

ANALISIS KAPASITAS SALURAN IRIGASI DAERAH RAWA DI KABUPATEN KOTAWARINGIN TIMUR PADA DESA GEMUK SARI, LAMPUYANG KECAMATAN TELUK SAMPIT

(Capacity Analysis Of Irrigation Canals In Swamp Areas In East Kotawaringin Timur In The Villages Of Gemuk Sari, Lampuyang, Teluk Sampit Sub-District)

Antonius Krismanto¹

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya

Hendro Suyanto²

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya

Haiki Mart Yupi³

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya

Abstack : Irrigation is a water channel whose purpose is to carry or drain water from its source by gravity to the plots of rice fields. Irrigation is made in order to meet the water needs for food crops. This study aims to determine the amount of irrigation water needs and the effectiveness of irrigation channels in Gemuk Sari Village, Lampuyang, Teluk Sampit District with an area of 17 hectares of agricultural land.

In this study, direct observation and data collection in the field were carried out, namely measuring the dimensions of irrigation channels and flow velocity in the channel using the float method. Irrigation water needs are calculated by analyzing evapotranspiration Penman method. The next stage is the calculation of water requirements for land preparation (IR) and the calculation of crop water requirements for superior rice and local rice. The last stage is the calculation of irrigation channel efficiency.

The results of this study are the need for irrigation water for rice planting in the village of Gemuk Sari Lampuyang, Teluk Sampit District, East Kotawaringin is fulfilled. The water requirement for superior rice planting with a land area of 17 ha is 0.0125 m³/s to 0.0479 m³/s, and for local rice planting water requirements with a land area of 17 ha is 0.0124 m³/s to 0.0391 m³/s. The results of the analysis of the irrigation channel of Gemuk Sari Lampuyang Village, Teluk Sampit Subdistrict, East Kotawaringin obtained a real discharge of 0.4516 m³/s and a full channel discharge of 1.6988 m³/s. The capacity of the irrigation channel is 1.6988 m³/s compared to the water requirement for plants of 0.0479 m³/s . so the irrigation channel can drain water for plants properly.

Keywords : Irrigation, Discharge, Evapotranspiration, Channel capacity

Abstak : Irigasi merupakan saluran yang mengalirkan air dari sumbernya dengan cara gravitasi menuju ke petak-petak sawah. Dibuatnya irigasi adalah agar dapat memenuhi kebutuhan air untuk tanaman pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya keperluan air irigasi dan efektivitas saluran irigasi pada Desa Gemuk Sari, Lampuyang Kecamatan Teluk Sampit dengan luas lahan pertanian sebesar 17 hektar.

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan dan pengambilan data langsung di lapangan yaitu pengukuran dimensi saluran irigasi dan kecepatan aliran pada saluran dengan menggunakan metode pelampung. Kebutuhan air irigasi dihitung dengan analisis evapotranspirasi metode penman. Tahapan selanjutnya

perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan (IR) dan perhitungan kebutuhan air tanaman untuk padi unggul dan padi lokal. Tahapan terakhir perhitungan efisiensi saluran irigasi.

Hasil dari penelitian ini adalah Kebutuhan air irigasi untuk penanaman padi di Desa Gemuk Sari Lampuyang Kecamatan Teluk Sampit Kotawaringin Timur terpenuhi. Kebutuhan air tanam padi unggul dengan luas lahan 17 ha sebesar $0,0125 \text{ m}^3/\text{dt}$ sampai $0,0479 \text{ m}^3/\text{dt}$, dan untuk kebutuhan air tanam padi lokal dengan luas lahan 17 ha sebesar $0,0124 \text{ m}^3/\text{dt}$ sampai $0,0391 \text{ m}^3/\text{dt}$.

Hasil dari analisis saluran irigasi Desa Gemuk Sari Lampuyang Kecamatan Teluk Sampit Kotawaringin Timur diperoleh debit real sebesar $0,4516 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan debit full saluran sebesar $1,6988 \text{ m}^3/\text{dt}$. Kapasitas saluran irigasi adalah sebesar $1,6988 \text{ m}^3/\text{dt}$ dibandingkan dengan keperluan air untuk tanaman sebesar $0,0479 \text{ m}^3/\text{dt}$ jadi saluran irigasi dapat mengalirkan air untuk tanaman dengan baik.

Kata Kunci : *Irigasi, Debit, Evapotranspirasi, Kapasitas saluran*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Irigasi merupakan saluran air yang gunanya mengalirkan air dari sumbernya dengan cara gravitasi menuju ke petak-petak sawah atau ladang, yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan air pada lahan pertanian, irigasi berbentuk jaringan yang terdiri dari saluran - saluran guna membagikan air ke petak - petak sawah atau ladang, irigasi dibuat agar dapat memenuhi kebutuhan air untuk tanaman pangan, agar panen dapat dilaksanakan tepat waktu dan juga untuk menjaga ketahanan pangan. Mengingat pentingnya irigasi bagi pertanian maka saluran irigasi harus dapat memenuhi kebutuhan air irigasi untuk lahan pertanian yang ada.

Desa Gemuk Sari, Lampuyang, Kecamatan Teluk Sampit, Kabupaten Kotawaringin Timur memiliki luas lahan pertanian 170.000 m² dengan panjang saluran irigasi 3.200 m dan luas saluran irigasi 9.600 m². Pada tahun 2021 yang lalu pemerintah daerah Kabupaten Kotawaringin Timur melakukan rehabilitasi terhadap saluran irigasi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kebutuhan air irigasi untuk lahan pertanian, dan efektivitas saluran irigasi.

Rumusan Masalah

1. Berapa kebutuhan air irigasi yang diperlukan untuk mengaliri lahan pertanian Desa Gemuk Sari, Lampuyang, Kecamatan Teluk Sampit, Kotawaringin Timur ?
2. Apakah daya tampung saluran terhadap debit air yang mengalir melalui saluran tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan air irigasi Desa Gemuk Sari, Lampuyang Kecamatan Teluk Sampit, Kotawaringin Timur ?

Tujuan

1. Mengetahui banyaknya air irigasi yang diperlukan untuk mengaliri lahan pertanian Desa Gemuk Sari, Lampuyang, Kecamatan Teluk Sampit, Kotawaringin Timur.
2. Menganalisis Efektivitas saluran irigasi Desa Gemuk Sari, Lampuyang, Kecamatan Teluk Sampit, Kotawaringin Timur.

Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya mengukur kapasitas saluran sekunder pada saluran irigasi di Desa Gemuk Sari, Lampuyang, Kecamatan Teluk Sampit, Kotawaringin Timur.
2. Pada pengukuran kecepatan aliran tidak menggunakan alat curret meter.

Manfaat

1. Untuk menambah wawasan, pengetahuan, pengalaman dan dapat menerapkan ilmu yang telah didapatkan selama Pendidikan.
2. Untuk memperluas wawasan mahasiswa/i jurusan Teknik Sipil. Serta sebagai dasar pedoman maupun perbandingan bagi penelitian selanjutnya yang berminat melakukan penelitian tentang Analisis Jaringan Irigasi Daerah Rawa.
3. Sebagai masukkan informasi bagi para petani daerah tersebut mengenai banyaknya air irigasi yang diperlukan untuk mengaliri lahan pertanian mereka.

TINJAUAN PUSTAKA

Irigasi

Menurut Mawardi(20075), irigasi merupakan usaha mengambil air dengan menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk menunjang produksi pertanian. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 30/PRT/ M/ 2007(Pedoman Pengembangan dan Pengelolaan Sistem Irigasi Partisipatif), irigasi adalah kegiatan penyediaan, pengaturan, dan pengolahan air irigasi untuk menunjang pertanian, jenisnya antara lain irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi kolam. Sistem irigasi meliputi prasarana irigasi, air irigasi, pengelolaan irigasi, lembaga pengelola irigasi, dan sumber daya manusia.

Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air tanaman adalah banyaknya air yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Kebutuhan air tanaman perlu dipahami dengan jelas agar air irigasi dapat diberikan bila diperlukan. Pengelolaan air yang benar akan merangsang pertumbuhan

tanaman dan meningkatkan efisiensi penggunaan air sehingga menambah luas area yang dapat diairi. Kebutuhan air tanaman merupakan bagian dari kebutuhan air yang dipertimbangkan dalam desain sistem irigasi. (Departemen Umum Sumber Daya Air, 2006).

Perkiraan banyaknya air untuk irigasi didasarkan pada faktor-faktor jenis tanaman, jenis tanah, cara pemberian airnya, cara pengolahan tanah, banyaknya turun hujan, waktu penanaman, iklim, pemeliharaan saluran, dan bangunan esploitasi. (Susanto, 2004).

Banyaknya air pada petak sawah dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Ir = S + E+ + P - Re$$

Dengan:

Ir : Kebutuhan air untuk irigasi (mm/hari)

S : Kebutuhan air untuk pengolahan tanah (mm/hari)

E+ : Evapotranspirasi (mm/hari)

P : Perkolasi (mm/hari)

Re : Curah hujan efektif (mm/hari)

Untuk menentukan kebutuhan air irigasi pertanian didasarkan pada keseimbangan air di lahan untuk satu unit luas andalan periode biasanya periode setengah bulan kebutuhan air untuk irigasi di sawah dan untuk tanaman padi ditentukan oleh beberapa faktor berikut ini :

Evaporasi Pontensial (ET)

Evaporasi adalah air yang menguap dari tanah yang berdekatan dengan tanaman, permukaan air yang berada di sekitar tanaman (bila ada genangan) (Mochammad Bardan, 2014). Metode untuk menghitung ET dengan metode standar didasarkan dari rumus Penman-Monteith.

Curah Hujan Efektif (Re)

Menurut (Ginanjar, 2015), hujan efektif adalah hujan yang dimanfaatkan secara efektif untuk memenuhi kebutuhan air bagi pertumbuhan tanaman. Curah hujan efektif untuk tanaman ditentukan oleh 80% dari rata-rata curah hujan selama 15 hari dalam sebulan dengan peluang kegagalan sebesar 20% atau bisa juga disebut curah hujan R80 - untuk menghitung curah hujan efektif menurut metode bulan ke bulan dengan rumus :

$$R80 = N/5 + 1$$

Dengan:

R80 : Curah hujan andalan dengan probabilitas 80%

N : Jumlah data / pengamatan (tahun)

Untuk tanaman padi, curah hujan efektifnya dihitung dengan persamaan berikut:

Re : Hujan efektif tanaman padi (mm)

R80 : Hujan rancangan dengan probabilitas 80%

Pengganti Lapisan (Wlr)

Penganti lapisan air dilakukan sebanyak dua kali, masing-masing 50 mm (3,33 mm/hari) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi atau pemindahan bibit (Direktorat Jendral Pengairan, 1986).

Kebutuhan Air Pada Sawah (NFR)

Perkiraan banyaknya air untuk irigasi didasarkan pada faktor-faktor jenis tanaman, jenis tanah, cara pemberian air, cara pengolahan tanah, banyak turun curah hujan, waktu penanaman, iklim, pemeliharaan saluran dan bangunan banting dan sebagainya.

$$NFR = Etc + P + WLR - Re$$

Dengan:

NFR : Kebutuhan air irigasi di sawah (1t/dt/Ha)

Etc : Penggunaan konsumtif (mm/hari)

WLR : Penggantian lapisan air (mm/hari)

P : Perkolasi (mm/hari)

Re : Curah hujan efektif

Kebutuhan air di pintu pengambilan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$DR = (NFR \times A)$$

Dengan:

NFR : Kebutuhan air irigasi di sawah (1t/dt/Ha)

DR : Kebutuhan air pintu pengambilan (1t/dt/Ha)

A : Luas areal irigasi rencana (ha)

E : Efisiensi irigasi

Analisis Dimensi Saluran Irigasi

Analisis dimensi saluran irigasi adalah menganalisis dimensi irigasi yang sudah ada (dimensi rill) untuk dihitung ulang dan

memperoleh dimensi untuk mendapatkan efektivitas saluran irigasi yang efisien, ditinjau dari segi dimensi saluran. Untuk menghitung dimensi saluran sekunder perlu menggunakan rumus kontuinitas, sebagai berikut:

$$Q = A \times V$$

Dengan:

Q : Debit rencana (m^3/dt)

A : Luas penampang basah (m^2)

V : Kecepatan aliran (m/dt)

Pengukuran Debit

Mengukur kecepatan aliran dengan pelampung. Jika kondisi aliran tidak memungkinkan pengukuran dengan meteran arus, laju aliran dapat diukur dengan pelampung. Menghitung kecepatan aliran dengan pelampung dihitung dengan rumus Kecepatan aliran ($vair$) = $k U$. Dimana U adalah kecepatan pelampung yang diukur pada saat pengukuran dan k adalah faktor koreksi pelampung yang digunakan.

Prinsip pengukuran dengan metode pelampung adalah laju aliran diukur dengan pelampung, luas tangki basah (A) ditentukan berdasarkan pengukuran lebar permukaan air dan kedalaman air.

Persamaan laju aliran diperoleh sebagai berikut:

$$Q = A \times k \times U$$

Keterangan:

Q : Debit aliran (m^3/dt)

U : Kecepatan pelampung (m/dt)

A : Luas penampang basah (m^2)

K : Koefisien pelampung



Gambar 1 Lokasi Penelitian

Data Diperlukan

Pada penelitian ini data yang diperlukan terdiri atas data primer dengan cara pengukuran langsung lapangan pada jaringan irigasi sekunder, serta data sekunder yang dapat diperoleh dari pihak Dinas terkait seperti Dinas Pekerjaan Umum, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Kabupaten Kotawaringin Timur.

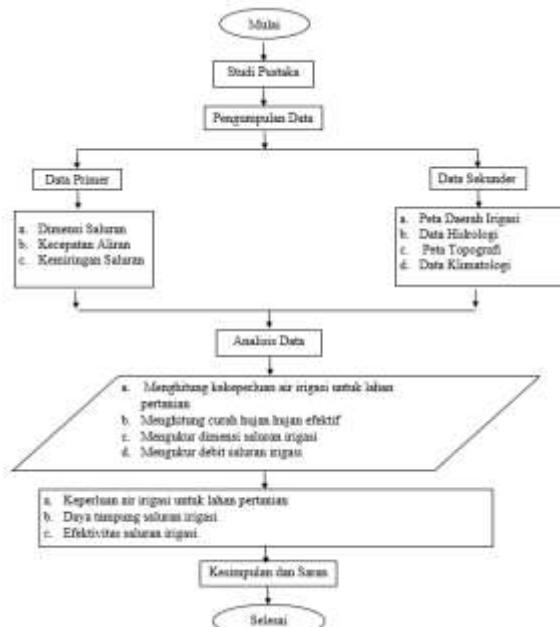
Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

1. Peta Daerah Irigasi desa Gemuk Sari, Lampuyang Kecamatan Teluk Sampit Kotawaringin Timur.
2. Peta topografi daerah pertanian desa gemuk sari, Lampuyang Kecamatan Teluk Sampit Kabupaten Kotawaringin Timur.
3. Data kecepatan aliran pada saluran.
4. Data dimensi saluran irigasi.
5. Data kedalaman saluran.
6. Data klimatologi.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini masuk dalam wilayah Desa Gemuk Sari, Lampuyang Kecamatan Teluk Sampit.

Diagram Alir Penelitian



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keperluan Air Irigasi

Kebutuhan air pada tanaman merupakan salah satu komponen kebutuhan air yang diperhitungkan dalam perancangan sistem irigasi. (Direktorat Jendral Sumber Daya Air, 2006). Diketahui dari hasil penelitian dan pengukuran di lokasi penelitian panjang saluran irigasi desa gemuk sari Lampuyang Kecamatan Teluk Sampit Kotawaringin Timur adalah 3.200 m dengan luas area irigasi adalah 170.000 m². Analisis kebutuhan air irigasi dilakukan dengan metode mock. Data curah hujan yang digunakan adalah data tahun 2012 sampai tahun 2021 di Stasiun H. Hasan. Kotawaringin Timur Data curah hujan diolah menjadi data curah hujan efektif seperti tabel 2.

Curah Hujan Efektif

Hujan efektif adalah curah hujan yang secara efektif dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk irigasi padi, curah hujan efektif bulanan diambil 70% dari curah hujan rata-rata tengah bulan dengan kemungkinan tidak terpenuhi 20%. Hal diatas dilakukan dengan mengingat tidak seluruh hujan yang jatuh meresap kedalam tanah dan

dimanfaatkan oleh tanaman, tetapi menjadi air permukaan (runoff).

$$Re = 0,7 \times R80$$

Keterangan :

Re : curah hujan efektif (mm/hari).

R80 : curah hujan rata-rata tengah bulanan dengan kemungkinan tidak terpenuhi

Besarnya R80 dihitung sebagai berikut :

1. Data curah hujan diurutkan dari terkecil ke terbesar (atau sebaliknya).
2. R80 ditentukan dengan memilih rangking ke $(n/5+1)$ dari urutan terkecil, dengan n periode lamanya pengamatan.

Berikut adalah data curah hujan maksimum bulanan 10 tahun terakhir.

Tabel 1 Curah Hujan Berurutan

No.	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	2012	47	87,9	38,6	54	104,5	18,6	74,5	6,7	12,8	27,7	89,2	49
2	2013	48	47,3	71	46	63	63	65,8	75	117	40	39,5	72
3	2014	23,2	29,8	136	82,8	92	123	18	40,4	14,7	8	74,8	35,5
4	2015	65,9	67,1	39,8	103,2	82,7	44	4,3	28,6	0	17,3	58,6	62
5	2016	82,1	64,1	48,7	47,7	67,5	44,8	36,7	81,4	36,2	65,9	83,6	41,2
6	2017	37,3	86,6	45,5	59,7	63,1	111,3	57,3	41,1	51,8	105,1	87	97,2
7	2018	26,3	73,8	57,5	86,7	68,4	42,9	17,9	60,6	51,6	32,5	88	71,7
8	2019	56,4	82,5	61,8	35,6	153,2	58,3	11,5	28,9	26,3	108,8	86,1	57,4
9	2020	50,3	69,8	64,7	76,4	96,1	34,2	100,2	52,9	42,9	64,2	64,2	60,1
10	2021	77,2	125,6	96	23	113	73,7	25,8	108,1	124,4	153	64,5	41,7

Sumber : Data Curah Hujan Maksimum Stasiun H. Hasan Kotawaringin Timur

Perhitungan curah hujan efektif dengan data curah hujan pada tabel 2 Data Curah Hujan Bulanan 10 Tahun Terakhir (Berurutan). R80 = $(n/5) + 1$, dimana n adalah jumlah data curah hujan maksimum bulanan 10 tahun terakhir.

$R80 = (10/5) + 1 = 3$, maka diambil data ke-3 pada Tabel 4.1 Data Curah Hujan Bulana 10 Tahun Terakhir (Berurutan), lalu diketahui pada bulan Januari adalah 23,2.

$R80$ untuk bulan Januari (31 hari) = $23,2/31 = 0,748$.

Jadi, curah hujan efektif pada bulan Januari :

$$Re = 0,7 \times R80$$

$$= 0,7 \times 0,748$$

$$= 0,524 \text{ mm/hari.}$$

Perhitungan seterusnya akan dilakukan pada Tabel 2.

Tabel 2 Curah Hujan Efektif

Bulan	RH0 (n/D-1)	RH0	Ra (mm/hari)
Januari	33,2	0,748	0,324
Februari	39,8	1,064	0,745
Maret	136	4,387	3,671
April	82,8	2,780	1,912
Mai	92	2,068	2,077
Juni	123	4,100	2,870
Juli	11	0,355	0,248
Agustus	40,4	1,303	0,913
September	14,7	0,490	0,343
Oktober	8	0,358	0,181
Nopember	74,9	2,497	1,748
Desember	35,3	1,145	0,802

Sumber : Hasil Perhitungan juni 2023

Jadi besarnya curah hujan efektif daerah irigasi Kota Besi Kabupaten Kotawaringin Timur dalam waktu 10 tahun yaitu 3,071 mm/hari terjadi pada bulan Maret.

Kebutuhan Air Irigasi

Evapotranspirasi (ETo) adalah kondisi evaporasi berdasarkan keadaan meteorologi seperti: Temperatur ($^{\circ}\text{C}$), lama matahari bersinar dalam %, kelembaban udara (RH) dalam % dan kecepatan angin mile/hari.

Rumus kombinasi Penman yang telah disederhanakan: $Eto = \frac{\Delta H + 0,27 Ea}{\Delta + 0,27}$

Dengan :

$$\begin{aligned} Ea &: 0,35 (\text{ea} - \text{ed}) (k + 0,012 U2) \\ H &: RA (1 - r) (0,18 + 0,55 n/D) - \sigma T (0,56 - 0,092 \sqrt{\text{ed}}) (0,10 + 0,90 n/D) \end{aligned}$$

Rumus diatas disederhanakan :

$$Eto = -F1 (0,10 + 0,90 n/D) + F2 \cdot RA (1 - r) + F3 (k + 0,01 U2).$$

Dengan :

$$F1 = \frac{\Delta \sigma T^4 (0,56 - 0,092 \sqrt{\text{ed}})}{\Delta + 0,27}$$

$$F2 = \frac{\Delta (0,18 + 0,55 n/D)}{\Delta + 0,27}$$

$$F3 = \frac{0,27 \cdot 0,35 (\text{ea} - \text{ed})}{\Delta + 0,27}$$

Keterangan :

Δ : slope (lengkung) tekanan uap pada temperatur udara rata-rata (mm/Hg)

$\Delta \sigma T^4$: black body radiation pada temperature udara rata-rata (mm H2Operhari)

ea : Tekanan uap (mmHg)

ed : tekanan uap actual (mmHg)

h : h . ea dengan h = relative humidity dalam %

H : besaran untuk drying power dari udara

Ea : evaporasi (mm H2O perhari)

RA : solar radiation (mmHg perhari)

r : reflection coefficient of surface

(1-r) : penyerapan radiasi

K : roughness of the evaporating surface

n/D : ration of actual to possible hours of bright sunshine (%)

n : lamanya matahari bersinar secara maksimal

U2 : kecepatan angin pada ketinggian 2 meter diatas permukaan tanah (mile/hari)

T : temperature udara rata-rata ($^{\circ}\text{C}$)**Tabel 3 Kecepatan Angin (U^2)**

No.	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	2012	10	6	13	8	11	9	8	9	8	6	8	6
2	2013	26	13	7	8	7	8	11	8	6	8	8	10
3	2014	7	8	11	10	9	9	8	9	8	5	7	6
4	2015	13	5	8	15	8	8	6	5	6	7	7	8
5	2016	13	7	3	9	8	11	17	9	15	15	7	7
6	2017	10	13	8	7	4	7	9	11	18	14	7	15
7	2018	10	6	7	7	6	5	21	2	6	19	6	7
8	2019	5	5	6	4	6	8	6	6	5	11	7	7
9	2020	8	7	8	7	6	7	7	7	10	8	8	7
10	2021	7	8	8	7	7	8	6	11	6	8	6	5
	Rata-rata	11,2	8	7,8	8,2	6,8	7,2	8,7	8,2	8,9	8,9	7,8	7,8

Sumber : Data Kecepatan Angin Makamun Stasiun H. Hasan Kotawaringin Timur

Tabel 4 Udara Rata – Rata (T dalam $^{\circ}\text{C}$)

No.	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	2012	28,1	27,9	28,8	29	28,8	28,6	27,5	27,7	28,2	28,8	32,4	28,7
2	2013	28,8	28,8	28,4	29,1	28,8	28,8	27,6	28	29	29,3	28,3	28,5
3	2014	28,7	29	28,8	28,6	28,8	29	28,4	28,3	28,4	28,9	29,2	29,3
4	2015	28,9	28,8	28,8	28,8	29,1	28,6	28,4	28,5	28,3	28,4	28,9	28,2
5	2016	22	29	28,2	29,9	29,4	28,3	28,9	28,9	29	29,4	29,2	28,2
6	2017	27,9	27,4	28	28,5	29	29,4	28,6	27,6	29,8	28,6	28,7	28,3
7	2018	28,8	29	27,8	28,3	29,3	29	27,8	27,6	29	29,6	28,3	28,3
8	2019	28,6	28,7	28,8	29,3	29	28,5	28	28	28,1	29,2	29,2	28,2
9	2020	29,8	29,6	29,4	29,5	29,2	28,7	28	28,8	28,3	28,9	29,1	29
10	2021	28,4	28,5	29	28,3	29,1	28,7	28,4	28,2	28,7	28,9	28,8	28,3
	Rata-rata	27,6	28,5	28,4	28,9	29,0	28,7	28,4	28,1	28,6	29,0	29,1	28,6

Sumber : Data Udara Rata – Rata Makamun Stasiun H. Hasan Kotawaringin Timur

Tabel 5 Kelembaban Udara (Rh dalam %)

No.	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	2012	94	95	93	95	94	92	95	97	97	96	93	97
2	2013	90	97	91	94	97	92	96	97	97	86	93	95
3	2014	92	93	94	94	96	93	91	91	89	94	95	94
4	2015	95	96	95	99	93	96	85	83	86	89	95	95
5	2016	91	98	98	97	96	96	92	90	95	95	95	95
6	2017	94	95	97	95	98	96	92	92	95	92	97	97
7	2018	28.8	92	95	98	95	96	91	93	92	95	95	98
8	2019	90	98	94	96	94	97	92	90	93	94	96	93
9	2020	91	97	93	98	96	95	94	92	94	94	93	94
10	2021	91	95	94	90	97	98	93	98	94	94	97	96
%		97.6	95.3	94.2	95.8	95.7	94.7	92.1	91	92.6	92.3	94.8	95.3
Rata-rata		97.68	95.3	94.2	95.8	95.7	94.7	92.1	91	92.6	92.3	94.8	95.3

Sumber : Data Kebutuhan Udara Maksimum Stasiun H. Hasan Kotawaringin Timur

Tabel 6 Lama Matahari Bersinar

No.	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	2012	7,6	8	8	8	8	8	8	8	8	7,9	7,7	3,6
2	2013	7,7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7,8	7
3	2014	1	9,6	1	9,6	1	1	1	9,6	9,6	1	9,6	9,6
4	2015	9	9	8,5	9,7	9,7	10	10	9,6	8	0	8,7	8
5	2016	11	9,1	9,6	9	9,2	9,3	9,5	9,8	9,1	9,2	10,4	9
6	2017	9	9	8,8	9,3	9,1	9,7	9,2	8,5	9,6	9,3	10	9,9
7	2018	8	9,6	9,8	9,3	11	10,3	9,7	9,9	10	9,1	9	8,9
8	2019	7,9	10,4	8,8	9,4	9,5	9,6	10	10,1	9,1	10,8	8	7,9
9	2020	10	10	11,1	11	9,9	10,4	10	10,3	8,9	10	11,4	8,6
10	2021	8,6	9,9	10	10	10,2	9,8	9,7	10	9	8,4	6,6	
Z		79,8	83,8	83,4	83,3	85,2	86,5	85,2	84,5	81,3	80,3	84	69,4
Rata - rata		7,98	8,36	8,34	8,33	8,52	8,65	8,52	8,45	8,13	8,63	8,6	6,94

Sumber : Data Lama Matahari Benunc Stasiun H. Hasan Kotamardjan Tumur

Perhitungan Nilai Evapotrasli (Eto)

$$\begin{aligned}
 F1 &= (\Delta T^4 (0,56 - 0,092 \sqrt{ed}) / (\Delta + 0,27)) \\
 &= ((0,914 \times 16,508) (0,56 - 0,092 \times \sqrt{24,69})) / (0,914 \times 0,27) \\
 &= 1,311
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F2 &= (\Delta(0,18+0,55 n/D)) / (\Delta + 0,27) \\
 &= (0,914 - (0,18 + 0,55 \times 0,0798)) / (0,914 \\
 &\quad \times 0,27) \\
 &\equiv 0,173
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F3 &= (0,27 \times 0,35 (\text{ea-ed})) / (\Delta + 0,27) \\ &= (0,27 \times 0,35 (28,16-24,69)) / (0,914 + 0,27) \\ &= 0,277 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E1 &= -F1 (0,10 + 0,90 \times n/D) \\ &= -1,311 (0,10 + 0,90 \times 0,0798) \\ &= -0,225 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E2 &= F2 \times RA(1 - r) \quad r = 25\% \\ &= 0,173 \times 14,836 (1 - 0,25) \\ &\equiv 1,925 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E3 &= F3 (k + 0,01 U2) \quad k = 1 \\ &= 0,277 (1 + 0,01 \times 307,20) \\ &= 1,128 \end{aligned}$$

$$\text{Eto} = E1 + E2 + E3 = -0,225 + 1,925 + 1,128 \\ = 2,828 \text{ Eto/hari.}$$

Untuk 1 bulan pada bulan Januari, yaitu:

Eto x 31 hari = 70,742 Eto/bulan.

Perhitungan selanjutnya diteruskan pada Tabel 7.

Perhitungan Evapotranspirasi Metode Penman

Tabel 7 Perhitungan Evapotranspirasi Metode Penman

Jadi nilai evapotranspirasi tertinggi yaitu bulan Januari yaitu, 2,8368 dan nilai terendah pada bulan Juni sebesar 1,9021.

Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan (JR)

Kebutuhan air untuk penyiaian lahan (IR atau Irrigation Requirement atau Land Preparation) umumnya menentukan kebutuhan maksimum air irigasi pada suatu projek. Komponen – komponen sesuai dengan data yang ada sebagai berikut.

1. Jangka waktu penyiapan lahan (T) adalah 45 hari.
 2. Harga Perlakasi (P) adalah 2 mm – 6 mm, diambil 5 mm.
 3. Kebutuhan air untuk penjernihan (S) adalah 300 mm.
 4. Bilangan dasar (e) adalah 2.718281828.

Kebutuhan air untuk mengganti air di sawah yang sudah jenuh (M):

$$\begin{aligned} M &= 1,1 \times ETo + P \\ &= 1,1 \times 2,828 + 5 \\ &= 8,110 \end{aligned}$$

k didapat dengan rumus: $k = (M \times T) / S$

$$k = (8,110 \times 45) / 300 \\ = 1,3216$$

$$e k = 2,7182818281,216$$

$$= 3,373$$

Maka kebutuhan air untuk penyiapan lahan pada bulan januari:

$$\begin{aligned} \text{IR} &= (M \times e k - 1) \\ &= (8,110 \times 3,373 - 1) \\ &= 26,355 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya diteruskan pada Tabel 8.

Perhitungan Kebutuhan Air Penyiapan Lahan (IR = LP).

Tabel 8 Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan (IR=LP)

Bulan	Eto	P	Eo	M	k	ek	IR
Jan	2,8368	5	3,1205	8,1205	1,2181	3,3807	11,5315
Feb	2,1846	5	2,4031	7,4031	1,1105	3,0358	11,0396
Mar	2,1346	5	2,3480	7,3480	1,1022	3,0108	11,0023
Apr	2,0721	5	2,2794	7,2794	1,0919	2,9799	10,9559
Mei	1,9234	5	2,1157	7,1157	1,0674	2,9077	10,8457
Jun	1,9021	5	2,0924	7,0924	1,0639	2,8975	10,8301
Jul	2,1712	5	2,3883	7,3883	1,1082	3,0290	11,0296
Agt	2,2779	5	2,5057	7,5057	1,1258	3,0828	11,1092
Sep	2,3438	5	2,5782	7,5782	1,1367	3,1165	11,1584
Okt	2,4263	5	2,6689	7,6689	1,1503	3,1593	11,2206
Nov	2,1959	5	2,4155	7,4155	1,1123	3,0414	11,0480
Des	2,0668	5	2,2734	7,2734	1,0910	2,9773	10,9519

Sumber: Hasil Perhitungan Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan Pertanian, Juni 2023

Jadi kebutuhan air untuk penyiapan lahan terbesar yaitu pada bulan Januari sebesar 11,5315 dan yang terendah pada bulan Juni sebesar 10,8301.

Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman

- a. Perhitungan Kebutuhan Air Tanam Padi
Unggul dan Luasan Lahan yang diairi

 1. Etc = IR pengolahan lahan = 11,0072 mm/hr
$$\text{Etc} = \text{Kc} \times \text{ETo} = 1,08 \times 2,1860 = 2,23716 \text{ mm/hr}$$
 2. P = 5 mm/hr
 3. WLR = 1.7 mm/hr

4. Re Padi = 1,748 mm/hr
 5. NFR = Etc + P - Re + WLR
 $= 11,0072 + 5 - 1,748 + 1,7$
 $= 15,8217 \text{ mm/hr}$
 6. NFR = Etc + P - Re + WLR
 $= 2,1860 + 5 - 1,748 + 1,7$
 $= 3,9239 \text{ mm hr}$
 7. Kebutuhan Pengambilan Air Pada Sumbernya

$$DR = \frac{NFR}{ef \times 8,64} = \frac{15,8217}{0,65 \times 8,64} = 2,8172 \text{ lt}/dt/\text{ha}$$

Dimana :

Efisiensi : 65% (efisiensi untuk saluran sekunder)

8,64 : angka Konversi satuan dari mm/hr ke lt/ha

Debit pengambilan air untuk ke lahan pertanian.
Luas area = 17 ha

Debit pengambilan (Q)

Awal penanaman

$$Q = \frac{DR \times A}{1000} = \frac{0,6987 \times 17}{1000} = 0,0125 \frac{m^3}{dt}$$

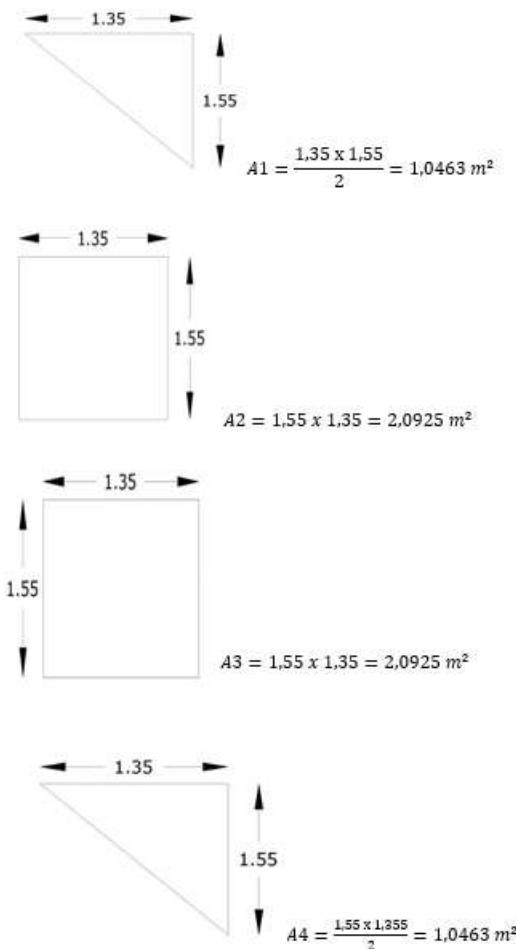
Perhitungan Selanjutnya Diteruskan Pada Tabel 9.

Perhitungan Kebutuhan Air Tanam Padi Unggul dan Luasan Lahan Yang diairi.

Tabel 9 Perhitungan Kebutuhan Air Tanam Padi Unggul dan Luasan Lahan yang diairi

Month	Year	Period	Min	Max	Actual Performance			Target		
					Revenue	Profit	Margin %	Revenue	Profit	Margin %
Q1	Sep	1	1,3410	5	0,345					
	Sep	2	1,3450	5	0,345					
	Oct	1	1,4162	5	0,361	LP		11,8602	1,8227	1,6212
	Oct	2	1,4152	5	0,355	LP		11,8620	1,8207	1,6212
	Nov	1	1,5090	5	0,376	LP		11,9440	1,8381	1,5946
	Nov	2	1,5098	5	0,377	LP		11,9446	1,8381	1,5946
	Dec	1	1,6048	5	0,380	LP		11,9930	1,8516	1,5519
	Dec	2	1,6048	5	0,380	LP		11,9930	1,8516	1,5519
	Jan	1	1,6188	5	0,316		0	12,0010	1,8574	1,7022
	Jan	2	1,6188	5	0,316		0	12,0010	1,8574	1,7022
Q2	Feb	1	1,6846	5	0,384					
	Feb	2	1,6846	5	0,384					
	Mar	1	1,6346	5	0,371					
	Mar	2	1,6346	5	0,371					
	Apr	1	1,6722	5	0,382					
	Apr	2	1,6712	5	0,381					
	May	1	1,8104	5	0,377					
	May	2	1,8124	5	0,377					
	Jun	1	1,8622	5	0,379					
	Jun	2	1,8622	5	0,379					
Q3	Jul	1	1,9712	5	0,346					
	Jul	2	1,9712	5	0,346					
	Aug	1	1,9779	5	0,312					
	Aug	2	1,9779	5	0,312					
	Sep	1	1,9820	5	0,312					
	Sep	2	1,9820	5	0,312					
	Oct	1	1,9820	5	0,312					
	Oct	2	1,9820	5	0,312					
	Nov	1	1,9820	5	0,312					
	Nov	2	1,9820	5	0,312					

Sumber: Pekanbaru Kehilangan Air Tersisa Padaharus dan Laman Lahan yang diambil Juni 2013



Dengan perhitungan seperti berikut :

$$V_{\text{Pengukuran}} = \frac{D}{t}$$

$$= \frac{10}{21,41}$$

$$= 0,4671 \frac{m}{dt}$$

Nilai V pada pengukuran adalah nilai kecepatan aliran permukaan jadi harus dikalikan dengan nilai koreksi 0,95 untuk memperoleh nilai rerata.

$$V_{\text{Koreksi}} = 0,4671 \times 0,95$$

$$= 0,4437 \frac{m}{dt}$$

Hasil perhitungan V_{Koreksi} selanjutnya dilanjutkan pada Tabel 11 hasil pengukuran kecepatan aliran saluran sekunder lapangan.

Tabel 11 Hasil pengukuran Kecepatan Aliran saluaran Sekunder lapangan

Rai	D (m)	t (dt)	$V_{\text{Pengukuran}}$ (m/dt)	Koreksi (0,95)	V_{koreksi} (m/dt)	V_{rerata} (m/dt)
A - B	10	21,41	0,4671	0,95	0,4437	0,4040
	10	25,53	0,3917	0,95	0,3721	
	10	23,69	0,4221	0,95	0,4010	
	10	23,80	0,4202	0,95	0,3991	
B - C	10	17,60	0,5682	0,95	0,5397	0,6033
	10	14,47	0,6911	0,95	0,6565	
	10	15,91	0,6285	0,95	0,5971	
	10	15,33	0,6523	0,95	0,6196	
C - D	10	19,10	0,5236	0,95	0,4973	0,4114
	10	24,06	0,4156	0,95	0,3948	
	10	26,19	0,3818	0,95	0,3627	
	10	24,32	0,4112	0,95	0,3906	
D - E	10	33,16	0,3016	0,95	0,2864	0,2765
	10	33,08	0,3023	0,95	0,2871	
	10	35,67	0,2803	0,95	0,2663	
	10	35,71	0,2800	0,95	0,2660	

Sumber : Hasil Perhitungan Juni 2023

Tabel 12 Luas Penampang Dan Kecepatan Aliran

NO	A	V
1	1,0463	0,4040
2	2,0925	0,6033
3	2,0925	0,4114
4	1,0463	0,2765
Rata - rata		0,4238

Menghitung Qreal:

$$Q_{\text{real}} = \frac{(A_1 \times v_1) + (A_2 \times v_2) + (A_3 \times v_3) + (A_4 \times v_4)}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4}$$

$$= \frac{(1,0463 \times 0,4040) + (2,0925 \times 0,6033) + (2,0925 \times 0,4114) + (1,0463 \times 0,2765)}{1,0463 + 2,0925 + 2,0925 + 1,0463}$$

$$= 0,4516 \frac{m^3}{dt}$$

Dimana :

Q real : Debit Pengukuran (m³/dt)

V : Kecepatan Aliran (m/dt)

A : Luas Penampang Rai (m²)

Hasil pengukuran dan perhitungan didapat debit real pada saluran Sekunder Kota Besi, Kabupaten Kotawaringin Timur yaitu 0,4516 m³/dt.

Kapasitas Debit Saluran

Debit saluran dihitung berdasarkan kondisi saluran dilokasi penelitian yaitu

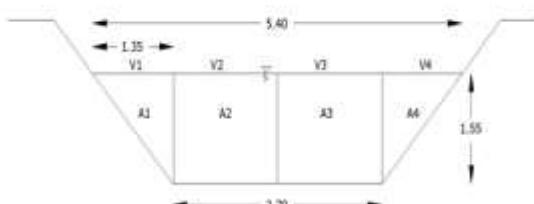
pengukuran dimensi dan kecepatan aliran. Berikut hasil pengukuran di lokasi penelitian sehingga didapat debit kapasitas. kapasitas saluran dapat dihitung setelah mengetahui besarnya debit real dan nilai I saluran pada saluran.

Tabel 13 Perhitungan Kapasitas Saluran

Nama Saluran	Q_{real} (m^3/dt)	Q_{full} (m^3/dt)	$Q_{rencana}$ (m^3/dt)
Saluran Sekunder	0,4516	1,6988	2,7335

Sumber : Hasil Perhitungan Juni, 2023

Saluran Sekunder



Gambar 4 penampang real saluran

Diketahui :

$$A = \frac{5,40 + 2,70}{2} \times 1,55 = 6,2775 \text{ m}^2$$

$$K = 2,06 + 2,70 + 2,06 = 6,81 \text{ m}$$

Tabel 14 Kekasarahan Manning Untuk Saluran

Saluran	Keterangan	n Manning
Tanah	Lurus, baris, seragam, landai dan bersih	0.016 - 0.033
	Berkelok, landai dan beranjak	0.023 - 0.040
	Tidak terawat dan kotor	0.050 - 0.140
	Tanah berbatu, kasar dan tidak teratur	0.035 - 0.045
Pasangan	Batu kosong	0.023 - 0.035
	Pasangan batu belah	0.017 - 0.030
Beton	Halus, sambungan baik dan rata	0.014 - 0.018
	Kurang halus dan sambungan kurang rata	0.018 - 0.030

Diambil Kekasarahan Manning Untuk saluran 0,025 pada Tabel 14.

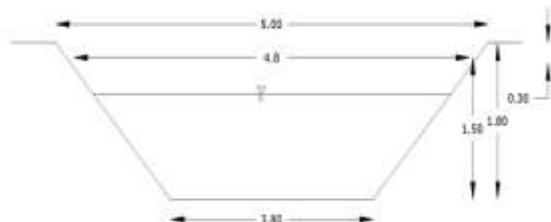
$$Q_{real} = A \times V$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

$$I^{1/2} = \frac{V \times n}{R^{2/3}}$$

$$I^{1/2} = \frac{0,4238 \times 0,025}{\left(\frac{6,2775}{6,8}\right)^{2/3}}$$

$$\begin{aligned} I^{1/2} &= \frac{0,0106}{0,9471} \\ &= 0,0112 \end{aligned}$$



Gambar 5 Penampang Full Saluran

Diketahui :

$$A = \frac{4,80 + 3,80}{2} \times 1,50 = 6,4500 \text{ m}^2$$

$$Q_{full} = A \times V$$

$$= A \left(\frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2} \right)$$

$$= 6,4500 \left(\frac{1}{0,025} \times 0,4516^{\frac{2}{3}} \times 0,00112 \right) \\ = 1,6988 \text{ m}^3/dt$$

Dari hasil perhitungan kapasitas saluran irigasi diatas diperoleh, kapasitas saluran sebesar $1,6988 \text{ m}^3/dt$ dan mampu mengalirkan keperluan air irigasi dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan survey di Daerah Irigasi Kota Besi, Kabupaten Kotawaringin Timur dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kebutuhan air irigasi untuk penanaman padi di Desa Gemuk Sari Lampuyang Kecamatan Teluk Sampit Kotawaringin Timur yaitu Kebutuhan air tanaman padi unggul dengan luas lahan 17 ha sebesar $0,0125 \text{ m}^3/dt$ sampai $0,0479 \text{ m}^3/dt$, dan untuk kebutuhan air tanam padi biasa dengan luas lahan 17 ha sebesar $0,0124 \text{ m}^3/dt$ sampai $0,0391 \text{ m}^3/dt$.
2. Hasil dari analisis saluran irigasi di Desa Gemuk Sari Lampuyang Kecamatan Teluk Sampit Kotawaringin Timur diperoleh

- debit real $0,4516 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan debit full saluran sebesar $1,6988 \text{ m}^3/\text{dt}$.
3. Kapasitas saluran irigasi adalah sebesar $1,96988 \text{ m}^3/\text{dt}$ dibandingkan dengan keperluan air untuk tanaman sebesar $0,0479 \text{ m}^3/\text{dt}$ jadi saluran irigasi dapat mengalirkan air untuk tanaman dengan baik.

Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan alat currentmeter untuk mengukur kecepatan aliran pada saluran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, A., Ariyanto, A., & others. (2014). Kajian efektifitas dan efisiensi jaringan irigasi terhadap kebutuhan air pada tanaman padi (Studi kasus irigasi Kaiti Samo Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu). *Jurnal Mahasiswa Teknik*, 1(1).
- Asrul, A., Priana, S. E., & Dewi, S. (2021). EVALUSI SALURAN SEKUNDER IRIGASI SIGATA KOTA PADANG PANJANG. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(1), 198–204.
- Frahmana, B. (2018). OPTIMASI PENGGUNAAN LAHAN PERTANIAN DENGAN PROGRAM LINIER Studi Kasus: Jaringan Irigasi Saluran Sekunder Majalaya Bendung Walahar Kabupaten Karawang. *Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi*, 17(2), 142–150.
- Iriansyah, A., Hayati, F., & Fakhrurrazi, F. (2019). Analisis Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Irigasi Pada Petak Sawah Di Daerah Irigasi Rawa Kecamatan Mandastana. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 3(1), 15–23. <https://doi.org/10.31961/gradasi.v3i1.730>
- Kimi, S. (2015). Pengaruh Jenis dan Kemiringan Dasar Saluran Terhadap Nilai Koefisien C Dengan Persamaan Manning Berdasarkan Hasil Uji Laboratorium. *Bearing: Jurnal*

- Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil*, 4(1), 1.
- Mawardi, Erman. (2007). Desain Hidroulik Bangunan Irigasi. Bandung : Alfabeta.
- Setiaji, R. (1995). *Analisis Efektivitas Kapasitas..., Rahmat Setiaji, Fakultas Teknik UMP*, 2015. 1–3.
- Utara, U. S., WULAN, A. I. S., Maiti, Bidinger, Anonim, Zamzami, Z., Azmeri, A., Syamsidik, S., Jurusan, M., Sipil, T., Teknik, F., Sriwijaya, U., Sari, D. R., Astuti, F. A., Sungkowo, A., Kristanto, W. A. D., Irpan, A., Sujatmoko, B., Hendri, A., ... Agung, P. (2015). Anton Priyonugroho. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 1(1), 1–14.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 30/PRT/M/2007, tentang Pedoman Pengembangan dan Pengelolaan Sistem Irigasi Partisipatif, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Sosrodarsono, S. Dan K, Takeda. 2003. Hidrologi untuk Pengairan. Editor: Sosrodarsono, S. Jakarta. Penerbit PT. Pradnya Paramita.