $101^{\circ}42'16.9''E$). Dengan metode Pelampung.

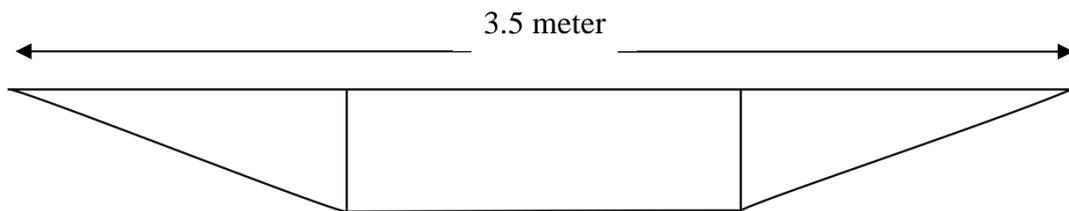


Gambar 4. 1 Lokasi Pengukuran

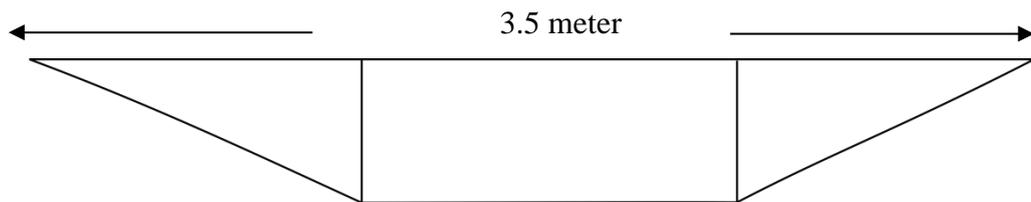
Data hasil pengukuran disajikan dalam tabulasi meliputi data TMA (Tinggi Muka Air), Debit Air, Hubungan antara Tinggi Muka Air dan Debit Air sebagaimana disajikan dalam bentuk Regresi Linier Sederhana. Koefisien Rejim Aliran, *Total Suspended Solid* dan *Total Disolved Solid*.

4.2 Debit Air

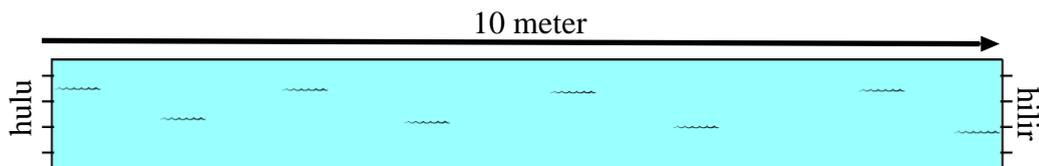
Data debit air yang diperoleh dari hasil pengukuran dan perhitungan secara langsung di lapangan yang dilakukan dimulai pada bulan Juni 2022 sampai dengan bulan Juli 2022 di Sub DAS Tabalai bagian hulu dan hilir meliputi pengukuran menggunakan pelampung yang disajikan pada Tabel 4.1 dan 4.2. Penampang melintang basah pada Sub DAS Tabalai bagian hulu dengan lebar 1.16 m per segmen, dan lebar pada bagian hilir 1.16 cm per segmen serta luas penampang yang berbeda sesuai dengan kondisi sungai yang ada. Lebar dan kedalaman penampang basah sungai mempengaruhi debit suatu sungai. Semakin dalam sungai maka debit yang dihasilkan semakin besar. Hasil gambar penampang melintang basah pada Sub DAS Tabalai dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan 4.3 sedangkan panjang lintasan di tunjukkan pada gambar 4.4.



Gambar 4. 2 Penampang melintang pada Sub DAS bagian hulu



Gambar 4. 3 Penampang melintang pada Sub DAS bagian hilir



Gambar 4. 4 Panjang Lintasan

Tabel 4. 1 Acuan hubungan TMA dan debit air hulu sungai

No	Tanggal	Tinggi Muka Air (m)	Pengukuran Debit (m ³ /detik)	Cerah
1	12 Juni	0.40	0.09	Cerah
2	18 Juni	0.41	0.10	Cerah
3	19 Juni	0.58	0.14	Hujan
4	25 Juni	0.43	0.10	Cerah
5	26 Juni	0.41	0.09	Cerah
6	02 Juli	0.42	0.09	Cerah
7	03 Juli	0.67	0.18	Hujan
8	09 Juli	0.53	0.10	Cerah
9	10 Juli	0.40	0.09	Cerah
10	16 Juli	0.51	0.19	Hujan
Total		4.77	1.18	
Rata-Rata		0.48	0.12	

Sumber : Perhitungan data lapangan

Pengukuran debit yang dilakukan pada bagian hulu memiliki nilai debit yang berbeda yaitu 0.09 m³/detik sampai dengan 0.19 m³/detik. Hasil perhitungan debit pada bagian hilir dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Acuan hubungan TMA dan debit air hilir sungai

No	Tanggal	Tinggi Muka Air (m)	Pengukuran Debit (m ³ /detik)	Cerah
1	12 Juni	0.50	0.11	Cerah
2	18 Juni	0.51	0.11	Cerah
3	19 Juni	0.78	0.18	Hujan
4	25 Juni	0.63	0.12	Cerah
5	26 Juni	0.61	0.12	Cerah
6	02 Juli	0.52	0.10	Cerah

7	03 Juli	0.67	0.20	Hujan
8	09 Juli	0.63	0.10	Cerah
9	10 Juli	0.50	0.11	Cerah
10	16 Juli	0.84	0.20	Hujan
Total		6.21	1.35	
Rata-Rata		0.62	0.13	

Sumber : Perhitungan data lapangan

Pengukuran debit yang dilakukan pada bagian hilir memiliki nilai debit yang berbeda dengan hulu yaitu memiliki nilai debit $0,10 \text{ m}^3/\text{detik}$ sampai dengan $0,20 \text{ m}^3/\text{detik}$. Pengukuran dengan menggunakan pelampung tidak musti harus sama, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti vegetasi, topografi, angin dan lainnya. Menurut Wahit (2009) faktor yang mempengaruhi pengukuran debit antara lain seperti angin. Debit merupakan hasil dari semua faktor seperti hutan, non hutan, topografi, curah hujan dan tanah, dimana masing-masing memiliki kepekaan yang berbeda terhadap debit sungai. Dari pengukuran yang dilakukan dapat diketahui bahwa semakin tinggi muka air maka semakin tinggi juga debit yang dihasilkan. Menurut Kuswardini (2015) pada saat cuaca cerah tinggi muka air terlihat normal, sedangkan pada hari-hari berikutnya terjadi curah hujan maka tinggi muka air cenderung meningkat.

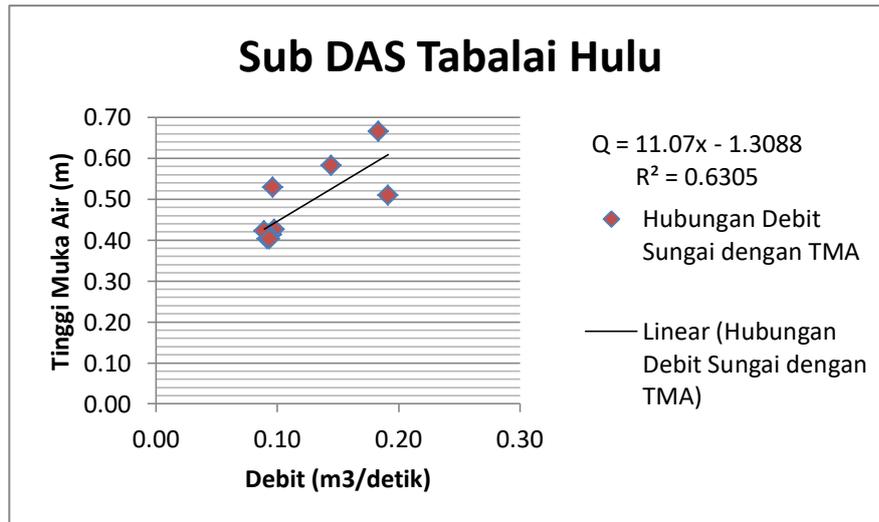
Pada saat pengukuran di bagian hulu tempat pengukuran tinggi muka airnya rendah dan aliran bagian hulu mengalir untuk mengisi daerah bagian hilir maka kemungkinan besar nilai debit hilir akan lebih besar karena kecepatan arus akan bertambah, selain itu juga hujan di bagian hulu tidak akan selalu meningkatkan debit air dengan cepat atau dalam waktu bersamaan karena diantara keadaan itu masih ada pengaruh oleh berbagai faktor seperti kapasitas infiltrasi (Asdak 2010).

4.3 Hubungan Tinggi Muka Air dengan Debit Air bagian Hulu

Hasil perhitungan rata-rata debit air dan pengukuran tinggi muka air di bagian hulu Sub DAS Tabalai selama penelitian diperoleh hasil grafik regresi. Hubungan antara variabel (x) tinggi muka air dan variabel (y) debit air, persamaan regresi yang dihasilkan antara debit air dan tinggi muka air, yaitu $Q = 11.07x -$

1.3088. Persamaan tersebut bisa digunakan sebagai sarana untuk menghitung atau memperkirakan besarnya debit air (Q) harian apabila tinggi muka air di daerah hulu telah diketahui besarnya. Hasil dari grafik regresi bisa dilihat pada Gambar 4.5.

Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Tinggi Muka Air dengan Debit Air bagian Hulu



Sumber : Perhitungan data lapangan.

Keeratan hubungan antara tinggi muka air dengan debit air dapat dilihat dari nilai korelasinya. Hasil penelitian menunjukkan nilai koefisien determinasinya $R^2=0,6305$. Nilai ini berarti bahwa tinggi muka air memiliki hubungan yang kuat dengan debit air karena nilainya $>0,64$ atau mendekati 1. Korelasi dengan nilai tersebut artinya 75% penurunan atau kenaikan jumlah debit dipengaruhi oleh tinggi muka air dan 25% merupakan faktor lain seperti curah hujan.

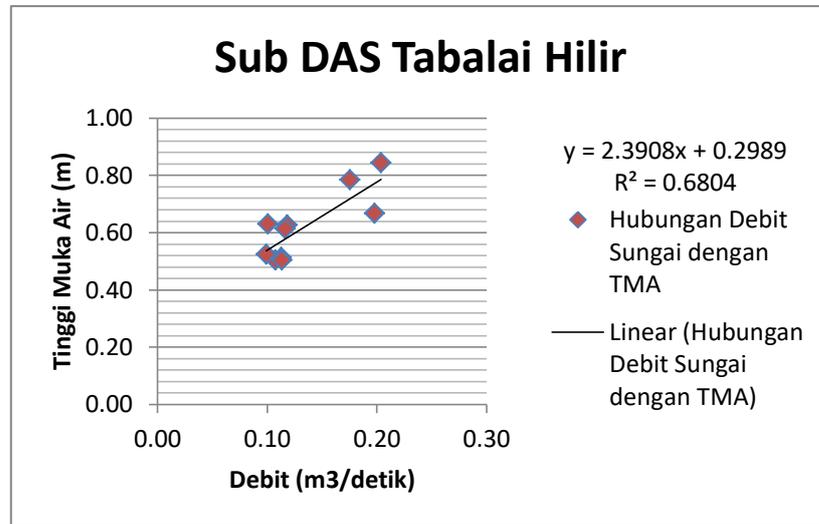
Berdasarkan hasil pengukuran debit air maka dapat diketahui bahwa debit di hulu sub DAS Tabalai minimum yaitu $0.09 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan debit air maximum yaitu $0.19 \text{ m}^3/\text{detik}$ yang mana didapatkan rata-rata debit air sungai sebesar $0.12 \text{ m}^3/\text{detik}$. Persamaan regresi yang didapat berfungsi untuk mempermudah dalam memperkirakan atau menghitung besarnya debit air pada suatu sungai jika TMA pada sungai tersebut sudah diketahui. Pengukuran terendah terjadi pada tanggal 12 Juni 2022 sebesar $0.09 \text{ m}^3/\text{detik}$ dengan TMA

0.40 meter. Debit yang rendah disebabkan oleh tidak adanya hujan pada lokasi penelitian bagian hulu. Sedangkan pengukuran tertinggi terjadi pada tanggal 16 Juli 2022 sebesar $0.19 \text{ m}^3/\text{detik}$ dengan TMA 0,51 meter. Debit yang tinggi disebabkan oleh adanya hujan pada lokasi penelitian bagian hulu. Hasil pengamatan TMA harian dan perhitungan sampel maka dapat diketahui nilai debit (Q) harian dari hubungan debit air dengan TMA. Hasil antara debit air dan TMA pada Gambar 4.4 menunjukkan faktor lain cukup besar. Hal tersebut dikarenakan sub DAS bagian hulu lebih cenderung terjadi hujan dari pada sub DAS bagian tengah dan sub DAS bagian hilir. Kecenderungan hujan pada sub DAS bagian hulu ini sehingga tidak stabilnya debit bagian hulu. Jumlah debit air sungai pada sub DAS selalu berubah-ubah. Menurut (Retno 2017) bahwa DAS yang berubah-ubah debitnya karena dipengaruhi oleh kondisi tingkat kekritisannya lahan, erosi, penutupan lahan, dan kondisi iklim. Perubahan debit air terjadi apabila hujan terjadi di daerah hulu yang akan mengakibatkan bertambahnya debit karena keadaan hidrologi pada suatu sub DAS.

4.4 Hubungan Tinggi Muka Air dengan Debit Air bagian Hilir

Hasil perhitungan rata-rata debit air dan pengukuran tinggi muka air di bagian hilir Sub DAS Nahiyah selama penelitian diperoleh hasil grafik regresi. Hubungan antara variabel (x) tinggi muka air dan variabel (y) debit air, persamaan regresi yang dihasilkan antara debit air dan tinggi muka air, yaitu $y = 8.8914x - 0.875$. Persamaan tersebut bisa digunakan sebagai sarana untuk menghitung atau memperkirakan besarnya debit air (Q) harian apabila tinggi muka air di daerah hilir telah diketahui besarnya. Hasil dari grafik regresi bisa dilihat pada Gambar 4.6.

Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Tinggi Muka Air dengan Debit Air bagian Hilir



Sumber : Perhitungan data lapangan.

Keeratan hubungan antara tinggi muka air dengan debit air dapat dilihat dari nilai korelasinya. Hasil penelitian menunjukkan nilai koefisien determinasinya $R^2 = 0,6804$. Nilai ini berarti bahwa tinggi muka air memiliki hubungan yang kuat dengan debit air karena nilainya $> 0,64$ atau mendekati 1. Korelasi dengan nilai tersebut artinya 79% penurunan atau kenaikan jumlah debit dipengaruhi oleh tinggi muka air dan 21% merupakan faktor lain seperti curah hujan. Debit air di bagian hilir cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan debit air di bagian tengah dan di bagian hulu. Berdasarkan hasil pengukuran debit air maka dapat diketahui bahwa debit di hilir sub DAS Tabalai minimum yaitu $0.10 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan debit air maximum yaitu $0.20 \text{ m}^3/\text{detik}$ yang mana didapatkan rata-rata debit air sungai sebesar $0.13 \text{ m}^3/\text{detik}$.

Debit yang tinggi disebabkan oleh adanya hujan pada lokasi penelitian bagian hilir. Sub DAS bagian hilir debit airnya juga dipengaruhi oleh tinggi muka air, dikarenakan air pada bagian hulu mengalir ke bagian tengah, kemudian pada bagian tengah mengalir ke bagian hilir. Mengalirnya air dari bagian hulu ke tengah, kemudian bagian tengah menuju ke hilir menyebabkan debit air lebih tinggi dari pada bagian hulu dan tengah. Selain itu adanya alih fungsi lahan seperti adanya pertambangan mempengaruhi debit air dan resapan air sangat minim.

Hasil pengamatan TMA harian dan perhitungan sampel maka dapat diketahui nilai debit (Q) harian dari hubungan debit air dengan TMA.

Kenaikan debit air tidak selalu dikarenakan oleh keadaan aliran itu sendiri, misalnya pada saat pengukuran di bagian hulu tempat pengukuran, tinggi muka airnya rendah dan aliran dari bagian hulu mengalir untuk mengisi daerah hilir maka kemungkinan besar nilai debit air akan lebih besar karena kecepatan arus akan bertambah. Hujan yang terjadi di daerah hulu tidak selalu akan meningkatkan debit air dengan cepat atau dalam waktu yang bersamaan karena adanya kapasitas infiltrasi dan pola sungai. Kenaikan debit pada hilir tidak semata-mata disebabkan oleh tinggi muka air tetapi oleh keadaan aliran itu sendiri yang disebabkan oleh pengiriman air yang berasal dari hulu ke tengah, kemudian tengah ke hilir. Mengakibatkan debit di daerah hilir akan bertambah seiring dengan bertambahnya kecepatan arus tersebut.

4.5 Koefisien Korelasi (r) dan Koefisien Determinasi (R²)

Hasil penelitian yang dilakukan menggunakan Satu metode yaitu metode linier dengan cara menghubungkan nilai parameter tinggi muka air dan debit sungai maka di dapatkan grafik liku kalibrasi debit. Dari metode tersebut didapatkan persamaan $Q = 11.07x - 1.3088$. Bagian Hulu dan $Q = 2.3908x - 0.2989$. Pada bagian Hilir Sehingga R² dapat berkisar antara 0 sampai 1 dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan lebih sedikit kesalahan, dan biasanya nilai lebih besar dari 0,5 dianggap dapat diterima (Khitam, 2016). Oleh karena itu, maka persamaan yang di dapat dari metode tersebut akan di ketahui berapa nilai Q modelnya dilihat pada Tabel 4.3. dibawah ini.

Tabel 4. 3 Persamaan *rating curve* dengan metode Linier

No	Bagian Sub DAS Tabalai	Persamaan rating curve	R ²	R
1	Hulu	$Q = 11.07x - 1.3088$	0.6305	0.3975
2	Hilir	$Q = 2.3908x + 0.2989$	0.6804	0.4629

Sumber : Perhitungan data lapangan

R² = koefisien determinasi

r = koefisien korelasi

Nilai koefisien korelasi yang di dapat pada metode Linier yaitu r sebesar = 0,3975 hulu dan $r = 0.4629$ hilir maka dinyatakan sebagai korelasi cukup.

Dari hasil penelitian yang diperoleh untuk mendapatkan Q model dengan menggunakan metode linier. hasil dari penelitian ini sangat dipengaruhi beberapa faktor seperti data debit yang diperoleh dari lapangan itu tidak sama karena dapat kita ketahui bahwa tinggi rendahnya suatu debit sungai itu dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu hujan, tofografi, geologi keadaan tumbuhan dan manusia dan juga hasil dari tinggi muka air tidak sama. Karena untuk mendapatkan hasil dari Q model yaitu dengan cara menghubungkan antara tinggi muka air dan debit sungai, sehingga dapat kita ketahui bahwa hasil penelitian dari lapangan tiap hari itu berbeda.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Debit minimum hulu sungai sebesar $0.09 \text{ m}^3/\text{detik}$ sedangkan hilir sungai sebesar $0.10 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan debit maksimum hulu sungai sebesar $0.19 \text{ m}^3/\text{detik}$ sedangkan hilir sungai sebesar $0.20 \text{ m}^3/\text{detik}$, dengan nilai rata – rata $0.12 \text{ m}^3/\text{detik}$ hulu dan $0.13 \text{ m}^3/\text{detik}$ hilir
2. Dari penelitian yang dilakukan di lapangan yaitu di DAS Tabalai maka didapatkan kecepatan maksimum hulu sungai $0.64 \text{ m}/\text{detik}$ sedangkan hilir sungai sebesar $0.71 \text{ m}/\text{detik}$.
3. Setelah dilakukan pengukuran dan perhitungan (pagi, siang dan sore) selama 10 kali penelitian maka di dapatlah nilai rata rata minimum – maksimum Tinggi muka air sungai yaitu $0.40 \text{ m} - 67 \text{ m}$ pada bagian hulu sedangkan di bagian hilir yaitu $0.50 \text{ m} - 0.84 \text{ m}$.
4. Dari penelitian yang dilakukan di lapangan yaitu di DAS Tabalai maka didapatkan korelasi yang cukup pada metode linier dengan persamaan $Q = 11.07x - 1.3088$. Pada bagian hulu sungai dengan nilai R^2 sebesar 0.6305 dan korelasi nya r sebesar 0.3975 sehingga dapat di katakan korelasi yang cukup dan $Q = 8.8914x - 0.875$ pada bagian hilir sungai dengan nilai R^2 sebesar 0.6905 dan korelasi nya r sebesar 0.4354 sehingga dapat di katakan korelasi yang cukup.

5.2 Saran

Sebaiknya penelitian dilakukan dengan jangka waktu yang lebih panjang dan dilakukan dengan Alat yang lengkap (Otomatis), sehingga data yang diperoleh lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Kamal Neno, H. H. (2016). Hubungan Debit Air Dan Tinggi Muka Air Di Sungai Lembagu Kecamatan Tawaeli Kota Palu. *Wirta Rimba Volume 4, Nomor 2*.
- Ahmad Norhadi, A. M. (2015). Studi Debit Aliran Pada Sungai Antasan Kelurahan Sungai Andai Banjarmasin Utara. *Poros Teknik Vol. 7 No.1*.
- Ari Christiany, W. W. (2016). Pengelolaan DAS dan Konservasi Tanah dan Air Merupakan Alat Untuk Tercapainya Pembangunan Sumber Daya Air Berkelanjutan. *S2-PSL. Pengelolaan Sumber Daya Air Melalui Pengeloaan DAS*.
- Ari Chritiany, W. W. (2016). Pengelolaan DAS dan Konservasi Tanah dan Air Merupakan Alat Untuk Tercapainya Pembangunan Sumber Daya Air Berkelanjutan. *S2-PSL*.
- Juniadi, F. F. (2014). Analisis Distribusi Kecepatan Aliran Sungai Musi (Ruas Jembatan Ampera Sampai Dengan Pulau Kemaro). *Teknik Sipil dan Lingkungan Vol.2. No.3*.
- Nurzuni, F. (2019). Kalibrasi Rating Curve Debit Aliran Pada Saluran 1 Barat Sungai Begadung. *Repository Universitas Jember*.
- SNI. (2015). *Tata pengukuran debit aliran sungai dan saluran terbuka menggunakan alat ukur arus pelampung*. Jakarta.
- Soewarno. (1991). *Pengukuran Dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*. Bandung.
- susanto, A. S. (2019, September). Penentuan Liku Kalibrasi Debit (Rating Curve) Pada Musim Hujan di daerah Aliran Sungai (DAS) Deli. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biostem , Vol. 7, No. 2*.

LAMPIRAN 1

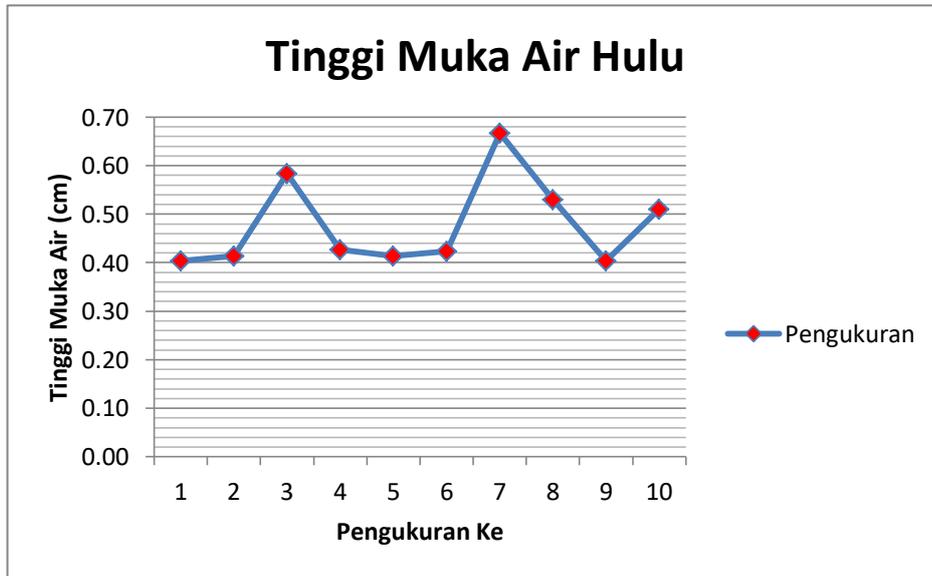
Tabel Pengamatan Tinggi Muka Air Hulu

No	Tanggal	Tinggi muka air (cm)			Cuaca	Rata - Rata
		Pagi	Siang	Sore		
1	12 Juni	0.41	0.40	0.40	Cerah	0.40
2	18 Juni	0.42	0.41	0.41	Cerah	0.41
3	19 Juni	0.62	0.58	0.55	Hujan	0.58
4	25 Juni	0.45	0.42	0.41	Cerah	0.43
5	26 Juni	0.42	0.41	0.41	Cerah	0.41
6	02 Juli	0.43	0.42	0.42	Cerah	0.42
7	03 Juli	0.73	0.67	0.60	Hujan	0.67
8	09 Juli	0.55	0.53	0.51	Cerah	0.53
9	10 Juli	0.42	0.40	0.39	Cerah	0.40
10	16 Juli	0.55	0.50	0.48	Hujan	0.51

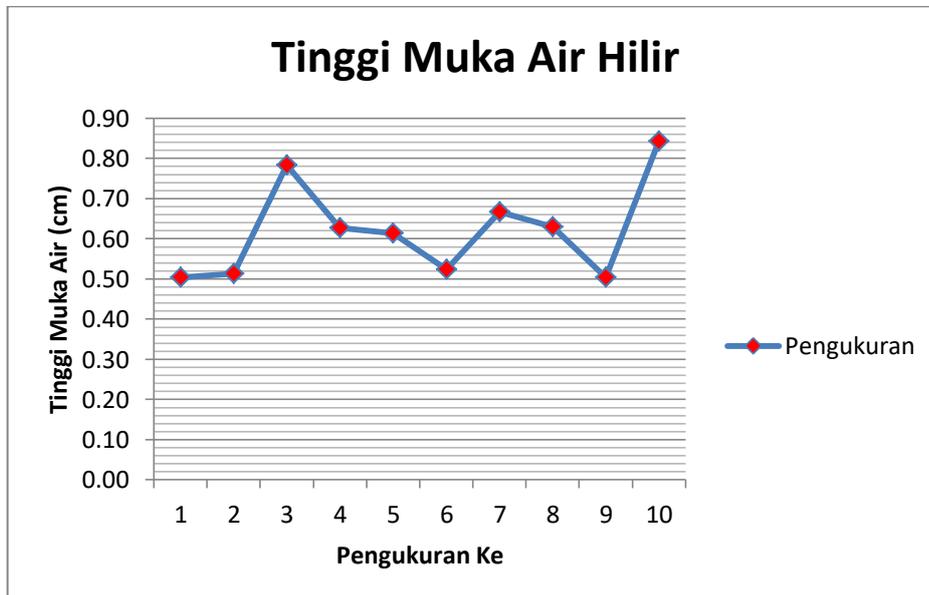
Tabel Pengamatan Tinggi Muka Air Hilir

No	Tanggal	Tinggi muka air (cm)			Cuaca	Rata - Rata
		Pagi	Siang	Sore		
1	12 Juni	0.51	0.50	0.50	Cerah	0.50
2	18 Juni	0.52	0.51	0.51	Cerah	0.51
3	19 Juni	0.82	0.78	0.75	Hujan	0.78
4	25 Juni	0.65	0.62	0.61	Cerah	0.63
5	26 Juni	0.62	0.61	0.61	Cerah	0.61
6	02 Juli	0.53	0.52	0.52	Cerah	0.52
7	03 Juli	0.73	0.67	0.60	Hujan	0.67
8	09 Juli	0.65	0.63	0.61	Cerah	0.63
9	10 Juli	0.52	0.50	0.49	Cerah	0.50
10	16 Juli	0.90	0.85	0.78	Hujan	0.84

Grafik Pengamatan Tinggi Muka Air Hulu



Grafik Pengamatan Tinggi Muka Air Hilir



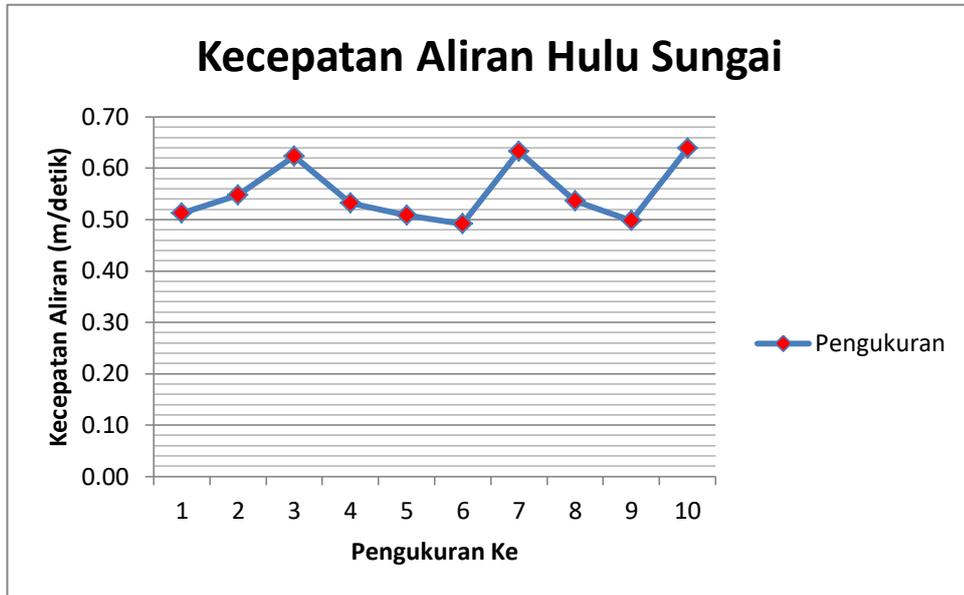
Tabel Pengukuran Kecepatan Aliran Hulu Sungai

No	Tanggal	Kecepatan / Percobaan			Kecepatan Aliran (m/detik)	Cuaca
		1	2	3		
1	12 Juni	19.60	20.00	19.00	0.51	Cerah
2	18 Juni	18.50	18.20	18.10	0.55	Cerah
3	19 Juni	15.40	16.30	16.40	0.62	Hujan
4	25 Juni	19.50	18.40	18.50	0.53	Cerah
5	26 Juni	20.30	19.30	19.40	0.51	Cerah
6	02 Juli	20.60	19.80	20.60	0.49	Cerah
7	03 Juli	16.20	15.70	15.50	0.63	Hujan
8	09 Juli	19.20	18.20	18.50	0.54	Cerah
9	10 Juli	21.10	20.10	19.00	0.50	Cerah
10	16 Juli	15.00	16.00	16.00	0.64	Hujan

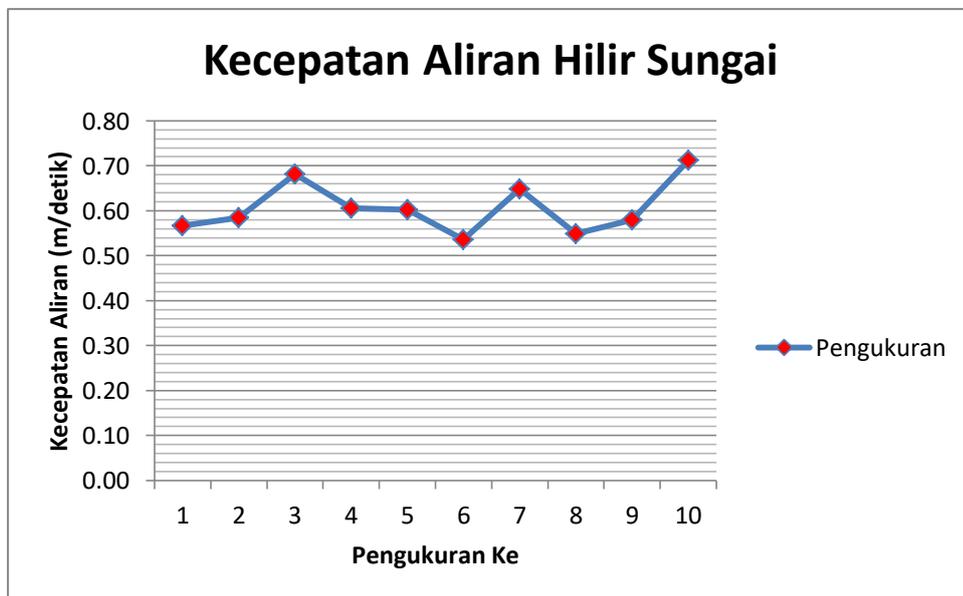
Tabel Pengukuran Kecepatan Aliran Hilir Sungai

No	Tanggal	Kecepatan/ Percobaan			Kecepatan Aliran (m/detik)	Cuaca
		1	2	3		
1	12 Juni	17.40	17.70	17.80	0.57	Cerah
2	18 Juni	16.80	17.20	17.30	0.58	Cerah
3	19 Juni	14.20	14.80	15.00	0.68	Hujan
4	25 Juni	16.40	16.50	16.60	0.61	Cerah
5	26 Juni	16.00	16.80	17.00	0.60	Cerah
6	02 Juli	18.30	18.70	19.00	0.54	Cerah
7	03 Juli	15.10	15.70	15.50	0.65	Hujan
8	09 Juli	18.00	18.20	18.50	0.55	Cerah
9	10 Juli	17.10	17.40	17.20	0.58	Cerah
10	16 Juli	13.20	14.40	14.50	0.71	Hujan

Grafik Kecepatan Aliran Hulu Sungai



Grafik Kecepatan Aliran Hilir Sungai



Tabel Pengukuran Luas Penampang Hulu Sungai

No	Tanggal	Kedalaman / Segmen (m)					Luas Penampang (m ²)	Cuaca
		1	2	3	4	5		
1	12 Juni	0.25	0.40	0.50	0.33	0.28	6.16	Cerah
2	18 Juni	0.24	0.39	0.50	0.32	0.27	6.02	Cerah
3	19 Juni	0.30	0.50	0.60	0.45	0.40	7.88	Hujan
4	25 Juni	0.26	0.41	0.51	0.34	0.28	6.30	Cerah
5	26 Juni	0.25	0.41	0.52	0.32	0.29	6.27	Cerah
6	02 Juli	0.25	0.40	0.50	0.33	0.29	6.20	Cerah
7	03 Juli	0.40	0.60	0.70	0.55	0.50	9.63	Hujan
8	09 Juli	0.25	0.40	0.50	0.33	0.28	6.16	Cerah
9	10 Juli	0.28	0.41	0.51	0.33	0.28	6.34	Cerah
10	16 Juli	0.50	0.60	0.70	0.55	0.45	9.80	Hujan

Tabel Pengukuran Luas Penampang Hilir Sungai

No	Tanggal	Kedalaman / Segmen (m)					Luas Penampang (m ²)	Cuaca
		1	2	3	4	5		
1	12 Juni	0.23	0.50	0.52	0.43	0.25	6.76	Cerah
2	18 Juni	0.24	0.49	0.52	0.42	0.27	6.79	Cerah
3	19 Juni	0.33	0.60	0.63	0.55	0.40	8.79	Hujan
4	25 Juni	0.24	0.51	0.54	0.44	0.26	6.97	Cerah
5	26 Juni	0.23	0.52	0.52	0.39	0.25	6.69	Cerah
6	02 Juli	0.22	0.50	0.51	0.41	0.24	6.58	Cerah
7	03 Juli	0.40	0.68	0.70	0.59	0.50	10.05	Hujan
8	09 Juli	0.22	0.48	0.50	0.39	0.25	6.44	Cerah
9	10 Juli	0.23	0.51	0.54	0.43	0.27	6.93	Cerah
10	16 Juli	0.43	0.60	0.70	0.55	0.45	9.56	Hujan

Tabel Pengukuran Debit Hulu Sungai

No	Tanggal	Kecepatan Aliran (m/detik)	Luas Penampang (m²)	Debit (m³/detik)	Cuaca
1	12 Juni	0.51	6.16	3.15	Cerah
2	18 Juni	0.55	6.02	3.30	Cerah
3	19 Juni	0.62	7.88	4.91	Hujan
4	25 Juni	0.53	6.30	3.35	Cerah
5	26 Juni	0.51	6.27	3.19	Cerah
6	02 Juli	0.49	6.20	3.05	Cerah
7	03 Juli	0.63	9.63	6.09	Hujan
8	09 Juli	0.54	6.16	3.31	Cerah
9	10 Juli	0.50	6.34	3.16	Cerah
10	16 Juli	0.64	9.80	6.26	Hujan

Tabel Pengukuran Debit Hulu Sungai

No	Tanggal	Kecepatan Aliran (m/detik)	Luas Penampang (m²)	Debit (m³/detik)	Cuaca
1	12 Juni	0.57	6.76	3.83	Cerah
2	18 Juni	0.58	6.79	3.97	Cerah
3	19 Juni	0.68	8.79	5.99	Hujan
4	25 Juni	0.61	6.97	4.22	Cerah
5	26 Juni	0.60	6.69	4.03	Cerah
6	02 Juli	0.54	6.58	3.53	Cerah
7	03 Juli	0.65	10.05	6.51	Hujan
8	09 Juli	0.55	6.44	3.53	Cerah
9	10 Juli	0.58	6.93	4.02	Cerah
10	16 Juli	0.71	9.56	6.81	Hujan

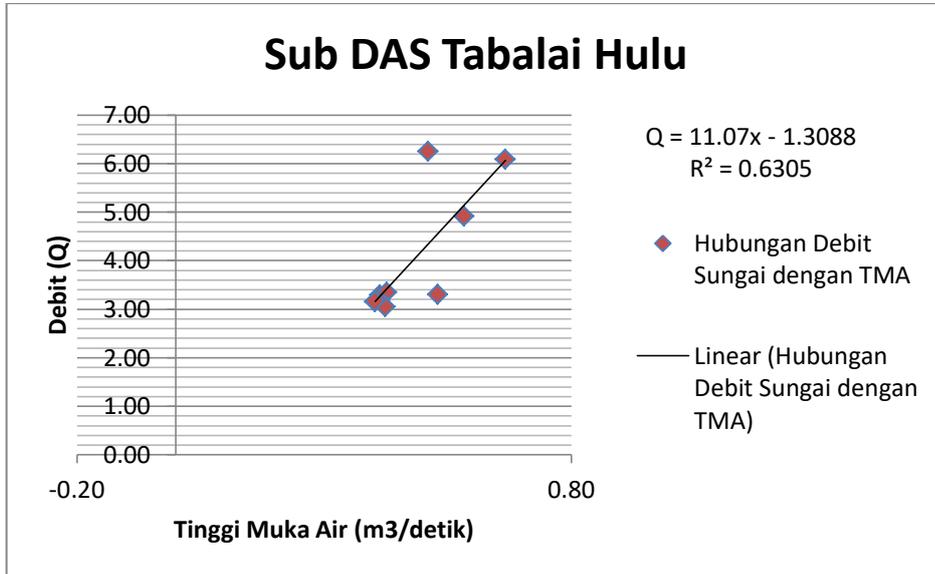
Tabel Hubungan Debit Sungai dengan Tinggi Muka Air Hulu

No	Tanggal	Tinggi Muka Air (m)	Pengukuran Debit (m³/detik)	Cerah
1	12 Juni	0.40	3.15	Cerah
2	18 Juni	0.41	3.30	Cerah
3	19 Juni	0.58	4.91	Hujan
4	25 Juni	0.43	3.35	Cerah
5	26 Juni	0.41	3.19	Cerah
6	02 Juli	0.42	3.05	Cerah
7	03 Juli	0.67	6.09	Hujan
8	09 Juli	0.53	3.31	Cerah
9	10 Juli	0.40	3.16	Cerah
10	16 Juli	0.51	6.26	Hujan
Total		4.77	39.75	
Rata-Rata		0.48	3.98	

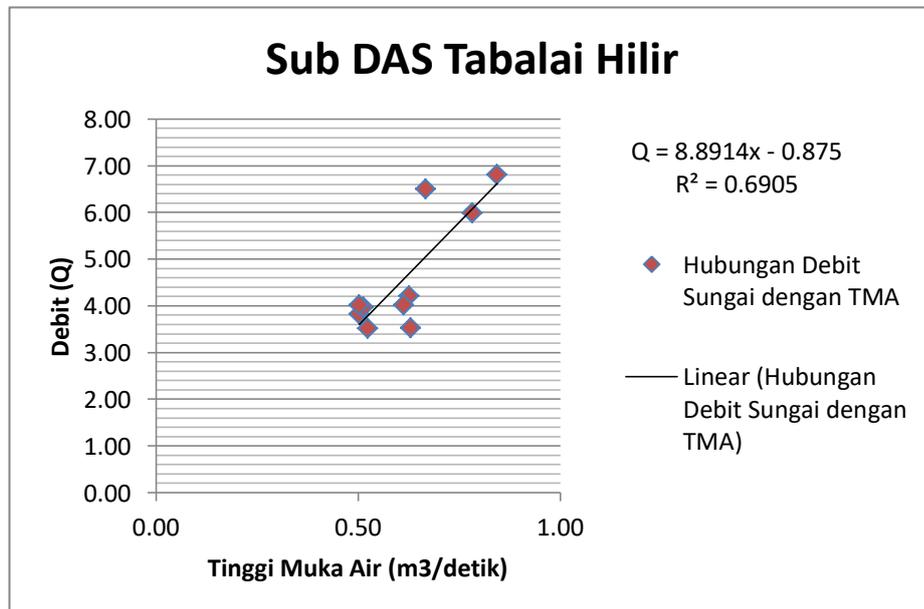
Tabel Hubungan Debit Sungai dengan Tinggi Muka Air Hilir

No	Tanggal	Tinggi Muka Air (m)	Pengukuran Debit (m³/detik)	Cerah
1	12 Juni	0.50	3.83	Cerah
2	18 Juni	0.51	3.97	Cerah
3	19 Juni	0.78	5.99	Hujan
4	25 Juni	0.63	4.22	Cerah
5	26 Juni	0.61	4.03	Cerah
6	02 Juli	0.52	3.53	Cerah
7	03 Juli	0.67	6.51	Hujan
8	09 Juli	0.63	3.53	Cerah
9	10 Juli	0.50	4.02	Cerah
10	16 Juli	0.84	6.81	Hujan
Total		6.21	46.44	
Rata-Rata		0.62	4.64	

Grafik Hubungan Debit Sungai dengan Tinggi Muka Air Hulu



Grafik Hubungan Debit Sungai dengan Tinggi Muka Air Hilir



Persamaan rating curve dengan metode Linier

No	Bagian Sub DAS Tabalai	Persamaan rating curve	a	b
1	Hulu	$Q = 11.07x - 1.3088$	11.07	1.309
2	Hilir	$Q = 8.8914x - 0.875$	8.891	0.877

Persamaan rating curve dengan metode Linier

No	Bagian Sub DAS Tabalai	Persamaan rating curve	R ²	R
1	Hulu	$Q = 11.07x - 1.3088$	0.631	0.3975
2	Hilir	$Q = 8.8914x - 0.875$	0.691	0.4354

LAMPIRAN 2





