

**EVALUASI PERENCANAAN JARINGAN DAN BANGUNAN IRIGASI  
TEMBANG DELI DI KABUPATEN DELI SERDANG  
(STUDI KASUS)**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Pada  
Sidang Ujian Sarjana Teknik Sipil*

*Oleh :*

**HERIZA PUTRA HARAHAP**  
**NIM. 98.811.0023**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
M E D A N  
2 0 0 0**

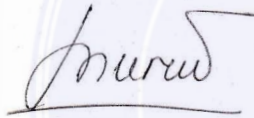
## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi :  
**Evaluasi Perencanaan Jaringan dan  
Bangunan Irigasi Timbang Deli  
di Kabupaten Deli Serdang  
(Studi Kasus)**

Disusun Oleh :  
**Heriza Putra Harahap  
98 811 0023**

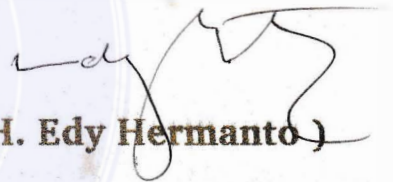
Disetujui Oleh :

Pembimbing II



( Ir. Nuril Mahda. R )


Pembimbing I



( Ir. H. Edy Hermanto )

Disyahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil



( Ir. Irwan MT )

Dekan Fakultas Teknik



( Ir. H. Yusri Nasution, SH )


## KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati, saya panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karuniaNya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini, yang merupakan persyaratan dalam menempun ujian Sarjana Teknik Sipil di Universitas Medan Area.

Adapun judul dari tugas akhir ini adalah "Evaluasi Perencanaan Jaringan dan Bangunan Irigasi Timbang Deli di Kabupaten Deli Serdang". Judul ini saya ambil karena irigasi merupakan salah satu unsur di bidang teknik yang sangat penting dalam meningkatkan produksi pangan, oleh karena itu disini saya mencoba mempelajari dan membahas dari data-data yang ada untuk merencanakan suatu daerah irigasi dan bangunan sadap.

Saya menyadari bahwa penyajian tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, baik ditinjau dari segi ilmiah maupun penyajian. Hal ini dikarenakan waktu yang terbatas dan pengalaman yang belum ada di dalam merencanakan jaringan irigasi. Namun saya mengharapkan agar tulisan ini kelak mempunyai arti, guna mendorong perkembangan ilmiah dan Teknologi di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area. Selanjutnya saya sangat mengharapkan saran maupun kritik yang membangun dari Bapak-bapak Dosen serta rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Sipil, sehingga nantinya saya dapat meningkatkan mutu tulisan yang saya sajikan ini.

Keberhasilan tulisan ini adalah berkat bantuan dan bimbingan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang setulusnya kepada :

*T. Pang Deli  
Deli Serdang*  
  
*A. Ma.*

1. Ayahanda dan Ibunda serta keluarga tercinta yang dengan segala kasih sayangnya telah membeikan dorongan dan saran, juga telah membiayai saya hingga selesai dalam mengerjakan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Yusri Nasution, SH, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Irwan MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil
4. Bapak Ir. Edi Hermanto, selaku Dosen Pembimbing I dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu Ir. Nuril Mahda, selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak Dosen/Sfat pengajar pada Jurusan Teknik Sipil yang telah memberi dan merambahi ilmu pengetahuan saya selama mengikuti perkuliahan.
7. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Medan Area yang membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT berkenan melimpahkan rahmat dan karuniaNya kepada kita semua. Akhir kata saya mengharapkan agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pensus dan para pembaca.

Medan, Juli 2000

Penulis,

Heriza Putra Harahap  
NIM. 98 811.0023

## ABSTRAK

Di daerah irigasi Timbang Deli di Kabupaten Deli Serdang persawahannya masih ada sebagian yang tidak dapat diairi, untuk itu pemerintah merencanakan dan membangun suatu sistem jaringan irigasi yang mampu memenuhi kebutuhan air pada daerah pertanian dengan sumber air yang diambil dari sungai Ular.

Dalam perencanaan jaringan irigasi Timbang Deli penulisannya adalah berdasarkan data-data yang diperoleh dari buku-buku dan dari laporan-laporan yang diterbitkan oleh instansi terkait dimana perhitungan evapotranspirasi berdasarkan pada metode PENMAN dan penyiapan lahan berdasarkan Van De Goor dan Zijlstra. Sedangkan perencanaan saluran dan bangunan digunakan analisa hidrolika.

Untuk menghitung curah hujan efektif digunakan rumus  $R_e = 0,7 \cdot I/15 \cdot R_{xi}$ . Koefisien tanaman padi digunakan adalah yang direkomendasikan oleh Nedeco/Prosida dan FAO. Volume air bersih di sawah yang dibutuhkan oleh tanaman padi untuk setiap pola tanam menggunakan jenis varietas unggul dengan masa pola tanam dua kali dalam setahun.

Setelah perencanaan pola tanam dan perhitungan kebutuhan air dilakukan dengan 12 alternatif dan 2 kali musim tanam dengan kebutuhan air bersih di sawah 1,178 l/dt/ha, maka jadwal musim tanam adalah

- Musim tanam pertama pada pertengahan Mei dengan jenis padi varietas unggul
- Musim tanam kedua pada pertengahan November dengan jenis padi varietas unggul



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
ABSTRAK .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR NOTASI .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Umum .....	1
1.2. Latar Belakang .....	1
1.3. Maksud dan Tujuan .....	2
1.4. Permasalahan .....	3
1.5. Pembatasan Masalah .....	3
1.6. Metodologi .....	4
BAB II TEORI DAN PEMBAHASAN .....	5
2.1. Umum .....	5
2.2. Lokas Proyek .....	5
2.3. Luas Areal .....	6
2.4. Keadaan Topografi .....	6
2.5. Iklim dan Curah Hujan .....	7
2.6. Kondisi Saluran .....	7
BAB III METODE PENELITIAN .....	9
3.1. Kebutuhan Air .....	9
3.1.1. Penyiapan Lahan .....	9

	3.1.2. Penggunaan Konsumtif.....	11
	3.1.3. Perkolasi.....	14
	3.1.4. Pergantian Lapisan Air.....	14
	3.1.5. Curah Hujan Efektif.....	14
	3.2. Effisiensi Irigasi.....	15
	3.3. Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi.....	16
	3.4. Debit Saluran.....	17
	3.5. Rumus Chezy.....	20
	3.6. Bangunan Bagi dan Sadap.....	22
	3.7. Debit Andalan.....	24
BAB IV	ANALISA DATA.....	25
	4.1. Data-data Klimatologi dan Hidrologi.....	25
	4.2. Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan Rata-rata.....	30
	4.3. Perhitungan Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan.....	34
	4.4. Perhitungan Curah Hujan Tengah Bulanan Efektif.....	37
	4.5. Perhitungan Kebutuhan Air.....	39
	4.6. Perhitungan Debit Andalan.....	54
	4.7. Perhitungan Debit Air Di Saluran.....	56
	4.8. Perhitungan Dimensi Saluran.....	57
	4.9. Perhitungan Bangunan Bagi.....	61
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	84
	A. Kesimpulan.....	84
	B. Saran.....	85
	DAFTAR PUSTAKA.....	86
	LAMPIRAN.....	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Luas Petak Tertier.....	6
Tabel 2.2. Kondisi Saluran .....	8
Tabel 3.1. Harga Koefisien Tanaman Padi.....	13
Tabel 3.2. Tinggi Jagaan Untuk Saluran Tanah .....	19
Tabel 3.3. Tinggi Jagaan Untuk saluran Pasangan.....	19
Tabel 3.4. Nilai Faktor Kekasaran ( $\gamma$ ) Bazain .....	21
Tabel 3.5. Pedoman Penentuan Ukuran Saluran Irigasi .....	22
Tabel 4.1. Data Temperatur Udara Rata-rata .....	25
Tabel 4.2. Data Kelembaban Udara Rata-rata.....	26
Tabel 4.3. Data Kecepatan Angin Rata-rata.....	26
Tabel 4.4. Data Penyinaran Matahari Rata-rata .....	27
Tabel 4.5. Data Curah Hujan Tengah Bulanan.....	28
Tabel 4.6. Data Jumlah Hari Bulanan.....	29
Tabel 4.7. Data Debit Bulanan Rata-rata Sungai Ular .....	29
Tabel 4.8. Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan Rata-rata.....	33
Tabel 4.9. Perhitungan Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan.....	36
Tabel 4.10. Perhitungan Curah Hujan Tengah Bulanan Efektif.....	38
Tabel 4.11. Perhitungan Kebutuhan Air Alternatif 1 .....	41
Tabel 4.12. Perhitungan Kebutuhan Air Alternatif 2 .....	42



Tabel 4.13.	Perhitungan Kebutuhan Air Alternatif 3	43
Tabel 4.14.	Perhitungan Kebutuhan Air Alternatif 4	44
Tabel 4.15.	Perhitungan Kebutuhan Air Alternatif 5	45
Tabel 4.16.	Perhitungan Kebutuhan Air Alternatif 6	46
Tabel 4.17.	Perhitungan Kebutuhan Air Alternatif 7	47
Tabel 4.18.	Perhitungan Kebutuhan Air Alternatif 8	48
Tabel 4.19.	Perhitungan Kebutuhan Air Alternatif 9	49
Tabel 4.20.	Perhitungan Kebutuhan Air Alternatif 10	50
Tabel 4.21.	Perhitungan Kebutuhan Air Alternatif 11	51
Tabel 4.22.	Perhitungan Kebutuhan Air Alternatif 12	52
Tabel 4.23.	Rekepitulasi Kebutuhan Air Maksimum (DR) Untuk Setiap Pola tanam	53
Tabel 4.24.	Perhitungan Debit Andalan	55
Tabel 4.25.	Perhitungan Debit Air di Saluran	56
Tabel 4.26.	Perhitungan Dimensi Saluran	60

## DAFTAR NOTASI

LP	=	Kebutuhan air selama penyiapan lahan
M	=	Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenukan.
Eo	=	Evaporasi air terbuka
P	=	Perkolasi
ETo	=	Evapotranspirasi
T	=	Jangka waktu penyiapan lahan
S	=	Kebutuhan air untuk penjenukan ditambah dengan lapisan air 50 mm
ETe	=	Penggunaan konsumtif
kc	=	koefisien tanaman
B	=	Faktor berat karena efek penyinaran pada E <sub>o</sub> untuk setiap perbedaan temperatur dan ketinggian.
Hi	=	Radiasi penyinaran yang masuk
Hb	=	Radiasi akibat pantulan penyinaran matahari
Ea	=	Bentuk pergerakan udara
a1-a9	=	Koefisien ketetapan metode Penman Modifikasi
s	=	Perbandingan lamanya penyinaran matahari dengan lamanya penyinaran potensial
Ra	=	Faktor radiasi muka bumi tergantung pada ketinggian dan bulan

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Umum**

Padi adalah tanaman pertanian yang utama dan merupakan kebutuhan makanan pokok pada kebanyakan negara-negara tropis yang salah satunya adalah Indonesia. Kebutuhan bahan makanan pokok terus meningkat seiring dengan jumlah penduduk yang terus mengalami peningkatan yang cukup tinggi sehingga mengalami perbandingan yang tidak sesuai antara penambahan penduduk dengan hasil produksi tanaman padi tersebut yang menjadikan Indonesia merupakan salah satu negara pengimpor beras.

Untuk memenuhi kebutuhan ini pemerintah sedang giatnya meningkatkan pembangunan disektor pertanian yaitu dengan usaha intensifikasi dan rehabilitasi ataupun peningkatan sistem pengairan untuk kebutuhan tanaman padi

Pembangunan pengairan ini terus dilakukan secara bertahap yang telah dituangkan di dalam Pelita, dengan tujuan untuk meningkatkan produksi pertanian di seluruh propinsi umumnya dan khususnya di daerah Kabupaten Deli Serdang, yang merupakan salah satu sentra produksi di Propinsi Sumatera Utara

#### **1.2. Latar Belakang**

Sehubungan dengan langkah yang diambil pemerintah untuk mengatasi kesulitan perekonomian adalah dengan mengembangkan sektor Non-Migas. Yang salah satu

diantaranya adalah pengembangan di sektor pertanian, maka pihak instansi yang berwenang perlu mengadakan perbaikan-perbaikan serta peningkatan sarana yang dapat mendukung tujuan tersebut. Salah satu sektor yang sangat penting untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan merencanakan jaringan irigasi di beberapa daerah.

Salah satu daerah yang akan mengadakan perbaikan dan pembangunan jaringan irigasi tersebut di Kecamatan Galang Kabupaten Deli Serdang Propinsi Sumatera Utara. Daerah ini mempunyai tujuan utama untuk dapat meningkatkan hasil bumi dari sektor pertanian. Namun sebelum perencanaan jaringan irigasi tersebut dilaksanakan terlebih dahulu dilakukan penelitian dan analisa serta pertimbangan yang tepat agar hasilnya seperti yang diharapkan sesuai dengan perencanaan.

Di samping peningkatan jaringan irigasi, perluasan areal persawahan agar produksi pangan khususnya beras dapat bertambah. Dengan demikian maka proyek irigasi Sumatera Utara melaksanakan pembangunan irigasi di daerah tersebut.

### **1.3. Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui langkah-langkah dalam perencanaan jaringan irigasi. Sebelum merencanakan jaringan irigasi maka harus mempertimbangkan areal beserta keadaan topografi, sumber air, data klimatologi dan data-data lain yang dianggap perlu. Kemudian data-data tersebut dianalisa, mengikuti petunjuk maupun metode-metode dalam perencanaan jaringan irigasi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Direktorat Jenderal Pengairan, *Bagian Penunjang Untuk Perencanaan Teknis Irigasi*, Penerbit : Departemen Pekerjaan Umum, 1986.
2. Direktorat Jenderal Pengairan, *Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi*, KP-01, Penerbit : Departemen Pekerjaan Umum, 1986.
3. Direktorat Jenderal Pengairan, *Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Saluran*, KP-03, Penerbit : Departemen Pekerjaan Umum, 1986.
4. Direktorat Jenderal Pengairan, *Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Bangunan*, KP-04, Penerbit : Departemen Pekerjaan Umum, 1986.
5. Direktorat Jenderal Pengairan, *Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Petak Tertier*, KP-05, Penerbit : Departemen Pekerjaan Umum, 1986.
6. Direktorat Jenderal Pengairan, *Pedoman dan Kriteria Perencanaan Teknis Irigasi*, Penerbit : Departemen Pekerjaan Umum, April 1981.
7. H. Moersaleh M.Sc, Drs, *Pedoman Membuat Skripsi*, Penerbit : PT. Toko Gunung Agung, Jakarta, 1992.
8. Imam Subarkah, *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*, Penerbit Idea Dharma, Bandung, 1980
9. Soyono Sosrodarsono, Kensaku Takeda, *Hidrologi Untuk Pengairan*, Penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1985.



**TABEL C**  
**TEKANAN UAP BASAH (ed) es, PADA TEMPERATUR UDARA (T) °C**

temperature °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
mbar	6.1	6.6	7.1	7.6	8.1	8.7	9.3	10.0	10.7	11.5	12.3	13.1	14.0	15.0	16.1	17.0	18.2	19.4	20.6	22.0
temperature °C	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
mbar	23.4	24.9	26.4	28.1	29.8	31.7	33.6	35.7	37.8	40.1	42.4	44.9	47.6	50.3	53.2	56.2	59.4	62.8	66.3	69.9

Also actual vapour pressure (ed) can be obtained from this table using available Tdewpoint data.  
 ( Example : Tdewpoint is 18°C ; ed is 20.6 mbar)

**TABEL D**  
**FAKTOR BERAT (D) KARENA EFEK PENYINARAN BT<sub>0</sub> PADA TEMPERATUR DAN KETINGGIAN**

temperature °C	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
at altitude m																				
0	0.43	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.78	0.80	0.82	0.83	0.84	0.85
500	0.44	0.48	0.51	0.54	0.57	0.60	0.62	0.65	0.67	0.70	0.72	0.74	0.76	0.78	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86
1000	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.80	0.82	0.83	0.85	0.86	0.87
2000	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88
3000	0.52	0.53	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89
4000	0.54	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.89	0.90	0.90

**TABEL E**  
**FAKTOR BERAT (1-B) KARENA EFEK ANGIN DAN KEBERKABANAN BT<sub>0</sub> PADA TEMPERATUR DAN KETINGGIAN**

temperature °C	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
at altitude m																				
0	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.35	0.34	0.32	0.29	0.27	0.25	0.23	0.22	0.20	0.19	0.17	0.16	0.15
500	0.16	0.52	0.49	0.46	0.43	0.40	0.38	0.35	0.33	0.30	0.28	0.26	0.24	0.22	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14
1000	0.34	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.20	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13
2000	0.51	0.18	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12
3000	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11
4000	0.46	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.20	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10