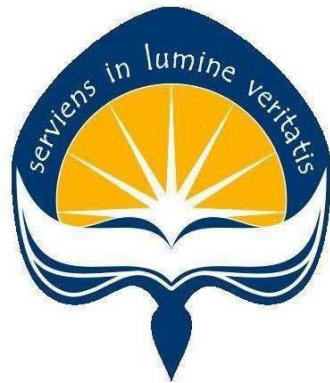


**PERANCANGAN SALURAN IRIGASI PADA EMBUNG KALEN
DESA HARGOSARI KECAMATAN TANJUNGSARI KABUPATEN
GUNUNGGIDUL YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

Helena Vina Alfrita Devi
NPM. : 07.02.12848



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, MARET 2011**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN SALURAN IRIGASI PADA EMBUNG KALEN
DESA HARGOSARI KECAMATAN TANJUNGSARI KABUPATEN
GUNUNGGKIDUL YOGYAKARTA**

Oleh :

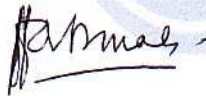
Helena Vina Alfrita Devi

NPM. : 07 02 12848

telah disetujui oleh Pembimbing


Yogyakarta, ... Maret 2011

Pembimbing I



(Ir. Siti Fatimah Retno M., M.S.)

Pembimbing II



(Ir.V Yenni Endang S., M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN SALURAN IRIGASI PADA EMBUNG KALEN
DESA HARGOSARI KECAMATAN TANJUNGSARI KABUPATEN
GUNUNGGIDUL YOGYAKARTA**

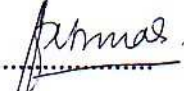
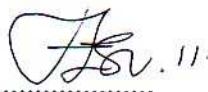
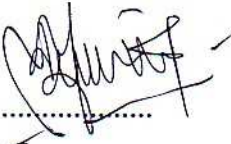


Oleh :

HELENA VINA ALFRITA DEVI

NPM : 07.02.12848

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Siti Fatimah Retno M., M.S.		11/3-2011
Anggota : Ir.V Yenni Endang S., M.T.		10/3 2011
Anggota : Anastasia Yunika, S.T.,M.Eng.		14/3/2011

INTISARI

PERANCANGAN SALURAN IRIGASI PADA EMBUNG KALEN DESA HARGOSARI KECAMATAN TANJUNGSARI KABUPATEN GUNUNGKIDUL YOGYAKARTA, Helena Vina Alfrita Devi, 07 02 12848/TS, Februari Tahun 2011, PKS Hidro, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.

Kekurangan air yang terjadi di Desa Hargosari dikarenakan tidak adanya sumber air kecuali air hujan. Di Desa Hargosari terdapat alur bertingkat tangga, bertebing tinggi dan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) yang cukup menampung *run off* air hujan sehingga dapat memenuhi kebutuhan air daerah itu, oleh karena itu dapat dibuat Embung. Karena kapasitas embung kecil maka saluran irigasi harus direncanakan dengan hemat untuk mencegah hilangnya air dikarenakan evaporasi di perjalanan saluran hingga sampai ke lahan warga. Oleh karena itu direncanakan sistem irigasi yang tepat yaitu dengan pemipaan.

Untuk Analisis kebutuhan air untuk tanaman, digunakan acuan yang dikeluarkan oleh pusat litbang Departemen Pekerjaan Umum yang memiliki kesamaan karakteristik daerah dan lingkungan yang merupakan daerah semi kering dan daerah karst. Kemudian dalam aplikasinya diterapkan dengan perhitungan kebutuhan air tanaman (NFR) yang telah dibagi dengan faktor kehilangan air di sepanjang jaringan irigasi. Perhitungan dimensi saluran pipa, tinggi muka air pipa, kedalaman kritik dan kemiringan kritik digunakan sebagai hasil analisis aliran yang terjadi di sepanjang saluran. Kebutuhan air tanaman (NFR) adalah sebesar 2,25 mm/hr dan debit pengambil adalah sebesar 0,0007889 m³/dt.

Hasil analisis adalah aliran yang terjadi disepanjang saluran merupakan aliran superkritik dikarenakan kemiringan dasar saluran lebih besar daripada kemiringan kritik ($I_0 > I_c$). Aliran superkritik dihindari dikarenakan besarnya kecepatan dalam aliran yang menyebabkan gesekan terlalu besar yang dalam jangka waktu lama bisa merusak dinding pipa. Sehingga disarankan dalam melakukan pelaksanaannya dengan membuat kemiringan lebih landai yaitu kurang dari 0,0070958.

Kata Kunci : irigasi, kebutuhan air tanaman, pemipaan, kemiringan dasar saluran, kemiringan kritik, aliran superkritik

*Sesuatu yang indah terjadi bilamana kita berdoa.....
Adalah iman yang percaya bahwa Allah mendengar
doa kita dan menjawab dengan kasih doa kita yang
tidak sempurna.*

(Yesaya 59:1)

*Ia membuat segala sesuatu indah pada waktunya..
Aku tahu bahwa segala sesuatu yang dilakukan Allah
akan tetap ada untuk selama-lamanya*
(Pengkotbah 3:4 dan 14)

Persembahan :

Yesus sumber kekuatan dan pengharapanku

Untuk kedua orangtuaku tersayang

Adik-adikku Deddy dan Diaz

Teman-teman seperjuanganku yang selalu mendukung aku.

Dosen pembimbing yang dengan sabar membimbingku.

Bli Chitrang yang selalu menyemangatiku

Almamater Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

KATA HANTAR

Segala hormat, pujian, dan syukur penyusun persembahkan kepada Allah Bapa di Surga karena berkat dan rahmat dan kasih-Nya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik sesuai dengan harapan dan penuh akan pengorbanan.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan Program Strata Satu (S1) Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyusun menyadari dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini telah banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materi yang telah diberikan kepada penyusun. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan segala rendah hati, penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. Siti Fatimah Retno M., M.S. dan Ir.V Yenni Endang S., M.T.selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar, dan memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Ir. Bambang Priyo yang dengan sabar bersedia membimbing disetiap kesulitan yang dihadapi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

6. Orang Tua, dan adik-adik saya Deddy dan Diaz, yang tercinta yang telah memberi doa dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Sahabat-sahabatku Alfa, Hengky, Galih, Angen, Nadia, Lisa, Sunu, Tami, Anna, Adi, Bertho, Fendy, Martin, Prima, Satrio. Terima kasih atas bantuannya selama ini dan terima kasih juga telah ada di saat penulis mengalami masa-masa sulit.
8. Seluruh teman-teman di Universitas Atmajaya Yogyakarta, baik yang seangkatan maupun berbeda angkatan. Terima kasih atas kebersamaannya.
9. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Penyusun menyadari keterbatasan yang dimiliki dalam menyelesaikan laporan ini, sehingga mengharapkan masukan dan saran yang berguna untuk penyempurnaan pembuatan laporan ini.

Yogyakarta, Februari 2011

Penyusun,

Helena Vina Alfrita Devi
NPM : 07 02 12848

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTISARI	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA HANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
NOTASI	xiii
ISI	
Bab I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah	3
1.3. Perumusan Masalah	3
1.4. Keaslian Tugas Akhir.....	4
1.5. Tujuan Tugas Akhir	4
1.6. Manfaat Tugas Akhir	4
1.7. Lokasi.....	5
Bab II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pengaruh Elemen Meteorologi untuk Irigasi	6
2.2. Cuaca dan Rancangan Irigasi.....	8
2.3. Kebutuhan Air dan Tampungandan Hidup.....	8
2.4. Aliran Melalui Pipa.....	10
2.5. Hukum Newton Tentang Kekentalan Zat Cair	13
2.6. Percobaan Osborn Reynolds	15
Bab III. LANDASAN TEORI	18
3.1 Aliran Laminer dan Turbulen	18
3.2. Aliran Laminer Dalam Pipa	18
3.3. Aliran Turbulen dan Tegangan Reynolds	20
3.4. Kekasaran Permukaan.....	22
3.5. Kehilangan Energi	23
3.5.1. Kehilangan energi akibat gesekan.....	24
3.5.2. Kehilangan tenaga pada aliran laminer	25
3.5.3. Rumus empiris pada pipa halus	26
3.5.4. Rumus empiris pada pipa kasar	27
3.6. Rumus-Rumus Empiris.....	31
3.7. Perubahan Penampang Pipa.....	34
3.7.1 Pembesaran penampang.....	34
3.7.2 Penyempitan penampang	36
3.8. Belokan Pipa	38
3.9. Hidrolika Saluran Terbuka.....	39

3.9.1	Klasisikasi aliran	40
3.9.2	Kecepatan aliran.....	41
3.9.3	Kedalaman kritis	42
3.9.4	Kemiringan kritik dasar saluran.....	43
Bab IV.	PERANCANGAN	44
4.1.	Objek Studi	44
4.2.	Gambaran Umum Perancangan	45
4.2.1.	Pipa	45
4.2.2.	Sistem saluran irigasi	45
4.3.	Data Luas Lahan untuk Irigasi	45
4.4.	Kebutuhan Air untuk Pertanian	46
4.5.	Perhitungan Saluran Tertutup (<i>Pipe Flow</i>)	47
4.5.1.	Mencari Dimensi Pipa.....	47
4.5.2.	Mencari kehilangan tenaga	49
4.6.	Perhitungan Saluran Terbuka.....	53
4.6.1.	Mencari Kedalaman Normal.....	53
4.6.2.	Mencari Kedalaman Kritik	54
4.6.3.	Kemiringan Kritik.....	56
4.8.	Perbandingan Kemiringan Saluran PipeFlow dan Terbuka.....	57
4.9.	Perancangan Fasilitas Distribusi ke Lahan Warga.....	58
4.10.	Perhitungan Volume Embung.....	60
4.11.	Manajemen atau Teknis Pembagian Air Irigasi.....	63
Bab V.	KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1.	Kesimpulan	65
5.2.	Saran	66
	DAFTAR PUSTAKA	67
	LAMPIRAN	68

DAFTAR TABEL

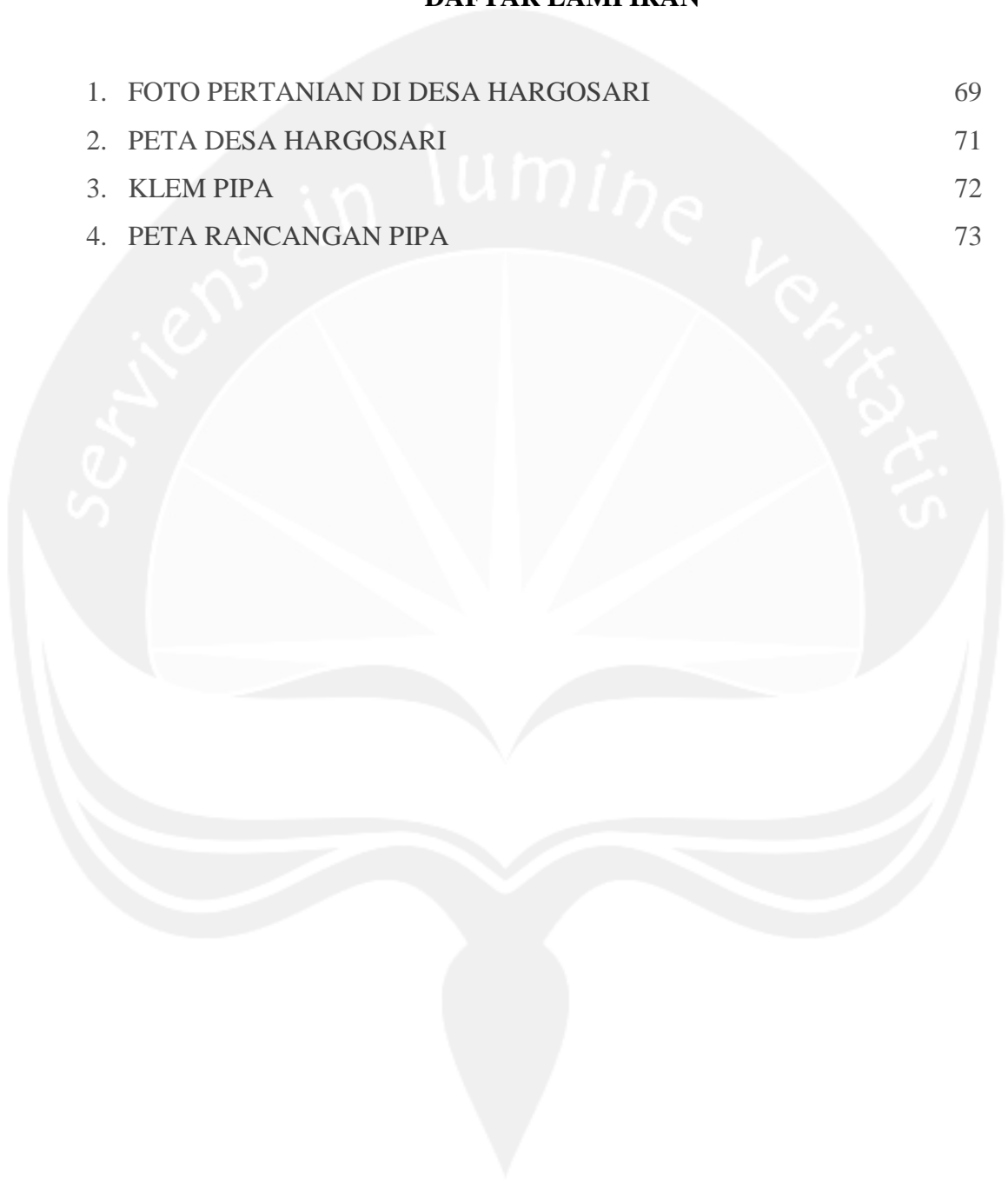
No. Tabel	Nama Tabel	Halaman
2.1	Harga Efisiensi Irigasi untuk Tanaman Ladang	9
2.2	Viskositas Kinematik pada Tekanan Atmosfer	13
3.1	Tinggi Kekasaran Pipa	30
3.2	Koefisien Hazen William	32
3.3	Koefisien Manning untuk Aliran Melalui Pipa	33
3.4	Nilai k' sebagai fungsi dari α	36
3.5	Koefisien K_b sebagai fungsi sudut belokan	38
4.1	Data Luas Lahan Irigasi	46
4.2	Hasil Perhitungan Dimensi Pipa	48
4.3	Hasil Perhitungan Kehilangan Tenaga	50
4.4	Hasil Perhitungan Kemiringan untuk Pipa 2"	51
4.5	Kehilangan Tenaga untuk Saluran <i>Pipe Flow</i> Diameter Pipa 2"	52
4.6	Kedalaman Normal	54
4.7	Kemiringan <i>Pipe Flow</i>	57
4.8	Kemiringan Saluran Terbuka	57
4.9	Perhitungan Volume Kebutuhan Air	62
4.10	Perhitungan Volume Kehilangan Air Embung	62
4.11	Volume Air yang Tersedia	63
4.12	Waktu yang Dibutuhkan Stop Kran 1 untuk Pengairan Lahan	64
4.13	Waktu yang Dibutuhkan Stop Kran 2 untuk Pengairan Lahan	64
4.14	Waktu yang Dibutuhkan Stop Kran 3 untuk Pengairan Lahan	64

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
2.1	Definisi Tegangan Geser	14
2.2	Alat Osborn Reynold	15
2.3	Aliran Laminer, Turbulen, Kritik	15
3.1	Kehilangan Energi	20
3.2	Distribusi Kecepatan dan Tegangan Geser	20
3.3	Transfer Momentum dalam Aliran Zat Cair	21
3.4	Pengaruh Kekasaran Pipa pda Sub Lapis	23
3.5	Hasil Percobaan Nikuradse	27
3.6	Grafik Moody	29
3.7	Pembesaran Pipa	35
3.8	Pembesaran Penampang Berangsur-angsur	36
3.9	Penyempitan Pipa	36
3.10	Koefisien K'c sebagai fungsi α	37
4.1	Dimensi Pipa	53
4.2	Ketinggian aliran dalam pipa	55
4.3	Tampak samping fasilitas distribusi air irigasi ke lahan	58
4.4	Tampak depan fasilitas distribusi air irigasi ke lahan	59
4.5	Tampak atas fasilitas distribusi air irigasi ke lahan	69

DAFTAR LAMPIRAN

1. FOTO PERTANIAN DI DESA HARGOSARI	69
2. PETA DESA HARGOSARI	71
3. KLEM PIPA	72
4. PETA RANCANGAN PIPA	73



DAFTAR NOTASI

A	= luas tampang aliran
C	= koefisien Chezy yang tergantung pada kekasaran dinding
CH	= koefisien Hazen William
D	= diameter pipa
DR	= kebutuhan air bersih di sawah (lt/dt.ha)
Ef	= harga efisiensi untuk tanaman lading
f	= faktor Gesekan
Fr	= angka <i>Froude</i>
g	= percepatan gravitasi
h_f	= tinggi kehilangan tenaga
h_c	= kehilangan energi akibat penyempitan
I	= kemiringan garis tenaga
JKK	= jumlah KK per desa (-), data dapat diperoleh dari buku statistic yang dikeluarkan Pemerintah Daerah setempat.
J_h	= jumlah hari selama musim kemarau
$K'c$	= koefisien kehilangan energi akibat penyempitan
K_b	= koefisien kehilangan tenaga pada belokan
L	= panjang pipa
NFR	= kebutuhan air bersih di sawah (mm/hari)
P	= keliling basah
Q_p	= kebutuhan air untuk penduduk
Q_h	= kebutuhan air untuk ternak
Q_k	= kebutuhan air untuk kebun
Q_u	= kebutuhan air total
Q_u	= kebutuhan air penduduk, ternak dan kebun
R	= jari-jari hidraulis
Re	= angka <i>Reynolds</i>
V	= kecepatan aliran
ν	= viskositas zat cair / kekentalan kinematik
V_u	= kebutuhan total untuk tampungan hidup

- y = kedalaman aliran
 μ = kekentalan zat cair
 ρ = rapat massa zat cair
 τ_o = tegangan geser pada dinding pipa
 ρ = kecepatan air (density)

