

ANALISIS DISTRIBUSI KECERDASAN MENTAL
(RUAS JEMBATAN AMPERA SARIKULIN
PULAU KEMAS)



LAMORAN TUGAS AKHIR

Disusun oleh: *[Name]*
Sugeng Purnomo, S.Pd., M.Pd., Ph.D.
Pusat Penelitian dan Pengembangan
Pusat Penelitian dan Pengembangan

Oris:

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

02021001002

Dinas Pendidikan dan Kebudayaan
Jalan Pendidikan dan Kebudayaan
Jakarta

R-26543/27104

**ANALISIS DISTRIBUSI KECEPATAN ALIRAN SUNGAI MUSI
(RUAS JEMBATAN AMPERA SAMPAI DENGAN
PULAU KEMARO)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

FATHONA FAJRI JUNAIDI

03091001042

Dosen Pembimbing I :

Ir. H. ARIFIN DAUD, MT

Dosen Pembimbing II :

Ir. H. SARINO, MSCE

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2014

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : FATHONA FAJRI JUNAIDI
NIM : 03091001042
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS DISTRIBUSI KECEPATAN ALIRAN
SUNGAI MUSI (RUAS JEMBATAN AMPERA
SAMPAI DENGAN PULAU KEMARO)

Inderalaya, Juni 2014

Ketua Jurusan,



Ir. Hj. Ika Juliantina, MS.

NIP. 19600701 198710 2 001

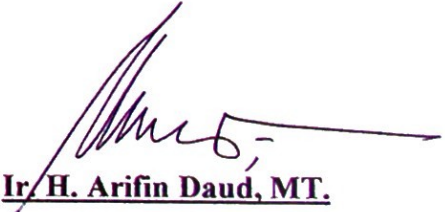
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : FATHONA FAJRI JUNAIDI
NIM : 03091001042
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS DISTRIBUSI KECEPATAN ALIRAN
SUNGAI MUSI (RUAS JEMBATAN AMPERA
SAMPAI DENGAN PULAU KEMARO)

Inderalaya, Juni 2014

Dosen Pembimbing



Ir. H. Arifin Daud, MT.

NIP. 19550212 197903 1 001


UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : FATHONA FAJRI JUNAIDI
NIM : 03091001042
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS DISTRIBUSI KECEPATAN ALIRAN
SUNGAI MUSI (RUAS JEMBATAN AMPERA
SAMPAI DENGAN PULAU KEMARO)

Inderalaya, Juni 2014

Dosen Pembimbing



Ir. H. Sarino, MSCE.

NIP. 19590906 198703 1 004

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : FATHONA FAJRI JUNAIDI
NIM : 03091001042
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS DISTRIBUSI KECEPATAN ALIRAN
SUNGAI MUSI (RUAS JEMBATAN AMPERA
SAMPAI DENGAN PULAU KEMARO)

Inderalaya, Juni 2014
Pemohon



Fathona Fajri Junaidi

NIM. 03091001042

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya jugalah laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir yang berjudul ” ANALISIS DISTRIBUSI KECEPATAN ALIRAN SUNGAI MUSI (RUAS JEMBATAN AMPERA SAMPAI DENGAN PULAU KEMARO)”.

Tujuan dari laporan tugas akhir ini adalah selain untuk melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi S1 di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yaitu agar mahasiswa dapat menerapkan teori yang didapat pada bangku kuliah dalam pelaksanaan secara nyata dilapangan.

Dalam penyajian yang sederhana, laporan ini masih memiliki banyak kekurangan yang memang disadari bahwa disebabkan oleh keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan yang dimiliki penulis.

Oleh karena itu, sangatlah diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam tujuan memperbaiki ataupun membenahi dari kekurangan laporan tugas akhir ini. Dan juga sebagai langkah untuk meningkatkan kualitas diri dan juga pembekalan pengetahuan dimasa yang akan datang.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan jalan agar Tugas Akhir ini terselesaikan.
2. Ibu Prof. Dr. Badia Perizade, M.B.A selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Ratna Dewi, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Ir. H. Arifin Daud, MT selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu dan waktu konsultasi dalam penulisan laporan skripsi ini.

7. Bapak Ir. H. Sarino, MSCE selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu dan waktu konsultasi dalam penulisan laporan skripsi ini.
8. Ayah dan Ibu yang telah ikhlas membesarkan, merawat, membimbing, memberikan perhatian dan kasih sayang serta terima kasih atas dukungan, doa, semangat dan bantuan moril maupun materil selama ini.
9. Saudara-saudaraku yang sudah memberikan doa, dukungan dan semangat selama ini.
10. Sahabat-sahabatku yang telah menemani keseharianku selama kuliah sekaligus memberi semangat dan dukungan doanya selama ini.
11. Seluruh staf Adm Jurusan Teknik Sipil atas bantuan dan informasi selama ini.
12. Teman-teman Teknik Sipil 2009 kampus Inderalaya dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini. Semoga Allah SWT melimpahkan balasan nikmat yang setimpal atas kebaikan kalian semua. Amiin.

Akhirnya Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi Penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juni 2013

Penulis,

Fathona Fajri Junaidi

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xiii
Abstrak	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.1.1 Studi Experimen Distribusi Kecepatan Aliran Sungai	4
2.1.2 Analisis Perubahan Kecepatan Aliran pada Muara Sungai Palu	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Sungai	6
2.2.2 Geometri Sungai	7
2.2.3 Morfologi Sungai	7
2.2.4 Aliran Sebagai Saluran Terbuka	9
2.2.5 Sungai Sebagai Saluran Terbuka	12
2.2.6 Pengertian Kecepatan Arus	16
2.2.7 Pengukuran Debit Aliran Sungai	17
2.2.8 Distribusi Kecepatan pada Penampang Saluran	19
2.3 <i>Bathymetry</i>	20
2.4 Titik Ikat	21
2.5 Program Surfer	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian	22
3.2 Waktu Penelitian	22
3.3 Langkah Kerja Penelitian	22
3.3.1 Studi Pustaka	24
3.3.2 Studi Lapangan	24
3.3.3 Persiapan Alat & Bahan	24
3.3.4 Pengumpulan Data	26
3.3.5 Pengolahan Data	28
3.3.6 Analisis Data dan Pembahasan	28
3.3.7 Kesimpulan	29

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Lapangan dan Hasil Penelitian	30
4.1.1 Data Lapangan	30
4.2 Analisis Distribusi Aliran Sungai	32
4.2.1 Kedalaman terhadap Jarak Titik Tinjau	32
4.2.2 Kecepatan Aliran terhadap Jarak Titik Tinjau	41
4.2.3 Perhitungan Debit	51
4.2.4 Analisis Jenis Aliran	54
4.2.5 Program Surfer	60
4.3 Pembahasan	62
4.3.1 Pembahasan Analisis Kecepatan pada Potongan Melintang	62
4.3.2 Pembahasan Perhitungan Debit pada Potongan Melintang	63
4.3.3 Pembahasan Jenis Aliran pada Saluran	63
4.3.4 Pembahasan Layout Program Surfer	64
4.4 Perbandingan Penelitian Terdahulu	64

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68

DAFTAR PUSTAKA	xv
----------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Klasifikasi Loncatan Hidrolik.....	12
IV.1. Kedalaman Pada Potongan Melintang 1	33
IV.2. Kedalaman Pada Potongan Melintang 3	34
IV.3. Kedalaman Pada Potongan Melintang 4	35
IV.4. Kedalaman Pada Potongan Melintang 7	36
IV.5. Kedalaman Pada Potongan Melintang 9	37
IV.6. Kedalaman Pada Potongan Melintang 10	38
IV.7. Kedalaman Pada Potongan Melintang 13	39
IV.8. Kedalaman Pada Potongan Melintang 14	40
IV.9. Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 1	42
IV.10. Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 3.....	43
IV.11. Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 4.....	44
IV.12. Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 7.....	45
IV.13. Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 9.....	46
IV.14. Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 10.....	48
IV.15. Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 13	49
IV.16. Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 14.....	50
IV.17. Rekapitulasi Luas Penampang Sungai dan Debit Aliran Pada Potongan Melintang 1	52
IV.18. Rekapitulasi Luas Penampang Sungai dan Debit Aliran Pada Potongan Melintang 7	52
IV.19. Rekapitulasi Luas Penampang Sungai dan Debit Aliran Pada Potongan Melintang 13	53
IV.20. Rekapitulasi Bilangan Froude Pada Potongan Melintang 1	54
IV.21. Rekapitulasi Bilangan Reynolds Pada Potongan Melintang 1	55
IV.22. Rekapitulasi Bilangan Froude Pada Potongan Melintang 7	56
IV.23. Rekapitulasi Bilangan Reynolds Pada Potongan Melintang 7	57
IV.24. Rekapitulasi Bilangan Froude Pada Potongan Melintang 15	58
IV.25. Rekapitulasi Bilangan Reynolds Pada Potongan Melintang 15	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
II.1. Pola-Pola Aliran Sungai	8
II.2. Kecepatan Air Mengalir Terhadap Kemiringan Kanal	13
II.3. Terjadinya Erosi Pada Kanal Sungai dan Migrasi Pola Sungai	13
II.4. Profil Kecepatan Aliran Pada Penampang Tertentu	15
II.5. Profil Aliran Meander dan Kecepatan Aliran	15
II.6. Pengukuran Kecepatan Aliran di Sungai.....	18
II.7. Distribusi Kecepatan pada Saluran Terbuka (Alam)	19
II.8. <i>Echo Sounder</i>	20
II.9. <i>Current Meter</i>	21
III.1. Peta Sungai Musi (Jembatan Ampera hingga percabangan Pulau Kemaro)	22
III.2. Diagram Alir Penelitian	23
III.3. <i>Current Meter</i>	25
III.4. <i>Echo Sounder</i>	25
III.5. Persiapan Alat Sebelum Pengukuran	25
III.6. Pengukuran Kedalaman Sungai Dengan Alat Sonar Pada <i>Echo Sounder</i>	26
III.7. Pengukuran Kecepatan Aliran Sungai Dengan Alat <i>Current Meter</i>	27
IV.1. Lokasi Tinjauan Jembatan Ampera (Pasar 16 Ilir) hingga percabangan Pulau Kemaro	30
IV.2. Grafik Kedalaman Pada Potongan Melintang 1	33
IV.3. Grafik Kedalaman Pada Potongan Melintang 3	34
IV.4. Grafik Kedalaman Pada Potongan Melintang 4	35
IV.5. Grafik Kedalaman Pada Potongan Melintang 7	36
IV.6. Grafik Kedalaman Pada Potongan Melintang 9	37
IV.7. Grafik Kedalaman Pada Potongan Melintang 10	39
IV.8. Grafik Kedalaman Pada Potongan Melintang 13	40
IV.9. Grafik Kedalaman Pada Potongan Melintang 14	41
IV.10. Grafik Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 1.....	42
IV.11. Grafik Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 3.....	43
IV.12. Grafik Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 4.....	45

IV.13.	Grafik Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 7.....	46
IV.14.	Grafik Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 9.....	47
IV.15.	Grafik Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 10.....	48
IV.16.	Grafik Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 13.....	49
IV.17.	Grafik Kecepatan Aliran Pada Potongan Melintang 14.....	50
IV.18.	Grafik Debit Aliran Sungai Musi (Jembatan Ampera – Pulau Kemaro) .	54
IV.19.	Grafik Fr Aliran Sungai Musi (Jembatan Ampera – Pulau Kemaro)	59
IV.20.	Grafik Re Aliran Sungai Musi (Jembatan Ampera – Pulau Kemaro).....	60
IV.21.	Kontur Kedalaman Dasar Saluran Dalam 2 Dimensi	60
IV.22.	Pola Kecepatan Aliran Sungai	61
IV.23.	Tampak Atas Penampang Kedalaman Sungai Terhadap Lebar Sungai	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel Rekapitulasi Distribusi Kecepatan Aliran	L1
Lampiran 2. Tabel Rekapitulasi Kedalaman Dasar Saluran	L8
Lampiran 3. Tabel Rekapitulasi Debit, Bilangan Froude dan Reynold	L13
Lampiran 4. Dokumentasi Survei Lapangan	L18
Lampiran 5. Surat-Surat Perlengkapan Tugas Akhir	L26

Abstrak

Sungai merupakan saluran terbuka yang terbentuk secara alami di permukaan bumi dan tidak hanya menampung air tetapi juga mengalirkannya dari bagian hulu ke bagian hilir. Sungai Musi berfungsi sebagai sarana transportasi, pusat perdagangan, industri, sumber air bersih, drainase dan pengendalian banjir Kota Palembang. Kegiatan yang terjadi di sungai dapat dipengaruhi oleh distribusi kecepatan aliran sungai. Dalam penelitian ini analisis distribusi kecepatan aliran akan dilakukan untuk mengetahui distribusi kecepatan aliran pada permukaan serta debit, bagaimana menentukan karakteristik aliran. Kemudian distribusi kecepatan aliran sungai diplot dengan menggunakan program *Surfer 11*. Data dari lapangan diolah dan dianalisis. Karakteristik aliran kemudian ditentukan dengan menggunakan Bilangan *Froude* dan Bilangan *Reynold*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aliran adalah turbulen dan subkritis.

Kata Kunci : aliran terbuka, distribusi kecepatan aliran, karakteristik aliran, *surfer 11*.

Abstract

River is the open channel that forms naturally on the surface of the Earth and does not only store water but also flows the water from upstream to downstream. Musi River serves as a transport means, center of trades, industries, the source of clean water, drainage and flood control of Palembang. The activity on the river may be affected by the stream flow velocity distribution. In this study the velocity distribution analysis will be carried out in order to know flow velocity distribution on the surface as well as the discharge, how to determine the characteristics of flow. Then the stream flow velocity distribution was plotted by using the *Surfer 11* program. The data from the field was processed and analyzed. The flow characteristics were then determined by using Froude Number and Reynolds Number. The result showed that flow was turbulent and subcritical.

Key Words : open channel, flow velocity distribution, flow characteristics, *surfer 11*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sungai merupakan saluran terbuka yang terbentuk secara alamiah di atas permukaan bumi, tidak hanya menampung air tetapi juga mengalirkannya dari bagian hulu ke bagian hilir. Di Kota Palembang terdapat Sungai Musi, sungai ini membelah Kota Palembang menjadi dua bagian yaitu Seberang Ilir dan Seberang Ulu. Jembatan Ampera yang merupakan ikon Kota Palembang pun melintas di atas sungai ini. Sungai Musi berfungsi sebagai media transportasi sungai, pusat perdagangan, industri, sumber air bersih, drainase dan pengendalian banjir Kota Palembang.

Kondisi aliran dalam saluran terbuka yang rumit berdasarkan kenyataan bahwa kedudukan permukaan yang bebas cenderung berubah sesuai waktu dan ruang. Alur sungai akan selalu ada alur yang lurus, kelokan (*meander*) dan bercabang. Pada kelokan sungai sering terjadi permasalahan yaitu penggerusan sungai baik penggerusan pada dasar sungai maupun pada dinding sungai, hal ini dapat mengakibatkan keruntuhan pada dinding sungai sehingga dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur yang ada di sekitar kelokan. Salah satu data yang diperlukan dalam perencanaan tersebut adalah debit, dimana debit tersebut akan diperoleh dari pengolahan data lapangan berupa lebar penampang aliran, kedalaman dan distribusi kecepatan.

Analisis angkutan sedimen senantiasa membutuhkan data kecepatan aliran dan setiap perencanaan bangunan air akan memperhitungkan masalah angkutan sedimen yang terjadi, bersamaan dengan kecepatan arus pada aliran. Kombinasi antara perubahan setiap parameter saluran akan mempengaruhi kecepatan yang terjadi. Disisi lain perubahan kecepatan tersebut akan menentukan keadaan dan jenis aliran. Hal ini lah yang ingin diketahui untuk menentukan pengaruh kecepatan yang terjadi.

Sehubungan dengan masalah tersebut diadakan suatu penelitian terhadap distribusi kecepatan aliran sungai pada Sungai Musi (Jembatan Ampera sampai dengan Pulau Kemaro) yang dipengaruhi keadaan fisik aliran sungai berupa lebar, kedalaman dan variasi kecepatan aliran. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada yang berkepentingan untuk mengetahui situasi aliran Sungai Musi pada ruas yang ditinjau.

1.2. Perumusan Masalah

Pada ruas aliran Sungai Musi mulai dari Jembatan Ampera sampai dengan Pulau Kemaro ini terdapat beberapa masalah antara lain bagaimana distribusi kecepatan aliran sungai pada masing-masing *cross section* atau potongan melintang, selain itu bagaimana menentukan jenis aliran yang dipengaruhi oleh kecepatan aliran sungai ini. Penulis telah mengkaji permasalahan berikut melalui penelitian ini. Oleh karena itu telah dilaksanakan peninjauan kelapangan untuk mendapatkan sejumlah data primer.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui distribusi kecepatan aliran dari setiap *cross section* atau potongan melintang di lapangan, Hasil dari analisis distribusi kecepatan aliran pada potongan melintang dapat dibuat pemodelan dengan aplikasi *Surfer* agar mengetahui pola kecepatan aliran tersebut.
2. Mengetahui jenis aliran yang terjadi pada aliran lurus maupun tikungan dari pengaruh kecepatan aliran sungai.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas penelitian difokuskan untuk menggambarkan distribusi kecepatan aliran yang terjadi pada permukaan Sungai Musi Jembatan Ampera sampai dengan Pulau Kemaro (Pasar 16 Ilir merupakan awal dari potongan yang ditinjau). Selanjutnya cara yang digunakan untuk menganalisis distribusi kecepatan aliran yaitu dengan menggunakan metode pendistribusian kecepatan pada permukaan aliran sungai dan program *Surfer*.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun menjadi 5 bab dengan uraian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan tentang teori-teori dasar dan rumus-rumus yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir ini, dan penjelasan beberapa hal yang berkaitan dalam penelitian angkutan sedimen pada sungai.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang teknis pelaksanaan penelitian yang meliputi Survey Pengumpulan data, pengolahan data, serta analisis data yang digunakan.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang pengolahan data, analisis perhitungan serta pembahasan mengenai hasil yang didapat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil dari keseluruhan hasil penelitian dan juga berisi saran yang berguna untuk mengoptimalkan penelitian-penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anasiru, Triyanti. 2005. *Analisa Perubahan Kecepatan Aliran pada Muara Sungai Palu*, Jurnal SMARTek. Vol. 3 No. 2, Palu.
- Chow, Ven Te. 1959, *Open Channel Hydraulics*. Kogakusha Company, Tokyo.
- Karnisah, Iin. 2010. *Hidrolika Terapan Saluran Terbuka*. Politeknik Negeri Bandung.
- Kodoatie, Robert J. 2002, *Hidrolika Terapan Aliran Pada Saluran Terbuka dan Pipa*, Andi, Yogyakarta.
- Mustain, Mahmud. 2011. *Mekanika Fluida*. ITPRESS, Surabaya.
- Rijn, Leo. C. Van. 1992. *Principles of Fluidflow and Surface Waves in Rivers, Estuaries, Seas, and Oceans*. Aqua Publications.
- Sari, Marmah Permata. *Distribusi Kecepatan Aliran pada Tikungan Sungai Akibat Variasi Debit dan Waktu (Kajian Laboratorium)*. Arsip Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. 2013.
- Triatmojo, Bambang. 2008. *Hidraulika II*, Beta Offset : Yogyakarta.
- Umar, Sri Nurwahyuni. 2013. *Studi Experimen Distribusi Kecepatan Aliran Sungai*, Jurnal Bhs. Indonesia (D11108882), Makasar.