

STUDI PERENCANAAN JARINGAN IRIGASI DAERAH IRIGASI POSANGKE KABUPATEN MOROWALI UTARA SULAWESI TENGAH

Anggun Ainun¹, Eko Noerhayati², Azizah Rokhmawati³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,
e-mail: anggunainun36@gmail.com

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,
e-mail: eko.noerhayati@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,
e-mail: azizah.rachmawati@gmail.com

ABSTRAK

Kabupaten Morowali Utara khususnya desa Posangke mempunyai kemampuan sumber daya air serta lahan pertanian yang belum dikembangkan. Sistem irigasi dan pola tata tanam saat ini masih sederhana, agar petani mendapatkan air sesuai dengan kebutuhan tanaman maka perlu adanya sistem irigasi yang baik agar produksi pertanian pada petani meningkat. Metode yang digunakan dalam analisis data untuk menghitung ketersediaan air digunakan F.J Mock dengan bantuan kalibrasi program Microsoft Excel berupa program Solver, dan untuk menghitung kebutuhan air irigasi digunakan metode FAO, nilai WLR 1,65 mm/hari dan perkolasi sebesar 2 mm/hari dan curah hujan rata-rata dihitung menggunakan Poligon Thiessen. Berdasarkan pemilihan 8 alternatif Pola Tata Tanam yang memiliki perbedaan awal tanam padi dimulai dari September periode I sampai Maret periode II, dipilih alternatif VII karena memiliki hasil kebutuhan air bersih (*Net Field water Requirement*) rerata yang paling kecil. Sehingga menghasilkan kebutuhan air irigasi dalam setahun sebesar 44.963.624.448,02 liter atau 44.963.624,45 m³. Dari perhitungan debit yang dilakukan kepada 5 saluran, total nilai debit dari ke 5 saluran sebesar 5,863 m³/detik. Dari perhitungan dimensi saluran sekunder dengan bentuk penampang trapesium, didapat tinggi muka air dasar saluran sekunder (h) 0,9 m, lebar dasar saluran (b) 1,8 m dengan kemiringan talud (m) 1, tinggi jagaan 0,5 m, luas penampang (A) 2,5 m², keliling basah (P) 4,5 m, radius hidrolis (R) 0,6 m, kecepatan aliran (V) 0,5 m/detik dan debit alirannya (Q) 1,2, untuk dimensi saluran dua dan seterusnya dapat dilihat pada tabel 4.42. Perhitungan Dimensi Saluran.

Kata kunci: F.J Mock, Irigasi, Pertanian, Debit, Desa, Kabupaten Morowali Utara.

ABSTRACT

North Morowali Regency, especially Posangke Village has the ability of water resources and undeveloped agricultural land. The current irrigation system and cropping pattern are still simple, so that farmers get water according to the needs of their plants, it is necessary to have a good irrigation system so that agricultural production for farmers increases. The method used in data analysis to calculate water availability was F.J Mock with the help of Microsoft Excel program calibration in the form of the Solver program, and to calculate irrigation water requirements the FAO method, WLR value 1, 65 mm/day and a percolation of 2 mm/day and the average rainfall was calculated using the Thiessen Polygon. Based on the selection of 8 alternative Cropping Patterns which have differences in the initial rice planting starting from September period I to March period II, alternative VII was chosen because it has the smallest average Net Field water Requirement. This results in the need for irrigation water in a year of 44,963,624,448.02 liters or 44,963,624.45 m³. From the calculation of the discharge carried out for 5 channels, the total value of the discharge from the 5 channels is 5.863 m³/second. From the calculation of the dimensions of the secondary channel with a trapezoidal cross section, the bottom water level of the secondary channel (h) is 0.9 m, the bottom width of the channel (b) is 1.8 m with a slope (m) 1, the guard height is 0.5 m, cross-sectional area (A) 2.5 m², wet circumference (P) 4.5 m, hydraulic radius (R) 0.6 m, flow velocity (V) 0.5

m/s and flow rate (Q) 1.2 , for the dimensions of channel two and so on can be seen in table 4.42. Channel Dimension Calculation.

Keywords: *F.J Mock, Irrigation, Agriculture, Debit, Village, North Morowali Regency.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kabupaten Morowali Utara Provinsi Sulawesi Tengah khususnya Kecamatan Bungku Utara desa Posangke mempunyai kemampuan sumber energi air serta kemampuan lahan pertanian yang belum dibesarkan. Sehingga kurang optimalnya penggunaan air irigasi dan juga pola tata tanam yang kurang baik dikarenakan masih belum sempurnanya infrastruktur pertanian serta belum sempurnanya sistem pembangunan khususnya pada lahan irigasi desa. Untuk mengatasi hal tersebut pemerintah telah berupaya dengan menggunakan sumber dana dari dalam maupun dari luar negeri, salah satu upaya yang dilakukan adalah melalui Program Peningkatan/Rehab Derah Irigasi oleh Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Morowali Utara kegiatan tersebut merupakan salah satu dasar utama yang dapat meningkatkan perekonomian masyarakat pedesaan secara umum.

TINJAUAN PUSTAKA

Irigasi

Salah satu upaya menjaga tumbuhan tanaman dengan baik yaitu dengan cara memberi, mengambil, ataupun membuang air yang berlebih. (Noerhayati & Suprpto, 2018).

Analisa Hidrologi

analisa hidrologi merupakan salah satu rangkaian perhitungan yang meliputi uji konsistensi data, curah hujan rata-rata, Distribusi Frekuensi dan lain sebagainya.

Uji Konsistensi Data

Pada uji konsistensi menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*) dimana metode ini menggunakan data curah hujan (Firnanda dkk., 2016).

Debit Andalan

Debit minimum sungai dianalisis atas dasar data debit harian sungai(KP-01,2010). Perhitungan curah hujan andalan dilakukan dengan persamaan berikut:

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1$$

.....

....(1)

Keterangan:

n = Banyaknya tahun pengamatan
R₈₀ = Debit andalan 80%

Pola Tanam

Perencanaan atau tata letak tanaman dalam periode tertentu dengan menentukan pengolahan tanah pada masa tanam dan pengolahan pada masa tidak ditanami disebut Pola tanam (Noerhayati & Suprpto, 2018).

Tabel 1. Pola Tanam

Ketersediaan air untuk jaringan irigasi	Pola tanam dalam satu tahun
Tersedia air cukup banyak	Padi – Padi – Palawija
Tersedia air dalam jumlah cukup	Padi – Padi – Palawija
Daerah yang cenderung kekurangan air	Padi – Padi – Palawija

(Sumber : Bardan, 2014)

Kebutuhan Air Irigasi

Faktor yang menentukan kebutuhan irigasi antara lain menghitung kebutuhan air konsumtif (etc) WLR, NFR, IR, dan evapotranspirasi Potensial (Noerhayati & Suprpto, 2018).

Evapotranspirasi

Jumlah dari evaporasi dan transpirasi bersama-sama (Noerhayati, 2018).

Perencanaan Saluran Irigasi

Saluran irigasi merupakan bangunan pada daerah irigasi yang berfungsi untuk membawa, memberi, atau mendistribusikan air dari sumbernya ke tanaman .(Bardan, M., 2014).

Rumus Strickler

Rumus Strickler yang banyak digunakan pada pengaliran di saluran terbuka, juga berlaku untuk pengaliran di pipa. Rumus tersebut mempunyai bentuk:

Rumus :

$$V = k \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- V = Kecepatan rata-rata (m/det)
- I = Kemiringan saluran
- R = Jari-jari hidrolis (m)
- k = Koefisien kekasaran *strickler*.

Tabel 2. Harga-harga koefisien kekasaran *Strickler* (k) yang sering digunakan

Debit Rencana	k
m^3/dt	$m^{1/3/dt}$
$Q > 10$	45
$5 < Q < 10$	42,5
$1 < Q < 5$	40
$Q < 1$	35

(Sumber : Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi, KP-04)

Sebelum merencanakan dimensi saluran, ketersediaan lahan merupakan salah satu hal yang penting dalam perencanaan infrastruktur bangunan saluran. (Wesli, 2008).

Penampang Trapesium

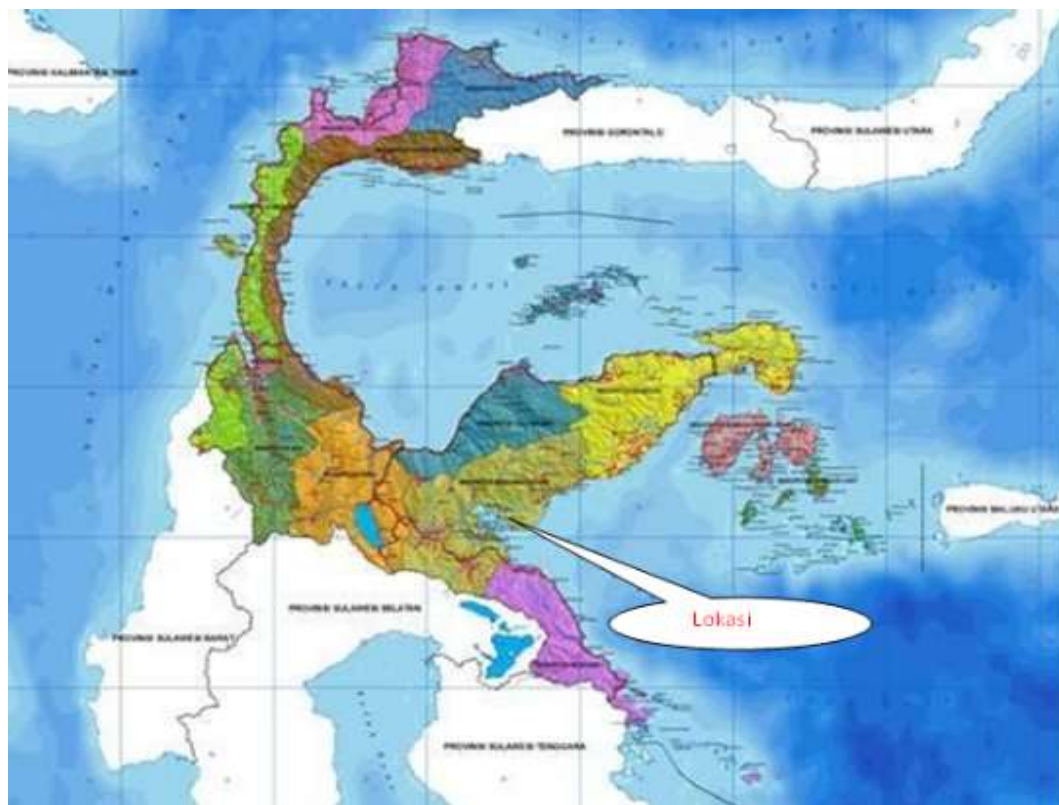
Rumus Saluran penampang trapesium dengan keliling basah (P), kedalaman air (h), lebar dasar (b) dan luas penampang basah (A), dan dapat ditulis : (Suripin, 2004)

$$A = (b + m \times h) h$$

$$P = b + 2h \sqrt{1 + m^2}$$

$$R = \frac{A}{P}$$

Metode Penelitian



Gambar 1 Lokasi Daerah Studi
(Sumber: PT Prakarsa Utama, 2021)

Data Yang digunakan

Data Eksisting

Data Hidrologi

Data Topografi

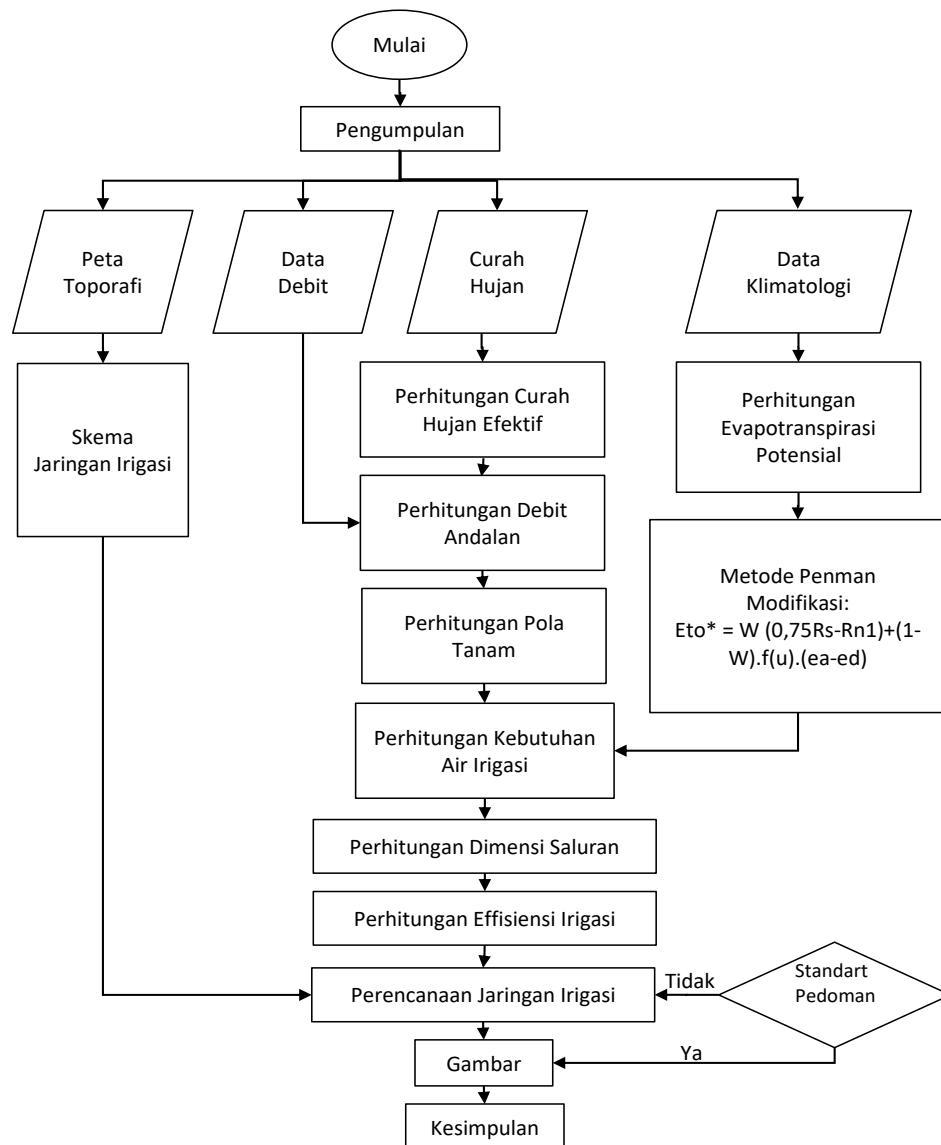
Data Tanah

Data Data Klimatologi

Tahapan Pengerjaan

Susunan pengerjaan dalam studi ini yang pertama dilakukan yaitu Persiapan, Tahap Persiapan sangat penting dalam studi ini sebelum mengumpulkan data. hal ini bertujuan guna mengefektifkan langkah pengerjaan dimasing-masing kegiatan. Kedua yaitu Pengumpulan Data, hal ini dilakukan dengan mensurvey lapangan secara langsung. Setelah data terkumpul mulai dengan menganalisa data yang ada dan di lanjutkan dengan mengolah data serta melakukan perhitungan . dari hasil perhitungan di dapatkan hasil dimensi untuk merencanakan gambar Saluran irigasi.

Bagan Alir Penelitian



Gambar 2
(Sumber: Penulis 2022)

PEMBAHASAN

Uji Konsistensi Data dengan metode RAPS

Perhitung studi ini menggunakan metode RAPS dengan data curah hujan yang digunakan mulai dari 2011 sampai dengan 2021.

Curah Hujan Andalan

Perhitungan Pada curah hujan andalan dalam Studi ini diketahui nilai R_{80} berada pada data ke 3 dan nilai R_{50} pada data ke 6 pada tabel 4.4 Perhitungan R_{80} dan R_{50} .

Kebutuhan Air Irigasi

Pengambilan air irigasi umumnya di ambil dari sungai. kemudian mengairi areal persawahan dengan sistem teknis maupun non-teknis pada jaringan irigasi, dengan tujuan dapat memenuhi kebutuhan air selama masa tanam. Dalam menganalisis kebutuhan irigasi, dalam studi ini menggunakan perhitungan Metode Penman Modifikasi.

Pola Tanam

Dari perhitungan pola tanam akan di analisa kebutuhan air irigasinya, kemudian dilakukan perhitungan volume air sehingga dapat diketahui berapa kebutuhan air tiap jenis tanaman dalam satu periode. Pola tanam yang dipakai dalam penelitian ini adalah padi/padi/palawija. Dan kebutuhan air yang di ambil adalah sebesar 44.963.624.448,02 ltr/tahun atau 44.963.624,45 m³/tahun.

Perencanaan Dimensi Saluran

Perencanaan dimensi saluran baru bertujuan agar tidak terjadinya luapan air yang disebabkan minimnya kapasitas tampungan dari penampang saluran yang telah ada.

Perhitungan untuk saluran 1

$$\begin{aligned} Q &= DR \cdot A \\ &= 2,39 \times 509 \\ &= 1214,899 \text{ lt/detik} \\ &= 1214,899/1000 \\ &= 1,2 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Dari nilai Q yang didapat, maka didapat nilai b/h:

$$\begin{aligned} b/h &= 2 \\ b &= 2h \\ A &= (b + m \times h) \times h \\ &= (2h + 1 \times h) \times h \\ &= 3h^2 \\ P &= b + 2h \sqrt{1 + m^2} \\ &= 2h + 2h \sqrt{1 + 1^2} \\ &= 2h + 2h\sqrt{2} \\ R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{3h^2}{2h + 2h\sqrt{2}} \\ V &= k \times R^{2/3} \times I^{1/2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 40 \times \left\{ \frac{3h^2}{2h + 2h\sqrt{2}} \right\}^{2/3} \times I^{1/2} \\
Q &= V \times A \\
1,215 &= 40 \times \left\{ \frac{3h^2}{2h + 2h\sqrt{2}} \right\}^{2/3} \times I^{1/2} \times 3h^2 \\
1,215 &= 40 \times \left\{ \frac{3h^2}{2h + (2h \times 1,414)} \right\}^{2/3} \times 0,00030^{1/2} \times 3h^2 \\
1,215 &= 2,08h^2 \times \left\{ \frac{3h^2}{4,828} \right\}^{2/3} \\
1,215 &= 2,08 h^2 \times 0,73h^{2/3} \\
1,215 &= 1,52h^{8/3} \\
h^{8/3} &= \frac{1,215}{1,52} \\
&= 0,80 \\
h &= \sqrt[8]{0,80^3} \\
&= 0,9 \text{ m} \\
b &= 2h \\
&= 2 \times 0,9 \\
&= 1,8 \text{ m} \\
\text{Luas Penampang} \\
A &= (b + m \times h) \times h \\
&= (1,8 + 1 \times 0,92) \times 0,92 \\
&= 2,5 \text{ m}^2 \\
\text{Keliling Basah} \\
P &= b + 2h \sqrt{1 + m^2} \\
&= 1,8 + 2 \times 0,9 \sqrt{1 + 1^2} \\
&= 4,5 \text{ m} \\
\text{Radius Hidrolis} \\
R &= \frac{A}{P} \\
&= \frac{2,54}{4,45} \\
&= 0,6 \text{ m} \\
V &= k \times R^{2/3} \times I^{1/2} \\
&= 40 \times 0,57^{2/3} \times 0,00030^{1/2} \\
&= 0,5 \text{ m/detik} \\
\text{Debit Aliran} \\
Q &= V \times A \\
&= 0,478 \times 2,54 \\
&= 1,2 \text{ m}^3/\text{detik}
\end{aligned}$$

Dari perhitungan dimensi saluran sekunder dengan bentuk penampang trapesium diatas, didapat tinggi muka air dari dasar saluran sekunder (h) 0,9 m, lebar dasar saluran (b) 1,8 m dengan kemiringan (m) talud 1 dan tinggi jagaan 0,5 m (Tabel 4.40. Parameter Tinggi Jagaan Untuk Saluran Pasangan.). Maka diperoleh gambar sebagai berikut:



Gambar.3 Rencana Dimensi Saluran

Perhitungan dimensi saluran sekunder selanjutnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel.3 Perhitungani Dimensi Saluran

No	Saluran	Areal (ha)	DR lt/detik/ha	Debit lt/detik/ha	Debit (m ³ /dt)	h	b	m	k	Luas Penampang	Keliling Basah	Radius Hidrolis	Kecepatan	Debit Aliran
										$A=(b+mh)*h$ (m ²)	$P=b+2h(1+m^2)$ (m)	$R=A/P$ (m)	$V=k(R^{2/3})$ (m/detik)	$Q=V*A$ (m ³ /dt)
1	1	509	2,387	1214,899	1,215	0,921	1,842	1,00	40,00	2,54	4,45	0,57	0,478	1,215
2	2	849	2,387	2026,423	2,026	0,970	2,425	1,00	40,00	3,29	5,17	0,64	0,614	2,023
3	3	104	2,387	248,231	0,248	0,682	0,682	1,00	35,00	0,93	2,61	0,36	0,267	0,248
4	4	535	2,387	1276,957	1,277	0,834	1,668	1,00	40,00	2,09	4,03	0,52	0,611	1,274
5	5	462	2,387	1102,718	1,103	0,780	1,560	1,00	40,00	1,83	3,77	0,48	0,605	1,103

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2022)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi dengan menggunakan debit andalan 80% keandalanya, nilai total dalam setahun di dapatkan sebesar 306,01 m³/detik. 2 Berdasarkan pemilihan 8 alternatif Pola Tata Tanam yang memiliki perbedaan awal tanam padi dimulai dari September periode I sampai Maret periode II, dipilih alternatif VII karena memiliki hasil kebutuhan air bersih (Net Field water Requirement) rerata yang paling kecil. Sehingga menghasilkan kebutuhan air irigasi dalam setahun sebesar 44.963.624.448,02 liter atau 44.963.624,45 m³. Dari perhitungan debit yang di lakukan kepada 5 saluran, total nilai debit dari ke 5 saluran sebesar 5,863 m³/detik. Dari perhitungan dimensi saluran sekunder dengan bentuk penampang trapesium, didapat tinggi muka air dasar saluran sekunder (h) 0,9m, lebar dasar saluran (b) 1,8 m dengan kemiringan talud (m) 1, tinggi jagaan 0,5 m, luas penampang (A) 2,5 m², keliling basah (P) 4,5 m, radius hidrolis (R) 0,6 m, kecepatan aliran (V) 0,5 m/detik dan debit alirannya (Q) 1,2 m³/detik. Hasil perhitungan dimensi saluran lainnya dapat terlihat seperti pada Tabel 4.43. Perhitungan Dimensi Saluran.

Saran

Untuk penelitian berikutnya penulis mengharapkan Skripsi ini bisa lebih di sempurnakan lagi dengan penelitian dan metode yang terbaru. Dengan perencanaan pola tata tanam tersebut diharapkan usaha pemerintah untuk meningkatkan produksi pangan khususnya beras. Petani harus disiplin melaksanakan peraturan yang telah ditetapkan tentang pengolahan air dan pola tata tanam yang direncanakan serta bibit yang digunakan harus sesuai dengan kebutuhan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Aasniari, Noerhayati, E., & Suprpto, B. (2020). *Studi Evaluasi Perencanaan Jaringan Daerah Irigasi Perdamaian Singkut Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi*. Jurnal Rekaya Sipil, Vol. 8, No. 7.
- Asri, S. S., Noerhayati, E., & Rachmawati, A. (2020). *Studi Evaluasi Jaringan Irigasi Pada Daerah Irigasi Gapuk Kecamatan Aikmel Kabupaten Lombok Timur*. Jurnal Rekaya Sipil, Vol. 8, No. 1. Hal: 45-53.
- Bardan, M. (2014). *Irigasi* (Vol. 1). Graha Ilmu.
- Direktorat Jendral SDA. (2013). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Saluran KP-03*. Kementrian PU SDA.
- Firmanda, A., Fauzi, M., & Siswanto. (2016). *Analisis Stabilitas Bendung (Studi Kasus: Bendung Tamiang)*. Jom Fteknik, 3 No. 2, 1–11.
- Fitriyanti, Z. (2018). Analisis Hidrologi Untuk Penentuan Debit Banjir Di Wilayah Das Sungai Karang Mumus. *Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil*, 1 No. 1, 15.
- Noerhayati, E., & Suprpto, B. (2018). *Perencanaan Jaringan Irigasi Saluran Terbuka*. Inteligencia Media.
- Priyonugroho, A. (2014). *Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, 2 No. 3.
- Soewarno. 2014. *Aplikasi Metode Statistika Untuk Analisa Data Hidrologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offser.
- Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*. Graha ilmu, Yogyakarta.