

**SKRIPSI**

**ANALISIS MODEL FISIK SIRAMAN MENGGUNAKAN  
PIPA DIAMETER 0,5 INCI DENGAN VARIASI JARAK  
PIPA**



**AHMAD ANWAR PRIMADANIUS  
03011181419026**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

## RINGKASAN

### ANALISIS MODEL FISIK SIRAMAN MENGGUNAKAN PIPA DIAMETER 0,5 INCI DENGAN VARIASI JARAK PIPA

Karya tulis ilmiah ini berupa Skripsi, Juli 2019

Ahmad Anwar Primadanius: Dibimbing oleh Arifin Daud dan Citra Indriyati

Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xiv + 51 halaman, 17 gambar, 8 tabel, 3 lampiran

#### RINGKASAN

Aliran dibagi menjadi dua jenis menurut mekanika alirannya, yaitu aliran saluran terbuka dan aliran saluran tertutup. Aliran saluran tertutup ialah aliran yang permukaannya tidak berhubungan langsung dengan udara luar. Contoh dari aliran saluran tertutup terjadi pada aliran air yang memenuhi seluruh permukaan didalam pipa. Aplikasi dalam kehidupan sehari-hari untuk aliran air didalam pipa digunakan dalam kebutuhan air bersih dan dalam pembuatan irigasi. Aliran air didalam pipa memiliki kecepatan yang dipengaruhi tekanan air, dari kecepatan aliran air yang terjadi akan menghasilkan tinggi pancuran air.

Hasil perhitungan tinggi pancuran air menggunakan persamaan *Bernoulli* akan dilakukan perbandingan dengan hasil perhitungan tinggi pancuran air secara langsung di lapangan dengan menggunakan model fisik siraman dengan variasi jarak antar pipa pancuran sepanjang 4 m, 6 m, dan 8 m. Hasil penelitian yang dilakukan didapat tinggi pancuran paling tinggi terjadi pada variasi jarak pipa pancuran 4 m untuk pipa pancuran pertama dengan setinggi 1,09 m dari hasil perhitungan di lapangan dan tinggi pancuran air yang paling rendah terjadi pada variasi jarak pipa pancuran 8 m untuk pipa pancuran ketiga setinggi 0,098 m dari hasil perhitungan secara teoritis.

**Kata kunci:** Persamaan Bernoulli, Aliran Air didalam Pipa, Jarak Pipa Pancuran, Tinggi Pancuran Air.

# ANALISIS MODEL FISIK SIRAMAN DENGAN MENGGUNAKAN PIPA DIAMETER 0,5 INCI DENGAN VARIASI JARAK PIPA

Ahmad Anwar Primadanius<sup>1</sup>, Arifin Daud<sup>2</sup>, Citra Indriyati<sup>3</sup>  
Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan  
E-mail: [aanwarprimadanius@gmail.com](mailto:aanwarprimadanius@gmail.com)

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan  
E-mail: [arifindaud@unsri.ac.id](mailto:arifindaud@unsri.ac.id)

<sup>3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan  
E-mail: [citraindriyati@unsri.ac.id](mailto:citraindriyati@unsri.ac.id)

## Abstrak

Aliran saluran tertutup adalah aliran yang permukaannya tidak berhubungan langsung dengan udara luar. Contoh aliran saluran tertutup terjadi pada aliran air didalam pipa yang memenuhi seluruh permukaan pipa. Aplikasi aliran air didalam pipa digunakan dalam kebutuhan air bersih dan pembuatan irigasi. Aliran air didalam pipa memiliki kecepatan yang dipengaruhi tekanan air, dari kecepatan aliran air yang terjadi menghasilkan tinggi pancuran air. Model fisik siraman digunakan untuk mengetahui tinggi pancuran air yang terjadi, akibat kehilangan energi pada aliran didalam pipa menggunakan persamaan energi (*Bernoulli*). Penelitian ini dilakukan dengan menghitung hasil tinggi pancuran air disetiap pipa pancuran pada model fisik siraman. Hasil perhitungan tinggi pancuran air menggunakan persamaan *Bernoulli* dilakukan perbandingan dengan hasil perhitungan tinggi pancuran air yang di lapangan. Hasil penelitian yang dilakukan di lapangan dan hasil perhitungan secara teoritis didapatkan bahwa tinggi pancuran yang paling tinggi terjadi pada pipa pancuran yang paling dekat dengan tangki air, dan tinggi pancuran air yang paling rendah terjadi pada pipa pancuran yang paling jauh dengan tangki air. Dari penelitian ini diketahui bahwa semakin jauh jarak pipa pancuran dari tangki air maka tinggi pancuran air yang dihasilkan semakin rendah sedangkan semakin dekat jarak pipa pancuran dari tangki air maka tinggi pancuran air semakin tinggi, hal ini dikarenakan semakin jauh jarak antara pipa pancuran air dengan tangki air maka nilai kehilangan energi pada aliran air didalam pipa semakin besar.

**Kata kunci:** Aliran Air, Tinggi Pancuran Air, Persamaan *Bernoulli*, Jarak Pipa Pancuran.

Dosen Pembimbing 1

Ir. Arifin Daud, M.T

NIP. 195502121979031001

Indaralaya, Juli 2019

Dosen Pembimbing 2



Citra Indriyati, S.T., M.T.

NIP. 198101142009032004

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Helmi Haki, M. T.

NIP. 196107031991021001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Anwar Primadanius  
NIM : 03011181419026  
Judul : Analisis Model Fisik Siraman Menggunakan Pipa Diameter 0,5 Inchi  
Dengan Variasi Jarak Pipa

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Juli 2019



Ahmad Anwar Primadanius

NIM. 03011181419026

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS MODEL FISIK SIRAMAN MENGGUNAKAN PIPA DIAMETER 0,5 INCI DENGAN VARIASI JARAK PIPA

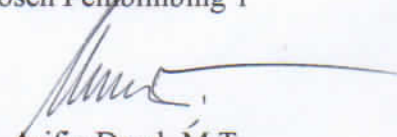
### SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

Oleh:

**AHMAD ANWAR PRIMADANIUS**  
**03011181419026**

Dosen Pembimbing 1

  
Ir. Arifin Daud, M.T  
NIP. 195502121979031001

Indaralaya, Mei 2019  
Dosen Pembimbing 2

  
Citra Indriyati, S.T., M.T.  
NIP. 198101142009032004

Mengetahui/Menyetujui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Helmi Haki, M. T.  
NIP. 196107031991021001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Model Fisik Siraman Menggunakan Pipa Diameter 0,5 Inchi Dengan Variasi Jarak Pipa” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Mei 2019.

Indralaya, Mei 2019

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Dosen Pembimbing :

1. Ir. Arifin Daud, M.T.  
NIP. 195502121979031001
2. Citra Indriyati, S.T., M.T.  
NIP. 198101142009032004

(  )  
(  )

Anggota :

1. Ratna Dewi, S.T., M.T.  
NIP. 197406152000032001
2. Ir. Helmi Haki, M.T.  
NIP. 196107031991021001
3. Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T.  
NIP. 197311032008121003

(  )  
(  )  
(  )

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Helmi Haki, M.T.  
NIP. 196107031991021001

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Anwar Primadanius

NIM : 03011181419026

Judul : Analisis Model Fisik Siraman Menggunakan Pipa Diameter 0,5 Inchi  
Dengan Variasi Jarak Pipa

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini, saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Juli 2019



Ahmad Anwar Primadanius

NIM. 03011181419026

## RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Ahmad Anwar Primadanius  
Tempat Lahir : Sungai Pinang  
Tanggal Lahir : 17 Mei 1997  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Status : Belum Menikah  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Lintas Timur Desa Sungai Pinang II, Kec. Sungai  
Pinang, Kab. Ogan Ilir  
Nama Orang Tua : Pria Utama  
Yusniar  
Alamat Orang Tua : Jl. Lintas Timur Desa Sungai Pinang II, Kec. Sungai  
Pinang, Kab. Ogan Ilir  
No. HP : 082176893120  
E-mail : [aanwarprimadanius@gmail.com](mailto:aanwarprimadanius@gmail.com)  
Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD N 5 Sungai Pinang	-		SD	2002-2008
SMP N 6 Kayu Agung	-		SMP	2008-2011
SMA N 1 Kayu Agung	-	IPA	SMA	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S-1	2014-2019

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan kondisi sebenarnya.

Hormat Saya,



Ahmad Anwar Primadanius



## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul “Analisis Model Fisik Siraman Menggunakan Pipa Diameter 0,5 Inchi Dengan Variasi Jarak Pipa”.

Laporan penelitian ini dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya. Pada penyajian laporan penelitian ini, Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan yang disebabkan karena adanya keterbatasan ilmu pengetahuan serta wawasan yang dimiliki. Penulis terbantu pada saat penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak Ir. Pria Utama dan Ibu Yusniar S.Pd. yang selalu memberi kepercayaan untuk dapat menyelesaikan laporan penelitian ini.
2. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan dan Bapak M Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Arifin Daud, M.T., dan Ibu Citra Indriyati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing.
4. Ibu Heni Fitriani, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Dosen dan Staff Teknik Sipil yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.
6. Teman-teman serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian laporan penelitian ini.

Akhir kata Penulis sangat menyadari bahwa penelitian yang telah dibuat ini jauh dari kata sempurna, maka kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan. Semoga laporan penelitian yang telah dibuat ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Indralaya, Juli 2019



Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
RINGKASAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
HALAMAN PERSETUJUAN .....	vi
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	vii
RIWAYAT HIDUP .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Ruang Lingkup .....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tinjauan Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2. Pengertian Irigasi .....	6
2.3. Jenis Irigasi .....	7
2.4. Aliran Laminer dan Aliran Turbulen .....	8
2.5. Persamaan Bernoulli .....	9
2.6. Kehilangan Energi Primer .....	11
2.7. Kehilangan Energi Sekunder .....	12

2.8. Kekasaran Pipa .....	13
2.9. Gerak Jatuh Bebas.....	13

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Umum.....	15
3.2. Tahapan Penelitian .....	16
3.2.1. Studi Literatur .....	16
3.2.2. Pengumpulan Alat dan Material.....	16
3.2.3. Pembuatan Model Fisik .....	19
3.2.4. Pengujian Model Fisik .....	22

### BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Penelitian .....	25
4.2. Analisis Tinggi Pancuran Air Secara Teoritis .....	27
4.2.1. Analisis Tinggi Pancuran Air Pipa Pancuran G .....	29
4.2.2. Analisis Tinggi Pancuran Air Pipa Pancuran H.....	33
4.2.3. Analisis Tinggi Pancuran Air Pipa Pancuran I .....	38
4.3. Analisis Perbandingan Hasil Perhitungan Tinggi Pancuran Air.....	43
4.3.1. Perbandingan Tinggi Pancuran untuk Jarak Pipa Pancuran 4 m.....	43
4.3.2. Perbandingan Tinggi Pancuran untuk Jarak Pipa Pancuran 6 m.....	45
4.3.3. Perbandingan Tinggi Pancuran untuk Jarak Pipa Pancuran 8 m.....	46
4.4. Pembahasan .....	48

### BAB 5 PENUTUP

5.1. Kesimpulan .....	50
5.2. Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA .....	51
----------------------	----

### LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Diagram Moody.....	12
3.1. Diagram Alir penelitian .....	15
3.2. Tangki Air dan Rangka Baja.....	16
3.3. Pipa Diameter 0,5 inci.....	17
3.4. Sambungan Pipa .....	18
3.5. Alat Ukur Waterpass dan Total Station .....	19
3.6. Peralatan Lainnya .....	19
3.7. Pembuatan Model Fisik .....	20
3.8. Model Fisik Skala Laboratorium.....	20
3.9. Pengujian Model Fisik Siraman .....	23
4.1. Diagram Alir Analisis Perhitungan .....	28
4.2. Diagram Moody Pipa Pancuran G Variasi Jarak 4 Meter.....	31
4.3. Diagram Moody Pipa Pancuran H Variasi Jarak 4 Meter.....	36
4.4. Diagram Moody Pipa Pancuran I Variasi Jarak 4 Meter .....	41
4.5. Hubungan Tinggi Pancuran Air dengan Jarak Pipa Pancuran 4 m.....	44
4.6. Hubungan Tinggi Pancuran Air dengan Jarak Pipa Pancuran 6 m.....	46
4.7. Hubungan Tinggi Pancuran Air dengan Jarak Pipa Pancuran 8 m.....	48

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Nilai Koefisien Aliran (K) .....	13
2.2. Nilai Kekasaran Pipa .....	13
4.1. Data Tinggi Pancuran Air dengan Jarak Pipa Pancuran (4 – 4 – 4) m .....	25
4.2. Data Tinggi Pancuran Air dengan Jarak Pipa Pancuran (6 – 6 – 6) m .....	26
4.3. Data Tinggi Pancuran Air dengan Jarak Pipa Pancuran (8 – 8 – 8) m .....	27
4.4. Rekapitulasi Perbandingan Hasil Tinggi Pancuran Air .....	43
4.5. Rekapitulasi Perbandingan Hasil Tinggi Pancuran Air .....	45
4.6. Rekapitulasi Perbandingan Hasil Tinggi Pancuran Air .....	47

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Data Hasil Pengukuran Di Lapangan

Lampiran 2 Dokumentasi Hasil Pengukuran Di Lapangan

Lampiran 3 Kartu Asistensi

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Aliran dibagi dua bila ditinjau dari mekanika alirannya yaitu yang pertama aliran saluran terbuka dan yang kedua aliran saluran tertutup. Aliran saluran terbuka yaitu aliran yang permukaan alirannya berhubungan langsung dengan udara luar, sedangkan aliran saluran tertutup yaitu aliran yang permukaan alirannya tidak berhubungan langsung dengan udara luar. Aliran saluran tertutup contohnya terjadi pada aliran air yang mengalir memenuhi seluruh permukaan pipa. Apabila di dalam pipa aliran zat cairnya tidak penuh maka aliran itu termasuk dalam aliran saluran terbuka dikarenakan aliran yang terjadi permukaannya dipengaruhi tekanan udara yang berada di dalam pipa yang tidak terisi penuh oleh aliran zat cair.

Aplikasi dalam kehidupan sehari-hari untuk aliran air di dalam pipa dapat digunakan dalam pembuatan aliran air untuk kebutuhan air bersih dan untuk pembuatan irigasi. Aliran zat cair di dalam pipa memiliki kecepatan yang dipengaruhi oleh tekanan air di dalam pipa, dari kecepatan aliran air yang terjadi maka akan menghasilkan tinggi pancuran air apabila pipa dibuat ke atas dan tidak ditutup atau dibiarkan mengalir.

Untuk mengetahui tinggi pancuran air yang dihasilkan maka dibuatlah model fisik siraman dengan memasang pipa-pipa pancuran secara vertikal yang digunakan untuk tempat keluarnya air siraman, pemilihan membuat model fisik siraman dikarenakan dalam aplikasi pengairan kebutuhan air bersih dan irigasi sederhana pembuatan model fisik siraman menyerupai untuk penerapan cara kerja kedua aplikasi tersebut.

Pada model fisik siraman dengan menggunakan pipa terjadi kehilangan energi pada aliran zat cair yang dikarenakan faktor-faktor dari pipa yang digunakan dalam pembuatan model fisik siraman seperti faktor dari kekasaran pipa, faktor pipa sambungan dan juga faktor belokan pipa, faktor-faktor tersebut dapat membuat hasil tinggi pancuran air dari model fisik siraman yang dibuat berkurang dikarenakan faktor-faktor tersebut mampu menghambat kecepatan aliran zat cair yang berada di dalam pipa.

Dengan terjadinya kehilangan energi aliran zat cair didalam pipa pada model fisik siraman yang dibuat, maka dilakukan perhitungan hasil tinggi pancuran air dengan menggunakan persamaan energi (*Bernoulli*). Dalam persamaan energi (*Bernoulli*) dapat dicari nilai kecepatan aliran zat cair serta nilai koefisien kehilangan energi primer maupun kehilangan energi sekunder. Tinggi pancuran air yang dihasilkan setelah terjadi diketahui nilai kehilangan energi pada model fisik siraman dapat dihitung secara teoritis dan juga dapat dihitung dengan melakukan penelitian di lapangan.

Dalam perhitungan untuk mencari nilai hasil tinggi pancuran air secara teoritis maupun perhitungan tinggi pancuran air di lapangan dapat dilakukan analisis perbandingan dari kedua hasil perhitungan tersebut, dengan memasukkan faktor-faktor yang membuat aliran air mengalami kehilangan energi pada perhitungan teoritisnya sehingga dapat mempengaruhi nilai tinggi pancuran air yang dihasilkan. Diharapkan penelitian ini dapat membantu dalam aplikasi kehidupan sehari-hari dalam pembuatan sistem pengairan kebutuhan air bersih dan dalam pembuatan sistem irigasi nantinya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan tentang latar belakang penelitian di atas, maka untuk rumusan masalah yang dapat dibahas pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi jarak antar pipa pancuran terhadap tinggi pancuran air yang dihasilkan?
2. Bagaimana perbandingan tinggi pancuran air dari uji model fisik siraman hasil perhitungan di lapangan dengan tinggi pancuran air dari hasil perhitungan teoritis?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah penelitian di atas, maka untuk tujuan dari dilakukan penelitian ini ialah antara lain sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh variasi jarak antar pipa pancuran terhadap tinggi pancuran air yang dihasilkan.



2. Menganalisis perbandingan tinggi pancuran air dari uji model fisik siraman hasil perhitungan di lapangan dengan tinggi pancuran air dari hasil perhitungan teoritis.

#### **1.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dari penelitian ini dapat difokuskan untuk menganalisis mengenai tentang model fisik siraman dengan parameternya ialah antara lain sebagai berikut:

1. Model fisik siraman.
2. Tangki air dengan diameter 1,5 m
3. Kondisi permukaan air yang ada di tangki air stabil.
4. Pipa bahan PVC yang berdiamater 0,5 inci.
5. Variasi jarak antar pipa pancuran yaitu (4 – 8 – 12) m, (6 – 12 – 18) m, dan juga (8 – 16 – 24) m.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Adapun untuk sistematika penulisan yang digunakan dalam menyusun laporan tugas akhir ini ialah sebagai berikut:

##### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

##### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Berisikan tentang penguraikan penelitian terdahulu untuk dijadikan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian ini serta berisikan literatur yang berhubungan dengan topik untuk penelitian yang diambil.

##### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Berisikan tentang tahapan-tahapan dalam penelitian, tahapan-tahapan untuk pembuatan model, tahapan-tahap pengujian model dan pengolahan data serta diagram alir penelitian.

##### **BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Berisikan tentang data mengenai hasil analisis penelitian yang dilakukan serta pembahasan penelitian yang dilakukan dengan berdasarkan tujuan penelitian.

## BAB 5 PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta berisikan tentang penyampaian saran sebagai tindak lanjut dari hasil penelitian yang dilakukan untuk penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Amin, M. B. 2011. *Komputasi Analisis Hidraulika Jaringan Pipa Air Minum..* Jurnal Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- Fathurrohman, A. A. 2012. *Mempelajari Kehilangan Head Pada Pipa Distribusi Jaringan Suplai Air Bersih PDAM Tirta Pakuan.* Jurnal Fakultas Teknik Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Houghtalen, R. J. 2010. *Fundamentals of Hydraulic Engineering Systems.* England: Prencite Hall.
- Lasol, H. N., Suharnoto, Y., Ridwan, D., dan Deon, M. 2014. *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Curah Melalui Simulasi Hidrolis Menggunakan EPANET 2.0.* Jurnal Penelitian Balai Irigasi Pusat Litbang Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum.
- Putra, Aswirandi. 2013. *Efisiensi Keseragaman Distribusi Air dari Variasi Ketinggian Pipa pada Sistem Irigasi Curahro.* Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian. Universitas Syariah.
- Saptomo, S. K., Isnain, R., dan Setiawan, B. I. 2013. *Irigasi Curah Otomatis Berbasis Sistem Pengendali Mikro.* Jurnal Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor.
- Tim Penyusun Karya Tulis Ilmiah Universitas Sriwijaya. 2013. *Pedoman Umum Penulisan Karya Tulis Ilmiah.* Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Sriwijaya.
- Triatmodjo, Bambang. 2012. *Hidraulika I.* Yogyakarta: Beta Offset.
- Triatmodjo, Bambang. 2017. *Hidraulika II.* Yogyakarta: Beta Offset.