

**PERANCANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR EMBUNG GRIGAK,  
GUNUNG KIDUL, YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

**DEDE ARIYANTHO PUTRA PRATAMA**

NPM : 16 02 16369



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**AGUSTUS 2021**

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR EMBUNG GRIGAK,  
GUNUNG KIDUL, YOGYAKARTA**

Oleh:

DEDE ARIYANTHO PUTRA PRATAMA

NPM. : 16 02 16369

Telah disetujui oleh Pembimbing  
Yogyakarta, Agustus 2021

Pembimbing



(Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR EMBUNG GRIGAK,  
GUNUNG KIDUL, YOGYAKARTA**



Oleh:

**DEDE ARIYANTHO PUTRA PRATAMA**

NPM. : 16 02 16369

Telah diuji dan disetujui

		Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Agustina Kiky A., S.T., M.Eng., Dr.Ing		07.12.2021
Sekretaris	: Luky Handoko, S.T., M.Eng., Dr. Eng.		.....
Anggota	: Wulfram I. Ervianto, Ir, M.T, Dr.		.....

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul :

### **PERANCANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR EMBUNG GRIGAK, GUNUNG KIDUL, YOGYAKARTA**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti kemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Yogyakarta, Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Dede Ariyantho Putra Pratama

## KATA HANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul PERANCANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR EMBUNG GRIGAK, GUNUNG ini dengan lancar.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat penilaian dalam memperoleh gelar Sarjana dalam Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, terdapat berbagai pihak yang turut serta membantu penulis. Maka, dalam kesempatan ini, penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Ibu Dr.-Ing Agustina Kiky Anggraini, S.T.,M.Eng. dan ibu Ir. V. Yenni Endang S., M.T., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang bersedia meluangkan waktu dan sabar dalam membimbing penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Dr.-Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng. dan Bapak Wulfram I. Ervianto, Ir, M.T, Dr. selaku dosen penguji yang telah memberi banyak masukan dan saran yang berarti bagi penulis dalam penyelesaian laporan ini.
3. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M. Eng., selaku coordinator Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Seluruh dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah mendidik dan memberi ilmunya kepada penulis pada semester-semester sebelumnya.
5. Kedua orang tua, adik dan saudara saudara yang telah mendukung dan menjadi acuan semangat selama proses perkuliahan hingga pada Tugas Akhir ini.
6. Sahabat sahabat setia K23, Fide, Alvian, Garuda, Fredi, Diwang, Honggo, Aldyth, Danur, Damian, Jaya, Jerry, Wayan, Yohanes, Dana, Nodi, Ola yang senantiasa memberi semangat, dukungan dan warna selama masa perkuliahan serta pihak yang membantu penulis untuk terus mengerjakan dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
7. Lulu yang memberikan semangat, dukungan dan warna dalam masa perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini

8. Semua teman teman seperjuangan dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu karena telah membantu secara langsung maupun tidak langsung serta memberi semangat dan warna dalam perkuliahan hingga dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan ini.



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA HANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan masalah.....	2
1.3. Batasan masalah .....	2
1.4. Tujuan penelitian.....	3
1.5. Manfaat tugas akhir .....	3
1.6. Lokasi tugas akhir .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Penelitian terdahulu.....	5
<b>BAB III. LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
3.1. Konsep dasar aliran fluida .....	7
3.2. Mekanisme aliran dalam pipa .....	8
3.3. Hidraulika aliran jaringan pipa.....	9
3.3.1. Kecepatan aliran.....	9
3.3.2. Persamaan kontinuitas.....	10
3.3.3. Persamaan Bernoulli .....	11
<b>BAB IV. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
4.1. Bagan alir.....	13
4.2. Pengumpulan data penelitian .....	14

4.3. Tahapan penelitian .....	15
4.4. Metode perhitungan data .....	16
4.5. Hidraulika aliran dalam pipa.....	17
4.5.1. Menghitung kecepatan aliran .....	17
4.5.2. Kehilangan tenaga.....	18
4.6. Kebutuhan pompa .....	24
<b>BAB V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
5.1. Perhitungan hidrologi .....	26
5.2. Kebutuhan air untuk pengairan lahan perkebunan .....	26
5.3. Analisis topografi .....	28
5.4. Analisis ketersediaan air .....	29
5.5. Skema sistem pemipaan.....	29
5.6. Perancangan sistem pemipaan.....	30
5.6.1. Perhitungan kecepatan.....	34
5.6.2. Kehilangan tenaga.....	35
5.6.3. Perhitungan persamaan energi.....	38
5.7. Kebutuhan pompa.....	39
5.8. Pembahasan.....	42
<b>BAB VI . PENUTUP .....</b>	<b>44</b>
6.1. Kesimpulan .....	44
6.2. Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>47</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi embung Grigak.....	4
Gambar 3.1. Pipa hubungan seri.....	8
Gambar 3.2. Diagram energi dan garis tekanan .....	11
Gambar 4.1. Bagan alir pelaksanaan .....	14
Gambar 4.2. Lubang pemasukan dari tangki menuju pipa.....	21
Gambar 4.3. Pipa menuju kolam .....	21
Gambar 4.4. Belokan patah pada pipa .....	22
Gambar 4.5. Diagram energi dan garis tekanan .....	23
Gambar 5.1. Letak embung, bak tampungan dan jalur pemipaan .....	28

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Koefisien Kb sebagai fungsi belokan.....	22
Tabel 5.1. Kebutuhan air lahan perkebunan.....	27
Tabel 5.2. Data awal elevasi jalur pemipaan.....	30
Tabel 5.3. Perhitungan perancangan pemipaan dengan pipa 3 inci.....	32



## INTISARI

**PERANCANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR EMBUNG GRIGAK, GUNUNG KIDUL, YOGYAKARTA,** Dede Ariyantho Putra Pratama, NPM 160216369, Tahun 2021, Bidang Peminatan Keairan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perubahan iklim menyebabkan pergeseran musim dan perubahan pola curah hujan intensitas yang tinggi sehingga menyebabkan banjir, sedangkan musim kemarau yang berlangsung lebih lama menimbulkan kekeringan sehingga berpengaruh pada penurunan produktivitas. Adaptasi terhadap perubahan iklim melalui pengembangan embung untuk pertanian merupakan upaya konservasi air yang tepat guna dalam memenuhi kebutuhan air, dengan cara menadah air hujan yang terjadi selama musim penghujan dan kemudian akan digunakan selama musim kemarau.. Embung Grigak merupakan contoh untuk upaya menampung air pada lahan perkebunan di Grigak dengan kondisi wilayah pegunungan *karst* dan aliran sungai bawah tanah berada terlalu dalam. Air tampungan pada embung Grigak kemudian akan dimanfaatkan untuk perkebunan di Grigak, namun dengan adanya perbedaan elevasi pada titik-titik yang dituju maka tidak memungkinkan dilakukan distribusi air secara gravitasi, sehingga perlu diketahui berapa kebutuhan pompa untuk membantu distribusi air sehingga air dapat mengalir ke bak-bak tampungan.

Metode yang digunakan adalah observasi ke lokasi dan studi literatur. Observasi yang dilakukan pada pola penanaman, pola pengairan, elevasi pipa dan bak-bak tampungan sedangkan pada studi literatur digunakan untuk mengetahui perbandingan yang mempengaruhi dari proses pengaliran air yang terjadi pada pipa dan mengetahui kebutuhan sistem pemompaan.

Hasil dari penelitian ini berada pada kebutuhan air untuk lahan pertanian dan kebutuhan pompa pada sistem distribusi air. Sistem distribusi air menggunakan sistem pemompaan dengan pipa berukuran 3 inch dengan ketersediaan air pada embung sebesar 0,161 liter/detik. Total kebutuhan air pada lahan perkebunan Grigak untuk 160 kelengkeng, 250 btg mangga dan 110 btg alpukat sebesar 10400 liter/hari dengan pola penyiraman 20 liter/batang/hari. Ketersediaan air pada embung perhari adalah 10432 liter/hari, sehingga kebutuhan air perkebunan Grigak dapat terpenuhi oleh ketersediaan air pada embung. Pompa pada sistem distribusi air berfungsi untuk membantu mengalirkan air, digunakan sebanyak dua buah yaitu pompa pertama dengan daya 5 HP dan pompa kedua dengan daya 3 HP.

Kata kunci : Embung, Daya Pompa, Kebutuhan, Ketersediaan