

PERUBAHAN KECEPATAN ALIRAN AIR DAN DASAR SALURAN  
AKIBAT PELURUSAN SUNGAI (KAMIAN LABORATORIUM)



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

SORAYA AYU LESTARI  
03091001103

Dosen Pembimbing I :  
Ir. H. SARENO, MSCE

Dosen Pembimbing II :  
Ir. H. HELMI HAKKI, MT

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2013

S  
621.207 &

802

P

2013

**PERUBAHAN KECEPATAN ALIRAN AIR DAN DASAR SALURAN  
AKIBAT PELURUSAN SUNGAI (KAJIAN LABORATORIUM)**



f. 2208/22/636

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**SORAYA AYU LESTARI**  
03091001103

Dosen Pembimbing I :  
Ir. H. SARINO, MSCE

Dosen Pembimbing II :  
Ir. H. HELMI HAKKI, MT

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2013**



**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**N a m a** : SORAYA AYU LESTARI  
**N I M** : 03091001103  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : PERUBAHAN KECEPATAN ALIRAN AIR DAN  
DASAR SALURAN AKIBAT PELURUSAN SUNGAI  
(KAJIAN LABORATORIUM)

**PEMBIMBING TUGAS AKHIR**

Juli, 2013 Pembimbing Pembantu



---

**Ir. Helmi Hakki, MT.**

NIP. 19610703 199102 1 001

Juli, 2013 Pembimbing Utama



---

**Ir. H. Sarino, MSCE.**

NIP. 19590906 198703 1 004

Juli, 2013 Ketua Jurusan,



---

**Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.**

NIP. 196007011987102001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**N a m a** : SORAYA AYU LESTARI  
**N I M** : 03091001103  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : PERUBAHAN KECEPATAN ALIRAN AIR DAN  
DASAR SALURAN AKIBAT PELURUSAN SUNGAI  
(KAJIAN LABORATORIUM)

Ketua Jurusan,



**Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.**  
NIP. 196007011987102001

Inderalaya, Juli 2013

Dosen Pembimbing I,



**Ir. H. Sarino, MSCE**  
NIP. 19590906 198703 1 004

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**N a m a** : SORAYA AYU LESTARI  
**N I M** : 03091001103  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : PERUBAHAN KECEPATAN ALIRAN AIR DAN  
DASAR SALURAN AKIBAT PELURUSAN SUNGAI  
(KAJIAN LABORATORIUM)

Ketua Jurusan,



**Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.**  
NIP. 196007011987102001

Inderalaya, Juli 2013

Dosen Pembimbing II,



**Ir. Helmi Hakki, MT.**  
NIP. 19610703 199102 1 001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Nama : SORAYA AYU LESTARI**  
**NIM : 03091001103**  
**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**  
**JUDUL : PERUBAHAN KECEPATAN ALIRAN AIR DAN  
DASAR SALURAN AKIBAT PELURUSAN SUNGAI  
(KAJIAN LABORATORIUM)**

**Inderalaya, Juli 2013**

**Pemohon**



**Soraya Ayu Lestari**  
**NIM. 03091001103**

## MOTIO

"ALLAH tidak memberikan beban bagi seseorang, kecuali dengan kesanggupannya". (Q.S. Al-Baqarah : 286)

"ALLAH tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan mereka sendiri." (Q.S. Ar-Ra'd : 11)

"Maka nikmat Allah yang manakah yang kamu dustakan?" (Q.S. Ar-Rahman : 13)

"Hidup terlalu singkat untuk menyesali hal yang lalu, bangkit dan berjuanglah untuk kedepannya."

"Di atas langit masih ada langit, di bawah tanah masih ada tanah."

Kupersembahkan untuk :

Ibu Mun TerCinta, Ayah Joni TerCinta

Mbak Wawa dan Aal TerSayang

My Besties friends Utheq dan Wulan

Almamaterku

# **PERUBAHAN KECEPATAN ALIRAN AIR DAN DASAR SALURAN AKIBAT PELURUSAN SUNGAI (KAJIAN LABORATORIUM)**

## **ABSTRAK**

Sungai-sungai di Indonesia 30 tahun terakhir ini mengalami peningkatan pembangunan fisik yang relatif cepat. Pembangunan fisik tersebut misalnya pembuatan sudetan-sudetan, pelurusan-pelurusan, pembuatan tanggul sisi, pembetonan tebing naik baik pada sungai besar maupun kecil. Pelurusan akan menyebabkan terjadinya peningkatan kecepatan air menuju hilir. (Agus Maryono, 2008). Penelitian dilakukan dengan membuat model hidraulik saluran sebagai tempat pembentukan alur sungai yang mempunyai dua kelokan kemudian meluruskan salah satu kelokan.

Hasil dari penelitian ini adalah pada titik tinjau 1, kecepatan pada saat sebelum pelurusan waktu 1 dan 2 jam lebih tinggi dibandingkan sebelum pelurusan dengan kenaikan sebesar 9,85%. Pada waktu 3 jam adalah sebaliknya, total rata-rata kenaikan adalah 11,38%. Pada titik tinjau 2, kecepatan pada waktu 1 jam, setelah pelurusan mengalami kenaikan dengan rata-rata kenaikan adalah 6,3%. Untuk waktu 2 jam dan 3 jam adalah sebaliknya, total rata-rata kenaikan adalah 6,92%. Pada titik tinjau 3, 1 dan 2 jam kecepatan setelah pelurusan lebih tinggi dengan total rata-rata kenaikan 10,9%. Pada waktu 3 jam, nilai kecepatan sebelum pelurusan lebih tinggi dengan kenaikan 10,58%.

Untuk lebar dasar saluran, pada titik tinjau 1, 2 dan 3 lebih besar pada saat sebelum pelurusan. Rata-rata kenaikan dasar saluran ini adalah 12,69%; 26,03%; 23,97%. Begitupula pada ketinggian air sebelum pelurusan lebih tinggi dari pada setelah pelurusan. Total rata-rata kenaikan muka air ini adalah 20,5%; 14,04% dan 23,5%.



## KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Dengan rahmat Allah SWT dengan taufik dan hidayah-Nya pula yang dilimpahkan-Nya pada penulis, maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Perubahan Kecepatan Aliran Air dan Dasar Saluran akibat Pelurusan Sungai". Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Di dalam menyelesaikan skripsi ini penulis telah banyak menerima bantuan, bimbingan, pengarahan dan saran-saran dari berbagai pihak. Karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Badia Perizade, M.B.A., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. H.M. Taufik Toha D.E.A., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Ika Juliantina, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. H. Sarino, MSCE., selaku Dosen Pembimbing I yang telah mengorbankan waktunya untuk membimbing penulis.
6. Bapak Ir. H. Helmi Hakki, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah mengorbankan waktunya untuk membimbing penulis.
7. Ibu Yulindasari, S.T., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
8. Ibu dan Ayah yang tiada henti memberikan dukungan baik moril maupun material.
9. Mbak yang selalu menjadi sopir kemanapun penulis pergi dan Aal yang mejadi penyemangat bagi penulis.
10. Utheq dan wulan yang selalu menemani saat suka dan duka selama masa perkuliahan ini.
11. Rekan *team* (onti, radif, ari, ema, titin, arez, niar) yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.
12. Teman-teman Teknik Sipil Inderalaya Angkatan 2009.

13. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena adanya keterbatasan penulis terutama keterbatasan ilmu pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu kiranya para pembaca dapat memaklumi akan kekurangan dan kelemahan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap agar skripsi ini bermanfaat dan semoga kita selalu mendapat rahmat dan lindungan dari Allah SWT.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.

Indralaya, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Abstraksi.....	vi
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Ruang Lingkup .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka Sebelumnya.....	5
2.1.1 Perubahan Kecepatan Aliran Sungai Akibat Perubahan Pelurusan Sungai .....	6
2.1.2 Analisis Perubahan Kecepatan Aliran pada Muara Sungai Palu .....	6
2.2 Saluran .....	7
2.2.1 Desain Saluran.....	7
2.2.1 Geometrik Saluran.....	8
2.3 Sungai .....	9
2.4 Parameter Sungai.....	9
2.5 Klasifikasi Sungai.....	9
2.6 Bentuk Aliran dan Pengelompokannya .....	9
2.7 Jenis Pola Aliran.....	10
2.7.1 Saluran Lurus (Straight) .....	10
2.7.2 Sungai Berbentuk Beranyam (Braided).....	12
2.8 Pengertian Meander .....	13
2.8.1 Teori Terbentuknya Meander .....	14
2.8.2 Bagian-bagian Meander.....	14
2.8.3 Sungai Bermeander .....	14
2.8.4 Bentuk-bentuk Meander .....	15
2.9 Pengukuran Debit Air Sungai.....	15
2.9.1 Perhitungan Debit Atas Dasar Pengukuran .....	16
2.2 Perhitungan Debit Bendung Segitiga Siku-Siku .....	16

2.10 Pola Pelurusan Sungai .....	17
2.11 Analisis Regresi, Korelasi dan Determinasi .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
3.1 Percobaan di Laboratorium.....	20
3.1.1. Alat .....	22
3.1.2. Bahan .....	23
3.2 Prosedur Penelitian .....	23
3.3 Pengukuran Percobaan.....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Data Hasil Penelitian .....	29
4.2 Kecepatan Aliran Air.....	36
4.3 Dasar Saluran.....	50
4.4 Pembahasan .....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Hasil data analisis butiran sedimen .....	29
4.2. Kalibrasi antara pembacaan pada <i>flowmeter</i> dan kecepatan .....	31
4.3. Bukaan pada pompa .....	32
4.4. Debit Bukaan pada Pompa.....	35
4.5. Hubungan antara kecepatan, lebar dasar saluran dan ketinggian air pada titik tinjau 1.....	41
4.6. Hubungan antara kecepatan, lebar dasar saluran dan ketinggian air pada titik tinjau 2.....	44
4.7. Hubungan antara kecepatan, lebar dasar saluran dan ketinggian air pada titik tinjau 3 .....	48
4.8. Penelitian Terdahulu dari Jurnal .....	57
4.8. Hasil Penelitian Laboratorium .....	58
5.1. Kecepatan Setelah dan Sebelum Pelurusan pada titik tinjau 1, 2 dan 3.....	60



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Bentuk Aliran Sungai .....	10
2.1. Bentuk Aliran Sungai .....	10
2.3. Meander pada Sungai.....	13
2.4. Bendung Segitiga Siku-siku.....	17
3.1. Model Hidraulik Sungai.....	21
3.2. Denah <i>Layout</i> Model Hidrolik Saluran .....	21
3.3. <i>Layout</i> Model Hidrolik Saluran.....	22
3.5. <i>Layout</i> Model Hidrolik yang Telah Dibentuk Sebelum Pelurusan .....	22
3.6. <i>Layout</i> Model Hidrolik yang Telah Dibentuk Setelah Pelurusan .....	23
3.7. <i>Flowmeter</i> yang Digunakan.....	24
3.8. Mistar Ukur yang Digunakan.....	26
3.9. Pengukuran Menggunakan Mistar Ukur .....	26
3.10. Skema Kerja .....	28
4.1. Grafik hasil analisa saringan.....	30
4.2. Grafik hubungan antara pembacaan pada <i>flowmeter</i> dan kecepatan.....	31
4.3. Pengukuran Bukaan Debit.....	36
4.4. Pembagian segmen Model Hidrolik sebelum pelurusan .....	37
4.5. Pembagian segmen model hidrolik setelah pelurusan.....	39
4.6. Penampang melintang titik tinjau 1, 2 dan 3.....	40
4.7. Grafik hubungan antara waktu dan kecepatan pada titik tinjau 1 .....	42
4.8. Grafik hubungan antara waktu dan lebar dasar saluran pada titik tinjau 1.....	43
4.9. Grafik hubungan antara waktu dan ketinggian air pada titik tinjau 1.....	43
4.10. Grafik hubungan antara waktu dan kecepatan pada titik tinjau 2.....	45
4.11. Grafik hubungan antara waktu dan .....	46
4.12. Grafik hubungan antara waktu dan ketinggian air pada titik tinjau 2.....	47
4.13. Grafik hubungan antara waktu dan kecepatan pada titik tinjau 3.....	48
4.14. Grafik hubungan antara waktu dan lebar dasar saluran pada titik tinjau 3.....	49
4.15. Grafik hubungan antara waktu dan ketinggian air pada titik tinjau 3.....	50
4.16. Pembagian segmen Model Hidrolik sebelum pelurusan.....	51
4.17. Pembagian segmen model hidrolik setelah pelurusan.....	52
4.18. Perubahan dasar saluran sebelum pelurusan.....	53
4.19. Perubahan dasar saluran setelah pelurusan.....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Tabel Kecepatan

Lampiran 2 : Hubungan Waktu dengan kecepatan, Lebar Saluran dan Ketinggian Air

Lampiran 3 : Tabel Koordinat Lebar Dasar Saluran, Perubahan Dasar Saluran dan Gambar Perubahan Dasar Saluran

Lampiran 4 : Tabel Ketinggian Air

Lampiran 5 : Foto-foto Dokumentasi Penelitian

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar Belakang

Sungai merupakan saluran terbuka yang terbentuk secara alamiah diatas permukaan bumi. Setiap sungai memiliki karakteristik dan bentuk yang berbeda antara satu dengan yang lainnya, hal ini disebabkan oleh banyak faktor diantaranya topografi, iklim, maupun segala gejala alam dalam proses pembentukannya. Sungai yang menjadi salah satu sumber air, tidak hanya menampung air tetapi juga mengalirkannya dari bagian hulu ke bagian hilir.

Sungai merupakan sistem yang terdiri dari banyak komponen yang saling berhubungan dan berpengaruh satu sama lain. Komponen penyusun sungai antara lain bentuk alur (*river bed form*), morfologi sungai (*river morphology*), dan ekosistem sungai (*river ecosystem*). Sungai merupakan sistem yang kompleks dengan pola baku percabangan yang tidak dapat didefinisikan secara mudah, mulai dari orde 1 sampai orde ke-n. Kompleksitas sungai juga dapat dilihat dari distribusi kecepatan dan aliran sekunder yang saling berinteraksi dengan material dasar sungai dan ekosistem di sekitar sungai tersebut. Jika terdapat tumbuhan di sisi tebing sungai, maka kompleksitas aliran air sungai akan bertambah tinggi. Pembentukan meander, pulau-pulau kecil di tengah sungai menunjukkan kompleksitas di dalam sungai. (Agus Maryono, 2008).

Sungai juga merupakan sistem yang teratur di mana segala macam komponen penyusun sungai memiliki karakteristik tertentu. Karakteristik ini menggambarkan kondisi spesifik sungai yang bersangkutan. Sistem sungai alamiah merupakan sistem sungai yang teratur dan kompleks yang setiap komponennya saling berpengaruh satu sama lain.

Keteraturan alur sungai berkaitan dengan bentuk alur dengan kemiringan memanjang dasar sungai, apakah alur sungai itu lurus, meander, atau bercabang. Bentuk meander sungai tidak berdiri sendiri, namun terkait dengan debit sungai bahkan fluktuasi debit sungai. Keteraturan bentuk meander juga dapat digambarkan dengan rumus hubungan antara debit sungai dengan panjang gelombang meander. Apabila dilakukan perubahan terhadap keteraturan ini, maka sungai cenderung berubah ke bentuk semulanya. Sehingga apabila sungai itu seharusnya mempunyai meander, setelah diluruskan pun akan selalu bermeander.

Sungai-sungai di Indonesia 30 tahun terakhir ini mengalami peningkatan pembangunan fisik yang relatif cepat. Pembangunan fisik tersebut misalnya pembuatan sudetan-sudetan, pelurusan-pelurusan, pembuatan tanggul sisi, pembetonan tebing naik baik pada sungai besar maupun kecil. Hal ini menyebabkan terjadinya percepatan aliran air menuju hilir dan sungai di bagian hilir akan menanggung volume aliran air yang lebih besar dalam waktu yang lebih cepat dan singkat dibandingkan sebelumnya. Penyelesaian masalah banjir dengan mengadakan pelurusan, sudetan dan pembuatan tanggul merupakan solusi yang ada pada 3 dasawarsa ini selalu dilakukan baik di negara maju juga di negara berkembang seperti Indonesia. Pelurusan akan menyebabkan terjadinya peningkatan kecepatan air menuju hilir. (Agus Maryono, 2008).

## **1.2. Perumusan Masalah**

Pelurusan sungai akan menyebabkan terjadinya peningkatan kecepatan air dari hulu ke hilir. Sebenarnya alam dan sungai asli telah melakukan antrian air secara alami dan telah membuat alurnya sendiri sehingga terjadi penggiliran air pada setiap aliran sungai. Oleh karena itu, pelurusan sungai perlu dikaji dalam kajian laboratorium. Dari tulisan di atas di dapat permasalahan apakah pelurusan sungai tersebut mempengaruhi kecepatan air.

## **1.3 . Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penulisan penelitian ini antara lain :

1. Mengukur kecepatan pada saluran sebelum pelurusan.
2. Mengukur kecepatan pada saluran setelah pelurusan.
3. Membandingkan antara kecepatan dan lebar dasar saluran di hilir bagian pada saluran sebelum pelurusan dengan kecepatan dan lebar dasar saluran di hilir bagian pelurusan.

## **1.4 . Ruang Lingkup**

Ruang lingkup terbagi menjadi dua bagian yaitu ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup penulisan.

### **1.4.1. Ruang Lingkup Wilayah**

Ruang lingkup wilayah pada daerah penelitian adalah pemodelan di Laboratorium Mekanika Fluida dan Hidro Universitas Sriwijaya, Inderalaya.

### **1.4.2. Ruang Lingkup Penulisan**

Penelitian difokuskan pada penelitian di laboratorium mengenai perubahan kecepatan aliran air dan dasar saluran akibat pelurusan sungai dengan konsep *clear water scour*. Membahas tentang perubahan kecepatan aliran dan lebar dasar saluran di hilir bagian pada saluran sebelum pelurusan dengan kecepatan dan lebar dasar saluran di hilir bagian pelurusan.

## **1.5. Sistematika Penulisan**

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

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi penjelasan mengenai alasan mengapa perlu dikaji penelitian mengenai perubahan kecepatan aliran air dan dasar saluran akibat pelurusan sungai, perumusan masalah, tujuan penelitian, metologi penelitian, teknik analisis, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi hasil kajian pustaka yang berkaitan mengenai perubahan kecepatan aliran air dan dasar saluran akibat pelurusan sungai.

### **BAB III METODOLOGI**

Berisi bagan alur prosedur penelitian, langkah-langkah yang dilakukan mulai dari studi literatur, pengumpulan dan analisis data, hingga analisis hasil penelitan.



#### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Berisi pengolahan data sesuai dengan metodologi yang dipakai dalam penelitian laboratorium mengenai perubahan kecepatan aliran air dan dasar saluran akibat pelurusan sungai.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

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.
- Barid, Burhan dan Muhammad Yacob, 2007, *Perubahan Kecepatan Aliran Sungai Akibat Perubahan Pelurusan Sungai*, Jurnal Ilmiah Semesta Teknik Vol. 10 No.1, Yogyakarta.
- Irvita, Fitrie Dwi, 2004, *Pengaruh Lamanya Aliran terhadap Perubahan Jari-jari Lengkung Saluran (Kajian Laboratorium)*, Laporan Tugas Akhir Tidak Diterbitkan, Universitas Sriwijaya, Inderalaya.
- Chow , VT., Maidment, Mays, 1988, *Applied Hydrology*, Mac Graw-Hill, Singapore.
- Maryono, Agus, 2008, *Eko-Hidraulik Pengelolaan Sungai Ramah Lingkungan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Munawaroh, Moony, 2012, *Apa itu Meander Sungai?*, <http://earthy-moony.blogspot.com>, diakses pada tanggal 20 Maret 2013.