

STUDI EFISIENSI SALURAN SEKUNDER JARINGAN IRIGASI WUNDULAKO, KOLAKA

Fathur Rahman Rustan¹, Isramyano Yatjong², Mursalim Ninoy La Ola¹,
Devia Eka Rachmawati¹

1.Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Jalan Pemuda No. 339, Kabupaten Kolaka, 93561, Indonesia

2.Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Jalan Pemuda No. 339, Kabupaten Kolaka, 93561, Indonesia

*e-mail: ur_mantan@usn.ac.id

(Received: 17 Des. 2022.; Reviewed: 10 Jan. 2023; Accepted: 14 Feb. 2023.)

Abstract

Secondary Channel Efficiency Study Wundulako Irrigation Network, Kolaka. Irrigation channel efficiency can be used as one of the performance indicators of an irrigation service area. The problem most often faced by many irrigation network operating systems is inefficient water distribution. D. I. Wundulako is an irrigation area that has a potential area in Kolaka Regency. But until now it can only irrigate 1,695 Ha of a total area of 3,113 Ha. Water loss/leakage causes unmet water needs in rice fields and plants in the Wundulako irrigation area, so it is necessary to conduct a study related to channel efficiency in the operation of the Wundulako irrigation network. The method used to determine the level of channel efficiency is by analyzing CH data, ETo, measuring flow velocity and channel cross-sectional area to get the level of channel efficiency. The level of efficiency of Wundulako irrigation waterways in secondary channels from the results of the analysis obtained an average of 77% along the BLKn.2 - BB.6 network, it appears that the level of efficiency of the BLKn.2 - BB.6 network does not meet the standards.

Keywords: Abrasion, Coastal, Wave.

Abstrak

Efisiensi saluran irigasi dapat dijadikan sebagai salah satu indikator kinerja suatu daerah pelayanan irigasi. Masalah yang paling sering dihadapi oleh banyak sistem operasi jaringan irigasi adalah distribusi air yang tidak efisien. D. I. Wundulako merupakan daerah irigasi yang memiliki areal potensial di Kabupaten Kolaka. Namun sampai saat ini hanya dapat mengaliri 1.695 Ha dari total luas 3.113 Ha. Kehilangan/kebocoran air menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan air pada areal persawahan dan tanaman yang berada di areal irigasi Wundulako, sehingga perlu di lakukan suatu studi kajian terkait efisiensi saluran pada pengoperasian jaringan irigasi Wundulako. Metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi saluran yakni dengan menganalisa data CH, ETo, mengukur kecepatan aliran dan luas penampang saluran untuk mendapatkan besar tingkat efisiensi saluran. Tingkat efisiensi saluran air irigasi Wundulako pada saluran sekunder dari hasil analisa diperoleh rata – rata sebesar 77 % sepanjang jaringan BLKn.2 – BB.6, terlihat bahwa tingkat efisiensi jaringan BLKn.2 – BB.6 tidak memenuhi standar.

Kata kunci: Efisiensi, Irigasi, Kinerja, Saluran.

Pendahuluan

Sarana dan prasarana irigasi yang baik harus mendukung penyediaan air. Efisiensi irigasi dapat digunakan sebagai indikator kinerja daerah irigasi. Menurut Sukri (2021), keberhasilan dalam mengelola air irigasi tergantung pada proses yang dilakukan disesuaikan dengan tujuan dan skema irigasi. Penggunaan air dapat digunakan secara optimal, lebih efektif dan efisien, sebagai tanggapan atas meningkatnya kebutuhan akan air. Masalah yang sering dijumpai dalam pengoperasian jaringan irigasi sebagai indikasi rendahnya kinerja suatu jaringan irigasi, adalah rendahnya efisiensi distribusi air, terutama di tingkat jaringan irigasi tersier dengan sistem distribusi air yang tidak efisien. Oleh karenanya, perlu dilakukan kajian efisiensi operasional saluran irigasi untuk mendukung suplai pangan nasional dan memenuhi ketersediaan air tanah meskipun jauh dari sumber air. Hal ini tidak terlepas dari usaha teknologi irigasi, penyediaan air dengan kondisi kualitas pada ruang dan waktu yang tepat dengan cara yang efisien dan ekonomis. Sampai saat ini, kontribusi prasarana dan sarana irigasi terhadap ketahanan pangan cukup besar, dengan 84% beras nasional berasal dari daerah irigasi. Usaha air irigasi memerlukan sistem pengelolaan yang baik agar dapat menggunakan air secara efektif dan efisien.

Pada tahun 2019, terjadi kehilangan/kebocoran air yang sebelum mencapai titik tujuan pada daerah irigasi Wundulako dan bangunan-bangunan. Kehilangan ini menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan air pada daerah persawahan dan tanaman yang berada di daerah irigasi Wundulako, sehingga perlu dilakukan kajian terkait keseimbangan air dan efisiensi jaringan.

Metode Penelitian

Studi dilaksanakan di saluran sekunder D. I. Wundulako, Kecamatan Wundulako Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Secara geografis terletak pada posisi $3^{\circ}13'$ dan $04^{\circ}35'$ LS, $121^{\circ}15'$ dan $121^{\circ}99'$ BT, yang berjarak 24,4 km dari ibukota Kab. Kolaka.



Gambar 1. Lokasi penelitian

A. Jenis dan Sumber Data

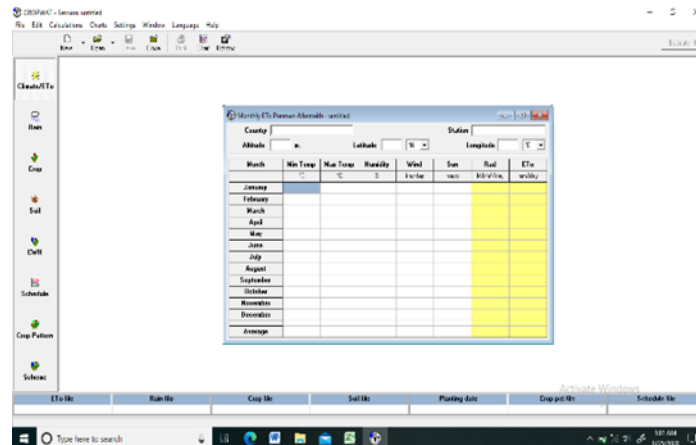
Terdapat 2 (dua) jenis data yang digunakan dalam studi ini yaitu (a) data primer yang merupakan data hasil pengukuran dan pengamatan langsung di lapangan berupa data debit aktual dan dimensi saluuran sekunder Daerah Irigasi Wundulako; (b) data sekunder diperoleh dari beberapa instansi pemerintah Kab. Kolaka berupa data klimatologi, data curah hujan, peta dan skema situasi jaringan irigasi Wundulako, serta pola tanam.

B. Analisa Data

Analisa data yang dilakukan dalam studi efisiensi saluran sekunder D. I. Wundulako meliputi:

1. Penetapan dan mendeskripsikan titik-titik jaringan irigasi antara lain:
 - a) Berdasarkan data jaringan irigasi yang diperoleh, dideskripsikan lokasi dan luas daerah irigasi dalam penelitian.
 - b) Kondisi bangunan irigasi, dideskripsikan berdasarkan pengamatan yang dilakukan.
 - c) Data pola tanam dan sistem golongan, diperoleh dari wawancara dengan petani.
2. Perhitungan evapotranspirasi, dianalisis dengan menggunakan program bantu aplikasi software *Cropwat 8.0* dengan langkah-langkah sebagai berikut :
 - a) Buka aplikasi *Cropwat 8.0*.

- b) Pilih *climate* / ETO.
- c) Masukkan isian pada kolom *country* (Negara), *station* (stasiun), *altitude* (ketinggian stasiun dari permukaan laut), *latitude* (garis lintang), *longitude* (garis bujur), temperatur, *humidity* (kelembapan), *wind* (kecepatan angin), dan *sun* (lama penyinaran) mengacu pada data iklim/klimatologi wilayah tersebut.
- d) Aplikasi *Cropwat 8.0* akan secara otomatis menampilkan output nilai ETO.



Gambar 2. Aplikasi cropwat 8.0

3. Analisis curah hujan menggunakan metode aljabar digunakan karena data primer yang terbatas terkait luas wilayah DAS, apabila data CH lengkap maka dianalisis dengan :
 - a) Lengkapi data curah hujan (CH) yang terkadang mengalami kekosongan kemungkinan disebabkan oleh rusaknya alat.
 - b) CH rerata, dihitung dengan metode rerata aljabar. Data curah hujan yang digunakan dalam studi diperoleh dari instansi hanya 7 tahun terakhir dan tidak ada peta daerah aliran sungai (DAS).
 - c) Hitung curah hujan andalan (R_{80}).
 - d) Hitung curah hujan efektif (R_e).
4. Tetapkan besar laju perkolasi didasarkan aturan pada SPI KP 1 (2013) berkisar antara 1 – 3 mm/hari.
5. Hitung kebutuhan air selama penyiapan lahan dan kebutuhan air di petak sawah.
6. Hitung efisiensi saluran irigasi harus dilakukan pengukuran di saluran irigasi yang akan menunjang pada saat analisa data, adapun metode pengambilan data dilakukan dengan mengukur di lapangan. Pengukuran dilakukan agar tahu kecepatan aliran dan luas penampang basah saluran. Adapun langkah analisisnya :
 - a) Ukur penampang basah saluran meliputi : lebar atas permukaan air (bb), lebar dasar saluran (ba), dan tinggi muka air (h).
 - b) Ukur kecepatan aliran, dilakukan pada 3 (tiga) titik yakni pada sisi kedua dinding saluran pada bagian tengah.
 - c) Hitung luas penampang basah aliran.
 - d) Hitung kecepatan aliran rerata.
 - e) Hitung debit aliran saluran
 - f) Analisis efisiensi saluran irigasi.

Hasil

A. Pola tanam Daerah Irigasi Wundulako

D. I. Wundulako menerapkan pola tanam sesuai dengan SK Bupati No. 414 menyatakan bahwa pola tanam pada D. I. Wundulako yang berada di Desa Tikonu, Kel. Kowioha, Kec. Wundulako adalah pola tanam Padi – Padi (Ciharang) pada masa tanam I (September – Februari) dan pola tanam II (Maret – Agustus).

B. Analisa Evatranspirasi dengan Aplikasi Cropwat 8.0

Gambar 3 menunjukkan hasil dari aplikasi *Cropwat 8.0* untuk mendapatkan nilai ETO.

C. Curah Hujan Andalan dan Curah Hujan Efektif

Penentuan curah hujan andalan dilakukan dengan mengurutkan data curah hujan rerata daerah bulanan dari besar ke kecil, setelah diperoleh data CH andalan (R_{80}) kemudian dilakukan perhitungan hujan efektif (R_e) setengah bulanan atau 15 harian. Untuk lebih jelasnya hasil rekapitulasi analisa CH andalan dan CH efektif ditampilkan dalam Tabel 1.

D. Kebutuhan Air di Sawah (NFR)

Hasil lengkap perhitungan NFR untuk D. I. Wundulaku disajikan pada Tabel 3.

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/day	hours	MJ/m ² /day	mm/day
January	20.9	35.0	87	31	2.4	13.1	2.98
February	18.8	35.3	79	9	1.6	12.1	2.70
March	20.9	34.8	91	11	3.7	15.4	3.33
April	19.5	34.3	95	15	4.3	15.7	3.34
May	21.4	34.9	98	14	4.0	14.2	3.09
June	18.8	35.0	86	23	2.3	11.1	2.40
July	21.8	30.5	67	18	2.3	11.1	2.35
August	21.6	33.0	84	24	4.9	15.5	3.22
September	21.1	34.3	96	15	4.4	15.8	3.42
October	20.4	33.1	80	21	2.7	13.7	3.01
November	21.2	36.8	92	13	3.1	14.3	3.22
December	20.0	25.2	95	20	0.0	9.3	1.95
Average	20.5	33.5	88	18	3.0	13.5	2.92

Gambar 3. Hasil Analisa Cropwat 8.0

Tabel 1. Curah hujan

Bulan		R_{80} (mm)	R_{epadi} (mm/hari)	R_{50} (mm)	R_{eptwj} (mm/hari)
I	Januari	74,73	3,49	35,15	1,64
II		81,47	3,80	18	0,84
I	Februari	45,6	2,13	17,7	0,83
II		88,1	4,11	1,00	0,05
I	Maret	46,01	2,15	126,3	5,89
II		51,67	2,41	51,67	2,41
I	April	243,9	11,4	243,9	11,38
II		72,17	3,37	72,17	3,37
I	Mei	74,78	3,49	189,6	8,85
II		14,9	0,70	14,9	0,70
I	Juni	235,7	11,00	235,7	11,00
II		13,41	0,63	13,41	0,63
I	Juli	33,23	1,55	0,22	0,01
II		11,00	0,51	11,0	0,51
I	Agustus	44,55	2,08	0,0	0,00
II		10,00	0,47	10,0	0,47
I	September	70,12	3,27	1,27	0,06
II		63,11	2,95	19,1	0,89
I	Oktober	22,29	1,04	0,00	0,00
II		17,00	0,79	17,00	0,79
I	November	22,3	1,04	22,3	1,04
II		20,21	0,94	20,21	0,94
I	Desember	98,1	4,58	98,1	4,58
II		2,34	0,11	2,34	0,11

E. *Luas penampang basah saluran (A)*

Berdasarkan hasil pengukuran langsung di lapangan diperoleh luas penampang basah aliran seperti ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Luas penampang basah saluran

Saluran Sekunder	Titik Pengukuran	b (m)	T (m)	h (m ² /s)	A (m ² /s)
BLKn.2 - BB.1	Hulu	1,00	1,70	0,55	1,018
	Hilir	1,00	1,68	0,49	0,902
BB.1 - BB.2	Hulu	0,95	1,54	0,50	0,860
	Hilir	0,94	1,50	0,50	0,845
BB.2 - BB.3	Hulu	0,94	1,49	0,52	0,876
	Hilir	0,92	1,48	0,51	0,848
BB.3 - BB.4	Hulu	0,91	1,40	0,51	0,821
	Hilir	0,90	1,39	0,48	0,766
BB.4 - BB.5	Hulu	0,80	1,00	0,45	0,585
	Hilir	0,76	1,00	0,40	0,504
BB.5 - BB.6	Hulu	0,56	1,10	0,39	0,433
	Hilir	0,72	1,10	0,30	0,381

Lebar dasar saluran (b), Lebar permukaan air (T), Tinggi muka air (h), Luas penampang (A)

F. *Kecepatan aliran air (v)*

Kecepatan aliran air pada saluran diukur menggunakan alat current meter yang dilakukan pada tiga titik pengukuran kecepatan. Dari hasil pengukuran, diperoleh kecepatan rata – rata yang ditampilkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Kecepatan aliran air

Saluran Sekunder	Titik Pengukuran	v ₁ (m ² /s)	v ₂ (m ² /s)	v ₃ (m ² /s)	V _{rerata} (m ² /s)
BLKn.2 - BB.1	Hulu	0,115	0,119	0,105	0,113
	Hilir	0,099	0,068	0,108	0,092
BB.1 - BB.2	Hulu	0,110	0,121	0,143	0,125
	Hilir	0,109	0,090	0,095	0,098
BB.2 - BB.3	Hulu	0,180	0,122	0,133	0,145
	Hilir	0,115	0,118	0,119	0,117
BB.3 - BB.4	Hulu	0,199	0,119	0,102	0,140
	Hilir	0,133	0,136	0,143	0,137
BB.4 - BB.5	Hulu	0,124	0,107	0,129	0,120
	Hilir	0,111	0,121	0,104	0,112
BB.5 - BB.6	Hulu	0,124	0,125	0,146	0,132
	Hilir	0,099	0,094	0,099	0,097

Tabel 4. Kebutuhan air di sawah (NFR)

1/2	Bulan	ETo (mm/hari)	Kc	Eo	ETc (mm/hari)	P (mm/hari)	M	S (mm/hari)	T (hari)	K	IR (mm/hari)	Re80 (mm/hari)	WLR (mm/hari)	NFR (mm/hari)	NFR lt/dt/ha
Masa Tanam I															
I	September	3,02		3,32			6,32	250	30	0,758	11,89	3,27		8,62	1,00
II		3,30		3,63		3	6,60	250	30	0,792	12,06	2,95		9,11	1,05
I	Oktober	3,10	1,00		3,24		6,40			0,768	11,94	1,04	3,3	10,90	1,26
II		3,45	1,13		3,90	3	6,75			0,810	12,16	0,79	3,3	11,37	1,30
I	November	3,81	1,02		3,90		7,11			0,853	12,39	1,04		11,35	1,31
II		3,23	0,89		2,88	3	6,53			0,784	12,02	0,94	3,3	11,08	1,30
I	Desember	3,10	0,96		3,00		6,40			0,768	11,94	4,58	3,3	7,36	0,85
II		2,88	1,00		2,88	3	6,18			0,742	11,80	0,11		11,69	1,40
I	Januari	3,82	0,94		3,60		7,12			0,854	12,39	3,49		8,90	1,03
II		3,27	0,95		3,12	3	6,57			0,788	12,05	3,80		8,25	1,00
I	Februari	3,81	1,02		3,92		7,11			0,853	12,39	2,13		10,26	1,19
II		3,79	0,91		3,48	3	7,09			0,851	12,38	4,11		8,27	1,00
Kebutuhan Air Maksimal														8,62	0,998
Masa Tanam II															
I	Maret	3,91		4,301			7,21	300	30	0,721	14,03	2,15		11,88	0,94
II		3,70				3	7,00	300	30	0,700	13,91	2,41		11,50	1,3

1/2 Bulan	Bulan	ETo (mm/hari)	Kc	Eo	ETc (mm/hari)	P (mm/hari)	M	S (mm/hari)	T (hari)	K	IR (mm/hari)	Re80 (mm/hari)	WLR (mm/hari)	NFR (mm/hari)	NFR lt/dt/ha
I	April	3,68	1,3		4,78		6,98			0,698	13,89	2,14	3,3	7,51	0,9
II		3,28	1,2		3,93	3	6,58			0,658	13,65	3,37		10,28	1,2
I	Mei	3,93	1,2		4,71		7,23			0,723	14,05	3,49	3,3	-10,56	-1,2
II		3,34	1,2		4,00	3	6,64			0,664	13,68	1,98	3,3	6,12	0,7
I	Juni	3,33	1,5		4,99		6,63			0,663	13,68	1,00	3,3	-2,68	-0,3
II		3,19	1,3		4,14	3	6,49			0,649	13,59	0,63	3,3	12,96	1,5
I	Juli	3,21	1,2		3,85		6,51			0,651	13,61	1,55		-12,06	-1,4
II		3,33	1,2		3,99	3	6,63			0,663	13,68	0,51		13,17	1,5
I	Agustus	3,74	1,2		4,48		7,04			0,704	13,93	2,08		11,85	1,4
II		3,78	1,2		4,53	3	7,08			0,708	13,95	0,47		13,48	1,56
Kebutuhan Air Maksimal														11,88	1,38

G. Debit aliran pada saluran (Q)

Perhitungan debit aliran (Q) dilakukan guna mengetahui debit aktual pada saat penelitian. Hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Debit aliran tiap saluran

Saluran Sekunder	Titik Pengukuran	A (m^2)	v (m^2/s)	Q (m^3/s)
BLKn.2 - BB.1	Hulu	1,018	0,113	0,115
	Hilir	0,902	0,092	0,083
BB.1 - BB.2	Hulu	0,860	0,125	0,107
	Hilir	0,845	0,098	0,083
BB.2 - BB.3	Hulu	0,876	0,145	0,127
	Hilir	0,848	0,117	0,099
BB.3 - BB.4	Hulu	0,821	0,140	0,115
	Hilir	0,766	0,137	0,105
BB.4 - BB.5	Hulu	0,585	0,120	0,070
	Hilir	0,504	0,112	0,056
BB.5 - BB.6	Hulu	0,433	0,132	0,057
	Hilir	0,381	0,097	0,037

Luas penampang saluran (A) kecepatan rata-rata (v), Debit aliran (Q)

H. Efisiensi saluran (EI)

Efisiensi saluran irigasi dihitung dengan menggunakan persamaan 2. Hasil dari perhitungan EI ditampilkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Efisiensi saluran

Saluran Sekunder	Titik Pengukuran	Q (m^3/s)	Efisiensi Saluran (%)		Keterangan
			Hasil	Standar	
BLKn.2 - BB.1	Hulu	0,115	72	90	Tidak Efisien
	Hilir	0,083			
BB.1 - BB.2	Hulu	0,107	77	90	Tidak Efisien
	Hilir	0,083			
BB.2 - BB.3	Hulu	0,127	78	90	Tidak Efisien
	Hilir	0,099			
BB.3 - BB.4	Hulu	0,115	91	90	Efisien
	Hilir	0,105			
BB.4 - BB.5	Hulu	0,070	80	90	Tidak Efisien
	Hilir	0,056			
BB.5 - BB.6	Hulu	0,057	65	90	Tidak Efisien
	Hilir	0,037			
Rata-Rata			77	90	

Pembahasan

Saluran irigasi Wundulako yang menjadi objek penelitian adalah saluran sekunder BLKn.2 – BB.6, dengan tingkat efisiensi yang paling tinggi terjadi pada pengambilan saluran BB.3 – BB.4 yaitu sebesar 91 % dan tingkat efisiensi paling kecil terjadi pada bagian saluran sekunder BB.5 – BB.6 yakni sebesar 65 %.

Tingkat efisiensi saluran air irigasi untuk saluran sekunder BLKn.2 – BB.1, BB.1 – BB.2, BB.2 – BB.3, BB.4 – BB.5, BB.5 – BB.6 secara berurutan sebesar 72%, 77%, 78%, 80% dan 65% jika dibandingkan dengan standar efisiensi sebesar 90% maka penyaluran air irigasi di saluran irigasi tidak efisien atau dibawah standar yang ditetapkan.

Berdasarkan hasil analisa tersebut diperoleh rata – rata tingkat efisiensi jaringan irigasi yakni sebesar 77 % sepanjang jaringan BLKn.2 – BB.6. Dengan hasil ini terlihat bahwa tingkat efisiensi jaringan BLKn.2 – BB.6 tidak memenuhi standar perencanaan irigasi.

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil dan pembahasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Tingkat efisiensi saluran air irigasi Wundulako pada beberapa saluran sekunder tidak efisien atau berada dibawah standar jika dibandingkan dengan standar perencanaan saluran sebesar 90%.
- 2) Berdasarkan hasil analisa diperoleh rata – rata tingkat efisiensi jaringan irigasi yakni sebesar 77 % sepanjang jaringan BLKn.2 – BB.6. Dengan hasil ini terlihat bahwa tingkat efisiensi jaringan BLKn.2 – BB.6 tidak memenuhi standar.

Berdasarkan kesimpulan di atas maka saran untuk penelitian selanjutnya terkait dengan studi sejenis atau berkaitan dengan studi yang dilakukan adalah diperlukan upaya pengoptimalan operasi pembagian air dengan ketersediaan air yang ada dengan bukaan pada pintu di sesuaikan terhadap besarnya kebutuhan tanaman.

Referensi

- Ansori, A., Ariyanto, A., and Syahroni. (2013). *Kajian Efektifitas dan Efisiensi Jaringan Irigasi Terhadap Kebutuhan Air pada Tanaman Padi (Studi Kasus Irigasi Kaiti Samo Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu)*. Riau: Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
- Arfaah S., Iswinarti, Fakhrurozi and Megantini, M. U. A. (2021). *Optimasi Pola Tanam Pada Daerah Irigasi Pudaksari Kabupaten Mojokerto Menggunakan Program Linier*. J. INTAKE, 12 (2), pp. 1-7.
- Food & Agriculture Organization, [Online]. Available: <https://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/en/>. [Accessed 24 Januari 2022].
- Kementerian Pekerjaan Umum R. I. (2013). *Standar Perencanaan Irigasi - Kriteria Perencanaan (KP 01 - 09)*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Irigasi dan Rawa.
- Presiden RI. (2016). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun Tentang Irigasi*. Jakarta.
- Sukri, A. S., Bahrun, A., Samdin, T. H., Syaf, H. (2020). *Optimization of Wawotobi Irrigation Network System Performance*. International Journal of Applied Engineering Research. 15 (3), 259-267.