

TUGAS AKHIR

**OPTIMASI SISTEM TATA AIR DENGAN POMPA PADA DAERAH
IRIGASI RAWA DANDA BESAR KABUPATEN BARITO KUALA
PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat Oleh:

FERIL GRECIANO
NIM. 1810811210006

Dosen Pembimbing:

Dr. Eng. MAYA AMALIA, S.T., M.Eng.
NIP. 19820503 200501 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU**

2023

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
Optimasi Sistem Tata Air Dengan Pompa Pada Daerah
Irigasi Rawa Danda Besar Kabupaten Barito Kuala
Provinsi Kalimantan Selatan

oleh

Feril Greciano (1810811210006)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 21 Juni 2023 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Dr. Novitasari, S.T., M.T.

NIP 197511242005012005

Anggota 1 : Elma Sofia, S.T., M.T.

NIP 199306172019032024

Anggota 2 : Eddy Nashrullah, S.T., M.T.

NIP 199107082022031005

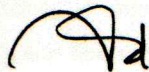
Pembimbing : Dr. Eng Maya Amalia, S.T., M.Eng.

Utama NIP 198205032005012001

Banjarbaru, *5 juli 2023*

diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP 197401071998021001

Kordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,



Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP 197208261998021001

**OPTIMASI SISTEM TATA AIR DENGAN POMPA PADA DAERAH
IRIGASI RAWA DANDA BESAR KABUPATEN BARITO KUALA
PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

Feril Greciano¹, Maya Amalia²

¹*Mahasiswa Program Studi SI Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat*

²*Dosen Program Studi SI Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat*

Email: grecianoferil25@gmail.com

ABSTRAK

Daerah Irigasi Rawa (DIR) Danda Besar adalah DIR pasang surut yang terletak di desa Danda Jaya. Desa ini dapat diakses dari kota Banjarmasin menuju ke arah kota Marabahan yang berjarak ± 28 km dari pertigaan desa dengan tanda SMA 1 Rantau Badauh. Terdapat beberapa kondisi tinggi muka air yang terjadi pada saluran irigasi, yaitu tinggi muka air saluran sekunder menuju saluran tersier tidak mencukupi untuk periode waktu tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tinggi muka air, dengan simulasi yang dilakukan pada saluran primer dan sekunder dari jaringan irigasi.

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis hidraulika, dimana *software HEC-RAS 6.3.1* digunakan dalam proses simulasi. Simulasi yang digunakan pada pemodelan ini adalah simulasi *unsteady flow* satu dimensi. Dimana syarat batas pada simulasi adalah tinggi muka air yang didapatkan dengan pengukuran langsung dilapangan dengan menggunakan alat *water level sensor* selama 7 hari. Lokasi pemasangan alat berada di hulu dan hilir dari saluran irigasi.

Berdasarkan hasil dari simulasi pemodelan yang dilakukan, saat tinggi muka air mencapai kondisi titik maksimum pada beberapa bagian penampang saluran primer, akan terjadi limpasan air pada STA 6.053,79 m sampai dengan STA 6.550 m dengan ketinggian mencapai 1 cm sampai 13 cm. Namun, tidak adanya aliran air yang masuk ke dalam saluran tersier Ray 20 Kiri sampai dengan Ray 27 Kiri, sehingga ditambahkan simulasi dengan menggunakan 2 pompa yang di letakkan pada STA 1.600 m dan 4.000 m untuk menaikkan tinggi muka air. Hasil yang didapatkan dari simulasi dengan menggunakan 2 pompa menunjukkan bahwa saluran tersier Ray 20 Kiri sampai dengan Ray 25 Kiri mendapatkan aliran air yang masuk ke dalam saluran, akan tetapi saluran tersier Ray 26 Kiri dan Ray 27 Kiri masih tidak mendapatkan aliran air yang masuk ke dalam saluran.

Kata Kunci: Daerah Irigasi Rawa, HEC-RAS, Tinggi Muka Air, *Unsteady Flow*

**OPTIMIZATION OF WATER SYSTEM WITH PUMPS IN THE
DANDA BESAR SWAMP IRRIGATION AREA, BARITO KUALA REGENCY
SOUTH KALIMANTAN PROVINCE**

Feril Greciano¹, Maya Amalia²

¹*Student of Civil Engineering Undergraduate Study Program, Faculty Of Engineering,
Lambung Mangkurat Universiti*

²*Lecture of Civil Engineering Study Program, Faculty Of Engineering,
Lambung Mangkurat University*

Email: grecianoferil25@gmail.com

ABSTRACT

The Danda Besar Swamp Irrigation Area (DIR) is a tidal DIR located in the village of Danda Jaya. This village can be accessed from the city of Banjarmasin towards the city of Marabahan which is ± 28 km from the village junction with the sign of SMA 1 Rantau Badauh. There are several high water level conditions that occur in irrigation channel, namely the secondary channel water level to the tertiary channel is insufficient for a certain period of time. The purpose of this study is to obtain information on the water level, by simulating the primary and secondary canals of the irrigation network.

The analysis carried out in this study is hydraulic analysis, where the HEC-RAS 6.3.1 software is used in the simulation process. The simulation used in this modeling is a one-dimensional unsteady flow simulation. Where the boundary conditions in the simulation are high water levels obtained by direct measurements in the field using a water level sensor for 7 days. The location of the installation of the tool is upstream and downstream of the irrigation channel.

Based on the results of the modeling simulations performed, when the water level reaches its maximum point in several sections of the primary canal cross section, water runoff will occur at STA 6,053.79 m to STA 6,550 m with a height reaching 1 cm to 13 cm. However, there was no water flow entering the tertiary channel Ray 20 Left to Ray 27 Left, so a simulation was added using 2 pumps placed at STA 1,600 m and 4,000 m to raise the water level. The results obtained from the simulation using 2 pumps show that the tertiary channels Ray 20 Left to Ray 25 Left get water flowing in into the channels, but the tertiary channels Ray 26 Left and Ray 27 Left still don't get water flowing in into the channel.

Keywords: Swamp Irrigation Area, HEC-RAS, Water Surface, Unsteady Flow

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Optimasi Sistem Tata Air Dengan Pompa pada Daerah Irigasi Rawa Danda Besar Kabupaten Barito Kuala Provinsi Kalimantan Selatan”. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan syarat kelulusan mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak terkait. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan hikmah dan rahmatnya dalam menyelesaikan tugas akhir.
2. Orang Tua dan semua keluarga saya yang selalu memberikan motivasi dan dukungan serta doa untuk segala hal yang saya lakukan sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ahmad Alim Bachri, S.E. M.Si. selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Radam, S.T., M.T., IPU, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat.
6. Ibu Dr. Eng. Maya Amalia, S.T., M. Eng, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, saran, masukan, waktu, dan dengan sangat sabar memberikan bimbingan serta dukungan penuh dari awal hingga selesainya tugas akhir ini.
7. Para Dosen yang tergabung dalam Tim Penguji Tugas Akhir yang telah membantu memberikan masukan dan saran sehingga menyempurnakan tugas akhir ini.
8. Segenap Dosen dan Civitas Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang banyak sekali memberikan ilmunya kepada saya.

9. Untuk Muhammad Hendriansyah, selaku teman seperjuangan saya dalam pembuatan Tugas Akhir yang terus memberi saran dan membantu saya mulai dari pengambilan data hingga perhitungan yang dilakukan.
10. Untuk Hariani, S.kep., Ners selaku ibu perawat yang telah merawat saya dan yang selalu memberikan saya vitamin saat saya sedang sakit selama pembuatan Tugas Akhir ini sampai dengan selesai.
11. Untuk para sahabat, kerabat, dan semua yang terlibat yang telah ikut membantu saya selama penulisan Tugas Akhir ini, yang telah memberikan semangat, waktu, dan segala hal lainnya.

Demikian, tugas akhir ini telah dibuat dengan sebaik-baiknya, namun saya menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, saya menerima segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun agar tugas akhir ini menjadi lebih baik. Dan saya berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Banjarbaru,

2023

Penulis

Feril Greciano

1810811210006

DAFTAR ISI

COVER	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
1.6. Lokasi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Hidrologi	4
2.1.1. Siklus Hidrologi (Hydrologic Cycle)	4
2.2. Hujan	5
2.2.1. Tipe Hujan	5
2.3. Irigasi.....	6
2.3.1. Jenis-Jenis Irigasi.....	7
2.3.2. Klasifikasi Jaringan Irigasi	10
2.3.3. Sistem Irigasi	11
2.3.4. Saluran Irigasi.....	13
2.3.5. Petak Irigasi	14
2.3.6. Daerah Irigasi Rawa	15
2.3.7. Irigasi Rawa Pasang Surut.....	16
2.3.8. Irigasi Rawa Lebak.....	16

2.4.	Pasang Surut	16
2.4.1.	Tipe-Tipe Pasang Surut	17
2.4.2.	Komponen-Komponen Pasang Surut	18
2.5.	Tinggi Muka Air.....	19
2.6.	<i>Software Global Mapper</i>	19
2.7.	Software HEC – RAS.....	21
2.7.1.	Aliran Permanen (<i>Steady Flow</i>)	21
2.7.2.	Aliran Tidak Permanen (<i>Unsteady Flow</i>).....	22
2.7.3.	<i>Geometric Data</i>	22
2.8.	Penelitian Terdahulu	25
2.8.1.	Optimasi Sistem Tata Air Pada Daerah Irigasi Rawa (Food Estate) Dadahup Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah	25
2.8.2.	Neraca Air Tinggi Muka Air Saluran Pada Daerah Irigasi Rawa Pasang Surut Belanti I Provinsi Kalimantan Tengah.....	25
2.8.3.	Evaluasi Dan Pengembangan Jaringan Irigasi Rawa Pasang Surut Terhadap Pola Operasi Pintu Air D.I.R Pematang Limau Kabupaten Seruyan	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		28
3.1.	Lokasi Penelitian	28
3.2.	Studi Literatur	29
3.3.	Perumusan Masalah.....	29
3.4.	Pengumpulan Data	29
3.5.	Analisis Data	29
3.5.1.	Analisis Tinggi Muka Air.....	30
3.5.2.	Simulasi Pemodelan Menggunakan <i>Software HEC-RAS</i>	30
3.6.	Bagan Alir Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1.	Analisis Tinggi Muka Air	32
4.2.	Simulasi Pemodelan <i>HEC-RAS</i>	36
4.2.1.	Persiapan Data Pemetaan Menggunakan <i>Software Global Mapper</i>	36
4.2.2.	Memulai <i>Software HEC-RAS</i>	37
4.2.3.	Penginputan Data Geometri.....	38

4.2.4.	Penginputan Data <i>Unsteady Flow</i>	42
4.2.5.	Pengisian <i>Plan</i> Dan <i>Short ID</i>	42
4.2.6.	Proses <i>Running</i> Simulasi Selesai	43
4.3.	Hasil Dan Pembahasan.....	44
4.3.1.	<i>X-Y-Z/3D Perspective Plot</i>	44
4.3.2.	<i>Profile Summary Table</i>	48
4.3.3.	<i>Cross Section</i>	50
4.3.4.	<i>Long Section</i>	67
4.3.5.	Optimasi Dengan Pompa	70
BAB V PENUTUP.....		81
5.1.	Kesimpulan.....	81
5.2.	Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA		83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi.....	11
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Administrasi Barito Kuala.....	3
Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	5
Gambar 2.2 Bulan Purnama dan Bulan Perbani.....	17
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	28
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	31
Gambar 4.1 Alat-Alat Yang Digunakan.....	32
Gambar 4.2 Pemasangan Alat Water Level Sensor Bagian Hulu	33
Gambar 4.3 Pemasangan Alat Water Level Sensor Bagian Hilir	33
Gambar 4.4 Tinggi Muka Air Durasi 15 Menit Bagian Hulu	34
Gambar 4.5 Tinggi Muka Air Durasi 1 Jam Bagian Hulu	34
Gambar 4.6 Tinggi Muka Air Durasi 15 Menit Bagian Hilir	35
Gambar 4.7 Tinggi Muka Air Durasi 1 Jam Bagian Hilir.....	35
Gambar 4.8 Tampilan Utama <i>Global Mapper</i>	36
Gambar 4.9 Penginputan Data DEMNAS	37
Gambar 4.10 Tampilan Utama <i>HEC-RAS</i>	37
Gambar 4.11 Tampilan Utama <i>RAS Mapper</i>	38
Gambar 4.12 <i>Input Data DEMNAS Pada HEC-RAS</i>	39
Gambar 4.13 <i>Geometric Data</i>	39
Gambar 4.14 <i>Cross Section Data</i>	40
Gambar 4.15 Interpolasi <i>Cross Section Data</i>	41
Gambar 4.16 Pembuatan <i>Junction</i>	41
Gambar 4.17 <i>Unsteady Flow Data</i>	42
Gambar 4.18 <i>Unsteady Flow Analysis</i>	43
Gambar 4.19 <i>HEC-RAS Finished Computations</i>	43
Gambar 4.20 Hasil Simulasi Bentuk Penampang Saluran Irigasi.....	45
Gambar 4.21 Hasil Simulasi Ketinggian Muka Air Awal Pada Saluran Irigasi	46
Gambar 4.22 Hasil Simulasi Ketinggian Muka Air Maksimum Pada Saluran Irigasi.....	47
Gambar 4.23 <i>Profile Output Table Max WS Bagian 1</i>	48
Gambar 4.24 <i>Profile Output Table Max WS Bagian 2</i>	49

Gambar 4.25 <i>Profile Output Table Max WS Bagian 3</i>	49
Gambar 4.26 <i>Profile Output Table Max WS Bagian 4</i>	50
Gambar 4.27 <i>Cross Section STA 6.550 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	51
Gambar 4.28 <i>Cross Section STA 6.550 m Dengan Muka Air Awal</i>	51
Gambar 4.29 <i>Cross Section STA 6.500,38 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	52
Gambar 4.30 <i>Cross Section STA 6.500,38 m Dengan Muka Air Awal</i>	52
Gambar 4.31 <i>Cross Section STA 6.450,76 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	53
Gambar 4.32 <i>Cross Section STA 6.450,76 m Dengan Muka Air Awal</i>	53
Gambar 4.33 <i>Cross Section STA 6.401,14 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	54
Gambar 4.34 <i>Cross Section STA 6.401,14 m Dengan Muka Air Awal</i>	54
Gambar 4.35 <i>Cross Section STA 6.351,52 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	55
Gambar 4.36 <i>Cross Section STA 6.351,52 m Dengan Muka Air Awal</i>	55
Gambar 4.37 <i>Cross Section STA 6.301,89 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	56
Gambar 4.38 <i>Cross Section STA 6301,89 m Dengan Muka Air Awal</i>	56
Gambar 4.39 <i>Cross Section STA 6.252,27 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	57
Gambar 4.40 <i>Cross Section STA 6.252,27 m Dengan Muka Air Awal</i>	57
Gambar 4.41 <i>Cross Section STA 6.202,65 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	58
Gambar 4.42 <i>Cross Section STA 6.202,65 m Dengan Muka Air Awal</i>	58
Gambar 4.43 <i>Cross Section STA 6.153,03 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	59
Gambar 4.44 <i>Cross Section STA 6.153,03 m Dengan Muka Air Awal</i>	59
Gambar 4.45 <i>Cross Section STA 6.103,41 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	60
Gambar 4.46 <i>Cross Section STA 6.103,41 m Dengan Muka Air Awal</i>	60
Gambar 4.47 <i>Cross Section STA 6.053,79 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	61
Gambar 4.48 <i>Cross Section STA 6.053,79 m Dengan Muka Air Awal</i>	61
Gambar 4.49 <i>Cross Section STA 1.190,91 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	62
Gambar 4.50 <i>Cross Section STA 1.042,05 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	63
Gambar 4.51 <i>Cross Section STA 893,19 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	63
Gambar 4.52 <i>Cross Section STA 744,32 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	64
Gambar 4.53 <i>Cross Section STA 595,46 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	65
Gambar 4.54 <i>Cross Section STA 446,6 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	65
Gambar 4.55 <i>Cross Section STA 297,73 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	66
Gambar 4.56 <i>Cross Section STA 148,87 m Dengan Muka Air Maksimum</i>	67

Gambar 4.57 <i>Long Section</i> Dengan Muka Air Awal	68
Gambar 4.58 <i>Long Section</i> Dengan Muka Air Maksimum.....	69
Gambar 4.59 Lokasi Pompa Pada Layar <i>Geometric Data</i>	70
Gambar 4.60 <i>Pump Station Data Editor, Pump Connection Data</i>	71
Gambar 4.61 <i>Pump Station Data Editor, Pump Group Data</i>	71
Gambar 4.62 <i>Long Section</i> Tinggi Muka Air Maksimum Dengan Menggunakan 1 Pompa.....	72
Gambar 4.63 <i>Cross Section</i> STA 1190,91 m Muka Air Maksimum Dengan Menggunakan 2 Pompa.....	74
Gambar 4.64 <i>Cross Section</i> STA 1042,05 m Muka Air Maksimum Dengan Menggunakan 2 Pompa.....	74
Gambar 4.65 <i>Cross Section</i> STA 893,19 m Muka Air Maksimum Dengan Menggunakan 2 Pompa.....	75
Gambar 4.66 <i>Cross Section</i> STA 744,32 m Muka Air Maksimum Dengan Menggunakan 2 Pompa.....	75
Gambar 4.67 <i>Cross Section</i> STA 595,46 m Muka Air Maksimum Dengan Menggunakan 2 Pompa.....	76
Gambar 4.68 <i>Cross Section</i> STA 446,6 m Muka Air Maksimum Dengan Menggunakan 2 Pompa.....	76
Gambar 4.69 <i>Cross Section</i> STA 297,73 m Muka Air Maksimum Dengan Menggunakan 2 Pompa.....	77
Gambar 4.70 <i>Cross Section</i> STA 148,87 m Muka Air Maksimum Dengan Menggunakan 2 Pompa.....	77
Gambar 4.71 <i>Long Section</i> Tinggi Muka Air Maksimum Dengan Menggunakan 2 Pompa.....	79

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	BERKAS ADMINISTRASI
LAMPIRAN B	DATA-DATA YANG DIGUNAKAN