

**TESIS**

**STUDI EFISIENSI SALURAN IRIGASI PRIMER PADA DAERAH  
IRIGASI BENDUNG GERAK SERAYU BANYUMAS**



Disusun oleh:

**Nama : Samino**

**NIM : 13.914.007**

**KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI  
PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

TESIS

STUDI EFISIENSI SALURAN IRIGASI PRIMER PADA DAERAH  
IRIGASI BENDUNG GERAK SERAYU BANYUMAS



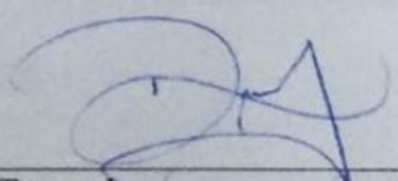
Disusun oleh:

Nama : Samino

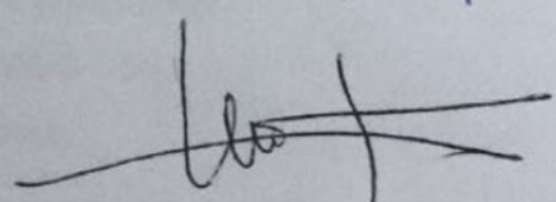
NIM : 13.914.007

Diperiksa dan disetujui oleh:

Dr. Ir. Ruzardi, M.S.  
Dosen Pembimbing I

  
Tanggal: 6-3-2018

Dr. Ir. Lalu Makrup, M.T.  
Dosen Pembimbing II

  
Tanggal: 6-3-2018

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TESIS**

**STUDI EFISIENSI SALURAN IRIGASI PRIMER PADA DAERAH  
IRIGASI BENDUNG GERAK SERAYU BANYUMAS**

Disusun oleh:

Nama : Samino  
NIM : 13.914.007

Telah diuji di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 02 FEB 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

**Susunan Dewan Penguji**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dosen Penguji

Dr. Ir. Ruzardi, M.S.

Dr. Ir. Lalu Makrup, M.T.

Dr. Ir. Tuti Sumarningsih, M.T.

Yogyakarta, 06 MAR 2018

Universitas Islam Indonesia

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Program Magister Teknik Sipil

Ketua Program,



(Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., AU.)



## PERNYATAAN

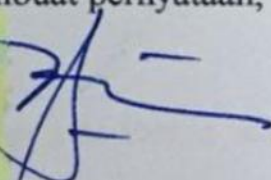
Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (magister), baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program “software” komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, Februari 2018

Yang membuat pernyataan,



  
Samino

NIM: 13.914.007

## KATA PENGANTAR

*Baktiku untukmu:  
Orang tuaku  
Keluargaku  
Tanah tumpah darahku  
Indonesia*

Puji Syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan anugerah-Nya sehingga penelitian dan naskah tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tesis ini disusun guna memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai jenjang Sarjana Strata 2. Penelitian ini juga dimaksudkan untuk dapat menjadi tambahan referensi keilmuan dalam hal optimasi jaringan irigasi untuk studi lain dimasa mendatang.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penelitian dan laporan tesis ini. Ucapan ditujukan kepada:

1. Dr. Ir. Ruzardi, M.S., Dr. Ir. Lalu Makruf, MT dan selaku pembimbing dalam penelitian dan penyusunan tesis ini
2. Ir. Tuti Sumarningsih, M.T. selaku dosen penguji dalam tesis ini.
3. Segenap jajaran dosen Magister Teknik Sipil UII yang telah menularkan ilmu selama proses perkuliahan.
4. Rekan kerja, rekan seperjuangan, khususnya Bapak Saeful Hidayat atas dukungan moral dan material untuk terselesaikannya studi ini
5. Semua pihak, terutama keluarga, yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dan dukungannya.

Akhir kata semoga penelitian ini bermanfaat bagi kita semua serta bagi penyusun secara khusus.

Yogyakarta, Maret 2018

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I    PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Studi .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Studi .....	4
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Operasional dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi .....	5
2.2 Efisiensi Irigasi.....	6
<b>BAB III   LANDASAN TEORI .....</b>	<b>8</b>
3.1 Irigasi .....	8
3.1.1 Definisi Irigasi .....	8
3.1.2 Tujuan Irigasi .....	8

3.1.3	Manfaat Irigasi .....	9
3.2	Jaringan Irigasi .....	9
3.2.1	Pengelolaan .....	10
3.2.2	Pengelolaan Jaringan Irigasi .....	10
3.2.3	Operasi Jaringan Irigasi .....	11
3.2.4	Pemeliharaan Jaringan Irigasi .....	11
3.2.5	Pengamanan Air .....	12
3.2.6	Kehilangan Air .....	13
3.3	Debit Rencana .....	13
3.4	Kebutuhan Air di Sawah .....	15
3.5	Efisiensi .....	16
3.6	Rumus dan Kriteria Hidrolis .....	19
3.6.1	Rumus Aliran .....	19
3.6.2	Koefisien Kekasaran <i>Manning</i> .....	20
3.6.3	Kemiringan Saluran .....	22
<b>BAB IV</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
4.1	Lingkup Studi .....	27
4.2	Persiapan Studi .....	27
4.3	Studi Literatur .....	27
4.4	Pengumpulan Data .....	28
4.5	Analisis Data .....	28
4.6	Pembahasan Hasil Analisis .....	28
4.7	Kesimpulan Dan Saran .....	29
4.8	Diagram Alir Studi .....	29
<b>BAB V</b>	<b>PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>

5.1	Jaringan Irigasi .....	30
5.2	Kondisi Eksisting.....	31
5.2.1	Data Teknis Bendungan .....	32
5.2.2	Penelusuran Saluran .....	32
5.3	Hasil Investigasi dan Analisis Hidrometri Saluran .....	37
5.3.1	Saluran Induk Cilacap .....	37
5.3.2	Saluran Induk Sumpiuh .....	41
5.3.3	Saluran Induk Dopleng.....	43
5.3.4	Saluran Induk Binangun .....	46
5.4	Analisis Hidrolika Penampang Saluran .....	48
5.4.1	Saluran Induk Cilacap .....	49
5.4.2	Saluran Induk Sumpiuh .....	53
5.4.3	Saluran Induk Dopleng.....	55
5.4.4	Saluran Induk Binangun .....	58
5.5	Analisis Kehilangan Air per Tipe Saluran .....	60
5.6	Pembahasan.....	64
5.6.1	Hidrolika.....	64
5.6.2	Operasi dan Pemeliharaan .....	67
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>70</b>
6.1	Kesimpulan .....	70
6.2	Saran .....	71
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>72</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Current meter</i> tipe baling-baling .....	14
Gambar 3.2 Pengukuran kecepatan aliran dengan <i>current meter</i> (Bunganaen, 2011).....	15
Gambar 3.3 Parameter potongan melintang.....	20
Gambar 3.4 Skema Perhitungan Luas Penampang Debit .....	26
Gambar 4.1 Diagram alir penelitian .....	29
Gambar 5.1 Bendung Gerak serayu.....	31
Gambar 5.2 Skema sederhana jaringan irigasi Serayu .....	33
Gambar 5.3 Bangunan bagi Sampang.....	34
Gambar 5.4 Bangunan Bagi Irigasi Induk Cilacap.....	34
Gambar 5.5 Saluran Induk Cilacap di BC 4.....	35
Gambar 5.6 Saluran Induk Cilacap di BC 8 Hm 72.41 .....	35
Gambar 5.7 Saluran Induk Cilacap di BC 11 Hm 11.59 .....	36
Gambar 5.8 Saluran Induk Sumpiuh di BS 10.....	36
Gambar 5.9 Saluran Induk Dopleng di DP 6, HM 82.98.....	37
Gambar 5.10 Pengukuran hidrometri di hilir BC 1 .....	38
Gambar 5.11 Penampang saluran induk Cilacap di BC 1 (dalam Cm) .....	38
Gambar 5.12 Skema SI Cilacap Ruas I.....	40
Gambar 5.13 Skema SI Sumpiuh Ruas I.....	41
Gambar 5.14 Gambar penampang saluran SI Sumpiuh – Ruas 1 (dalam Cm).....	42
Gambar 5.15 Pengukuran hidrometri pada hulu BS 1 .....	43
Gambar 5.16 Skema pembagian ruas SI Dopleng.....	44
Gambar 5.17 Penampang saluran SI Dopleng di BDp 1 (dalam Cm).....	45
Gambar 5.18 Penampang saluran SI Binangun di hilir BS 12 .....	46
Gambar 5.19 Skema Ruas I SI Binangun .....	47
Gambar 5.20 Skema pengukuran nilai kehilangan air.....	49
Gambar 5.21 Grafik hubungan antara kecepatan aliran dan koefisien <i>Manning</i> terhadap debit aliran SI Cilacap.....	51

Gambar 5.22 Grafik hubungan antara koefisien <i>Manning</i> terhadap kecepatan aliran SI Cilacap.....	52
Gambar 5.23 Grafik hubungan debit dan panjang saluran terhadap kehilangan air SI Cilacap.....	52
Gambar 5.24 Grafik hubungan antara kecepatan aliran dan koefisien <i>Manning</i> terhadap debit aliran SI Sumpiuh.....	54
Gambar 5.25 Grafik hubungan antara koefisien <i>Manning</i> terhadap kecepatan aliran SI Sumpiuh.....	54
Gambar 5.26 Grafik hubungan debit dan panjang saluran terhadap kehilangan air SI Sumpiuh .....	55
Gambar 5.27 Grafik hubungan antara kecepatan aliran dan koefisien <i>Manning</i> terhadap debit aliran SI Doplang.....	57
Gambar 5.28 Grafik hubungan antara koefisien <i>Manning</i> terhadap kecepatan aliran SI Doplang .....	57
Gambar 5.29 Grafik hubungan debit dan panjang saluran terhadap kehilangan air SI Doplang .....	58
Gambar 5.30 Grafik hubungan antara kecepatan aliran dan koefisien <i>Manning</i> terhadap debit aliran SI Binangun.....	59
Gambar 5.31 Grafik hubungan antara koefisien <i>Manning</i> terhadap kecepatan aliran SI Binangun.....	60
Gambar 5.32 Grafik hubungan debit dan panjang saluran terhadap kehilangan air SI Binangun .....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Sistem kebutuhan air .....	17
Tabel 3.2 Koefisien kekasaran <i>Manning</i> .....	22
Tabel 3.3 Kemiringan Talud minimum untuk saluran timbunan yang dipadatkan dengan baik.....	23
Tabel 3.4 Hubungan Kedalaman Aliran dan Jumlah Titik Pengukuran .....	25
Tabel 5.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi .....	30
Tabel 5.2 Hasil pengukuran hidrometri SI Cilacap ruas I.....	39
Tabel 5.3 Hasil investigasi SI Cilacap .....	41
Tabel 5.4 Gambar penampang saluran SI Sumpiuh – Ruas 1 .....	42
Tabel 5.5 Hasil investigasi SI Sumpiuh.....	42
Tabel 5.6 Hasil pengukuran hidrometri SI Dopleng ruas 1 .....	45
Tabel 5.7 Hasil investigasi SI Dopleng.....	45
Tabel 5.8 Hasil pengukuran hidrometri SI Binangun ruas 1 .....	46
Tabel 5.9 Hasil investigasi SI Binangun.....	48
Tabel 5.10 Perhitungan kehilangan air pada SI Cilacap .....	49
Tabel 5.11 Perhitungan parameter hidrolis SI Cilacap .....	50
Tabel 5.12 Perhitungan kehilangan air pada SI Sumpiuh.....	53
Tabel 5.13 Perhitungan parameter hidrolis SI Sumpiuh .....	53
Tabel 5.14 Perhitungan kehilangan air pada SI Dopleng.....	56
Tabel 5.15 Perhitungan parameter hidrolis SI Dopleng.....	56
Tabel 5.16 Perhitungan kehilangan air pada SI Binangun .....	59
Tabel 5.17 Perhitungan parameter hidrolis SI Binangun .....	59
Tabel 5.18 Inventarisasi tipe saluran SI Cilacap .....	62
Tabel 5.19 Inventarisasi tipe saluran SI Sumpiuh .....	62
Tabel 5.20 Inventarisasi tipe saluran SI Dopleng.....	63
Tabel 5.21 Inventarisasi tipe saluran SI Binangun .....	63
Tabel 5.22 Analisis kehilangan air per meter panjang untuk tiap tipe saluran .....	64

Tabel 5.23 Laporan tengah bulanan rata-rata elevasi dan debit Bendung Gerak Serayu, periode 16 s/d 31 Desember 2014.....	65
Tabel 5.24 Luas vegetasi pada tiap musim tanam DI Serayu .....	67
Tabel 5.25 Kerusakan pada SI Sumpiuh tahun 2016.....	68
Tabel 5.26 Kerusakan pada SI Dopleng tahun 2016 .....	68
Tabel 5.27 Kerusakan pada SI Binangun tahun 2016.....	69

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Gambar Skema Daerah Irigasi Bendung Gerak Serayu
2. Data Pengukuran Debit
3. Blanko Operasi dan Pemeliharaan Daerah Irigasi Bendung Gerak Serayu



## ABSTRACT

Selection of seeds, land area, fertilization and water resources are important factors to be concerned in order to optimize agricultural yields especially paddy. Due to the limited water resources nowadays, water usage have to consider about equity, effectiveness, accountability and environment friendly. Based on this phenomenon, paddy field irrigations system must be well managed. Irrigation efficiency study is one of the effort to increase the efficiency of the irrigation system.

This research was conducted in Bendung Gerak Serayu irrigation area with 20.795 Ha paddy field service area. The irrigation network under study of its efficiency is on its primary channel only, the channel of Cilacap, Sumpiuh, Doplang and Binangun. The efficiency study in this research concerns the channel roughness coefficient, operational and maintenance, but does not analyze the sluice gate efficiency. The channel efficiency was analyzed by comparing the input discharge and the output of the reviewed channel section.

The result of this research shows that primary channel of the Bendung Gerak Serayu irrigation network has sufficient efficiency level which is above 80%. Type of pavement using concrete channels has the smallest water loss rate with 0,029 lt/s, stone pair pavement 0,0375 lt/s and ground wall with 0,0403 lt/s. The facts prove, in addition to operation and maintenance, the type of channel pavement is very significantly affect the efficiency of irrigation.

Keywords: water losses, channel roughness, efficiency, operational and maintenance

## ABSTRAK

Dalam rangka mengoptimalkan hasil pertanian khususnya padi, luas lahan, pemilihan bibit, pemupukan dan sumber daya air merupakan faktor penting yang harus diperhatikan. Semakin terbatasnya sumber daya air saat ini, pemanfaatan air harus memperhatikan kemanfaatan, keadilan, akuntabilitas serta berwawasan lingkungan. Terkait dengan hal tersebut, pengairan sawah memerlukan pengawasan dan pengelolaan irigasi yang baik. Salah satu usaha untuk mengelola sistem irigasi adalah dengan meningkatkan efisiensinya, sehingga diperlukan kajian tentang efisiensi irigasi.

Penelitian ini dilakukan di Daerah Irigasi Bendung Gerak Serayu, dengan areal sawah pelayanan seluas 20.795 Ha. Jaringan irigasi yang dikaji efisiensinya adalah pada saluran induknya saja yakni, saluran induk Cilacap, Sumpiuh, Doplang dan Binangun. Kajian efisiensi dalam penelitian ini memperhatikan faktor koefisien kekasaran dinding saluran, operasi dan pemeliharaan namun tidak menganalisis efisiensi pada bangunan bagi. Efisiensi saluran dianalisis dengan membandingkan debit air masuk dan keluar dari ruas saluran yang ditinjau.

Kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian ini adalah bahwa saluran induk pada jaringan irigasi Bendung Gerak Serayu memiliki tingkat efisiensi yang baik yakni diatas 80%. Tipe perkerasan saluran dengan menggunakan beton memiliki tingkat kehilangan air terkecil dengan 0,029 lt/s, pasangan batu 0,0375 lt/s dan dinding tanah 0,0403 lt/s. Fakta tersebut membuktikan, selain operasi dan pemeliharaan, jenis perkerasan dinding saluran sangat berpengaruh terhadap efisiensi irigasi.

Kata kunci: kehilangan air, kekasaran saluran, efisiensi, operasi dan pemeliharaan