



Ketersediaan dan Kebutuhan Air Daerah Irigasi Ameroro Kabupaten Konawe

Haydir¹, Abdul Aman Ega², Iksan Saputra³, Ahmad Syarif Sukri⁴, Hasddin^{5*}

^{1,3,5} Fakultas Teknik, Universitas Lakidende

² Dinas Kehutanan Provinsi Sulawesi Tenggara

⁴ Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo

*Korespondensi: hasddinunilaki@gmail.com

Info Artikel

Diterima 02
Februari 2023

Disetujui 26
Juni 2023

Dipublikasikan 05
Agustus 2023

Keywords:
Air irigasi,
ketersediaan, dan
kebutuhan

© 2023 The
Author(s): This is
an open-access
article distributed
under the terms of
the Creative
Commons
Attribution
ShareAlike (CC BY-
SA 4.0)



Abstrak

Sumber irigasi pertanian di Indonesia secara umum masih mengandalkan air hujan, sehingga produktivitas pertanian lahan basah khususnya padi sangat tergantung pada air hujan sebagai input pertanian. Posisi seperti ini, irigasi (bendung) menjadi penting dalam menjaga ketersediaan air untuk kebutuhan irigasi pertanian. Studi ini bertujuan untuk menganalisis ketersediaan air dan kebutuhan air dari Irigasi Ameroro. Kedua hasil tersebut memberikan informasi (pola) tanam petani. Data penelitian bersumber dari primer dan sekunder. Analisis perbandingan ketersediaan dan kebutuhan air irigasi dengan metode Penman, dan metode F.J Mock untuk menentukan besar aliran air dari data curah hujan, karakteristik hidrologi daerah pengaliran dan evapotranspirasi. Hasil penelitian ini memposisikan bahwa pembangunan Bendungan Ameroro memiliki peran vital dalam menjaga keseimbangan irigasi (inflow dan outflow). Menjaga keseimbangan tersebut sekaligus menjadi dasar dalam upaya manajemen rekayasa irigasi untuk kegiatan pertanian. Bagi petani, mereka yang berada atau mengolah lahan pertanian fungsional A, B, dan C memulai masa tanam pada bulan Mei atau pada bulan lain dengan memperhitungkan masa pertumbuhan maksimum tanaman tidak terjadi pada periode bulan Oktober.

Abstract

In general, sources of agricultural irrigation in Indonesia still rely on rainwater, so the productivity of wetland agriculture, especially rice, is highly dependent on rainwater as an agricultural input. In this position, irrigation (weirs) is important in maintaining the availability of water for agricultural irrigation needs. This study aims to analyze water availability and water demand from Ameroro Irrigation. Both of these results provide information (pattern) of farmer planting. Research data comes from primary and secondary. Comparative analysis of the supply and demand for irrigation water using the Penman method and the F.J. Mock method to determine the amount of water flow from rainfall data, the hydrological characteristics of the catchment area, and evapotranspiration. The results of this study position that the construction of the Ameroro Dam has a vital role in maintaining the balance of irrigation (inflow and outflow). Maintaining this balance is at the same time the basis for irrigation engineering management efforts for agricultural activities. For farmers, those who live on or cultivate functional agricultural land A, B, and C start the planting season in May or in another month taking into account that the maximum plant growth period does not occur in the October period.

1. Pendahuluan

Air adalah kebutuhan dasar yang sangat krusial buat kehidupan. Air dimanfaatkan di setiap aktivitas, maka ketersediaan air wajib selalu dijaga serta dikelola dengan baik. ketersediaan air (untuk irigasi) faktor determinan yang penting bagi pertanian, namun pengelolaannya belum maksimal khususnya bagi petani bahkan sebaliknya di beberapa kasus malah menjadi bencana seperti ladang dan sawah terendam air (Jasman, 2019).

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan pangan semakin tinggi yang berdampak di meningkatnya kebutuhan air buat lahan pertanian. Selain itu, meningkatnya kegiatan penduduk ditambah dengan berkembangnya pembangunan seperti sarana pendidikan, kesehatan, serta industri yang semakin pesat mengakibatkan kebutuhan air buat domestik juga non domestik yang semakin tinggi. Kebutuhan air terus mengalami peningkatan, pada saat yang sama ketersediaan air cenderung mengalami penurunan. (La Baco et al., 2017) menyebutkan bahwa kebutuhan air sektor domestik dan irigasi meningkat sekitar 9 %, sedangkan sektor industri sebesar 11 %. Perlu upaya pengelolaan ketersediaan air yang sempurna sehingga bisa memenuhi kebutuhan air. Kebutuhan disektor pertanian dimanajemen dengan pendekatan irigasi untuk menjaga ketersediaan dan kebutuhan air.

Irigasi atau pengairan sebagai hal krusial dalam pertanian. Tanpa adanya pengairan yang baik, maka tumbuhan tidak dapat tumbuh dengan optimal. Hal tersebut akan sangat berpengaruh terhadap panen nantinya (produksi). Tantangannya adalah sumber irigasi pertanian di Indonesia secara umum masih mengadakan air hujan, sehingga produktivitas pertanian lahan basah khususnya padi sangat tergantung pada air hujan sebagai input pertanian (Haydir, 2019a). Posisi seperti ini, irigasi (bendung) menjadi penting dalam menjaga ketersediaan air untuk kebutuhan irigasi pertanian. Polanya adalah menjaga keseimbangan air antara besaran aliran air yang masuk sebagai ketersediaan (*inflow*) dengan air keluar sebagai kebutuhan (*outflow*) (Hadryana et al., 2015).

Masih terdapat kesenjangan antara total luas sawah irigasi dengan luas daerah irigasi, sebab ada 38% sawah belum teririgasi (Farida et al., 2019). Kemudian Saputra, (2018); dan Putra & Prawati, (2020) dalam studinya menyebutkan bahwa ketersediaan air irigasi cukup melimpah, namun debit yang sampai keirigasi relatif lebih kecil. Bahkan Rata-rata debit air yang teraliri hanya 8%, ketersediaan 5,41 m³/detik, debit tersalurkan 1,56 m³/detik (Saputra, 2018). Aspek ini menjadi salah satu indikator untuk menyatakan bahwa pengelolaan irigasi Indonesia belum optimal. Kemudian (Hatmoko et al., 2018) melaporkan bahwa ketahanan air irigasi pada wilayah sungai di Indonesia pada umumnya berada dalam kondisi “sedang” bahkan beberapa DI berkinerja “buruk”.

Pemerintah melalui Kementrian Pekerja Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) menargetkan pemugaran irigasi sebesar 90%. Pemugaran sistem pengairan lahan pertanian pula telah dilakukan sejak tahun 2016. Tahun 2016 kementrian PUPR berhasil memperbaiki 286.000 ha irigasi, dan tahun 2017 seluas 325.000 ha. Sejak tahun 2016, Pemerintah mulai mencanangkan percepatan pembangunan strategis nasional dibidang irigasi dalam paket kebijakan program Percepatan Proyek Strategis Nasional atau yang disingkat PSN sebagaimana diatur dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2016

(Aprilianda, et al., 2020). Tahun 2022 ini Pemerintah membangun 35 unit bandungan, 10.035 ha daerah irigasi, rehabilitas jaringan irigasi sekitar 142615 ha, dan pembangunan 21 embung (PUPR, 2022).

Salah satu daerah irigasi yang sangat vital di Sulawesi Tenggara, khususnya di Kabupaten Konawe adalah Daerah Irigasi (DI) Emororo yang saat ini dalam tahap pembangunan Bendungan Ameroro. Sumber air DI Emororo dari DAS Konawehea. Irigasi Ameroro vital peranakan untuk mendukung pertanian khususnya pertanian basah (tanaman pangan) di Kabupaten Konawe yang mana sebagai basis pertanian di Sulawesi Tenggara (Haydir & Liambo, 2022); and (Haydir, et al., 2021). Sukmajaya, et al., (2020) menambahkan bahwa kontribusi pertanian Kabupaten Konawe terbesar di Provinsi Sulawesi Tenggara hingga 35,44%. Atas dasar ini, Irigasi Ameroro saat ini sebagai salah satu fokus Pemerintah Pusat untuk memaksimalkan kinerja irigasi (kebutuhan irigasi) dengan membangun bendungan. Pembangunan Bendungan Ameroro oleh Kementerian PUPR sepanjang 234 m, lebar puncak 12 m dengan perkiraan kapasitas tampungan air 43,44 juta m³ pada area tampungan sekitar 212 ha.

Daerah Aliran Sungai (DAS) vital dalam menyediakan sumber daya, khususnya air (Taufik et al., 2021); dan (Hasddin, 2019). Begitu juga di DAS Konawehea dan DI Ameroro, tidak saja bagi irigasi pertanian melainkan untuk kebutuhan domestik termasuk industri di Kabupaten Konawe dan daerah sekitar (La Baco et al., 2011). Tantangannya adalah kebutuhan air irigasi sangat ditentukan oleh tutupan lahan DAS, bilamana tutupan lahan mengalami perubahan khususnya hutan sebagai tangkapan air, akan berdampak pada volume (debit) air untuk irigasi. La Baco et al., (2011) dalam studinya melaporkan bahwa hutan bagian hulu di DAS Konawehea (sumber air irigasi DI Ameroro) antara tahun 1999-2011 mengalami penurunan sekitar 43,6%. Fenomena tersebut terus terjadi yang pada implikasinya pada kondisi hidrologis yang terus mengalami penurunan kualitas dan kuantitas air (Andono et al., 2014; dan Marwah, 2014).

Akibat dari perubahan tutupan lahan hutan DAS Konawehea berakibat pada ketersediaan air irigasi. Salah satunya dilaporkan oleh (Purwanto, Subari, & Nur, 2013) bahwa debit untuk ketersediaan air irigasi di DI Wawotobi mengalami penurunan, sementara itu kebutuhan air irigasi cenderung meningkat. Akibat dari perubahan tutupan DAS Konawehea, luas potensi yang akan dialiri DI Wawotobi belum optimal (Amriyadi et al., 2016). Bahkan nilai efisiensi jaringan belum memenuhi standar perencanaan irigasi, meskipun sistem layanan penyediaan air masih baik (Sukri & Balany, 2017).

Pembangunan Bendungan Ameroro diharapkan mampu meningkatkan kinerja pertanian secara umum, sebab ketersediaan air irigasi menjadi penting terutama dalam hal penentuan pola tanam (Rahmat, Hidayat, & Irawan, 2019). Memperkirakan sejauh mana manfaat dari Bendungan Ameroro, bagi peneliti memandang perlu menyajikan data ketersediaan dan kebutuhan air irigasi bendung Ameroro. Data dan/atau informasi ini menjadi penting untuk kepentingan perencanaan dan arah kebijakan pembangunan pertanian di masa akan datang. Secara praktis untuk menyesuaikan pola tanam bagi petani.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menghitung data (kuantitatif) dari ketersediaan dan kebutuhan air irigasi Bendungan Ameroro. Data digunakan bersumber primer dan sekunder. Data primer adalah data penampang bendung, sedangkan data sekunder meliputi data curah hujan, data klimatologi, data topografi, data debit sungai, dan skema jaringan irigasi. Instrumen yang digunakan adalah talysht pengamatan, GPS, dan meter dan theodolit.

Data dianalisis dilakukan pada tiga objek analisis yakni perhitungan analisis curah hujan efektif, evapotranspirasi potensial (ETO), dan kebutuhan pengambilan air.

1. Analisis Curah hujan efektif.

Pada perhitungan untuk curah hujan efektif diketahui pada curah hujan bulanan pada tahun 2010-2019 dan beberapa jumlah hari hujan yang telah ditentukan dalam setengah bulan.

2. Perhitungan evapotranspirasi potensial (ETO)

Perhitungan evapotranspirasi potensial dilakukan agar mengetahui besar dari hasil evapotranspirasi dalam kondisi tanah yang tersedia air. Evapotranspirasi potensial dihitung menggunakan Metode Penman.

$$E_{to} = C \times (w \times R_n) + (1 - w) \times f(u) \times (E_a - E_d)$$

3. Analisis kebutuhan pengambilan

Kebutuhan pengambilan air irigasi untuk tanaman adalah besar debit air yang dibutuhkan oleh satu hektar sawah dalam menanam tumbuhan padi atau palawija. Kebutuhan pengambilan dan efisiensi air irigasi, debit pengambilan digunakan untuk mengetahui besarnya penyerapan pada air sungai per hektar sawah,, oleh karena itu perlu diketahui luas daerah sekitar sungai yang akan dialiri,

$$DR = NFR / ef \times 8,64$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Hasil perhitungan analisis curah hujan efektif, evapotranspirasi potensial (ETO), dan kebutuhan pengambilan air selengkapnya disajikan pada sub-sub judul berikut,

3.1.1 Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif selama 10 tahun berturut-turut di tentukan berdasarkan data curah hujan setengah bulanan, berikutnya diurutkan dari yang terbesar sampai yang terkecil dalam mm/hari, kemudian mengambil nilai yang memenuhi 80% dari curah hujan tersedia. Mendapatkan curah hujan efektif didasarkan dari nilai rata-rata hujan pada tiga stasiun yaitu Unaaha, Abuki dan Lambuya sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Curah Hujan Stasiun Pengamatan Unaaha, Abuki dan Lambuya Tahun 2010-2019

No	TAHUN	Curah Hujan Bulanan (mm)											
		JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	2010	234,2	201,9	153,9	91,6	266,8	238,5	70,1	20,7	0,0	0,0	33,5	188,1
2	2011	87,2	155,5	112,0	78,8	168,6	271,1	114,0	83,5	16,6	46,8	66,5	176,5
3	2012	134,4	114,7	141,8	105,3	156,2	229,3	394,6	65,5	48,8	53,2	160,6	253,5
4	2013	179,2	182,2	159,1	194,4	272,9	207,9	222,1	131,4	68,8	52,8	55,3	167,5
5	2014	69,2	159,5	143,1	159,7	288,4	88,3	144,5	28,2	89,5	107,5	100,1	100,4
6	2015	122,7	143,2	248,7	198,8	217,4	488,1	202,9	255,0	173,3	267,0	292,2	149,1
7	2016	130,9	132,4	177,6	111,4	218,8	80,7	190,5	10,5	49,5	47,6	44,1	206,3
8	2017	178,0	86,7	176,3	220,7	302,2	218,1	185,7	223,8	143,0	150,3	181,8	193,8
9	2018	123,0	217,8	226,4	158,8	194,5	335,9	206,3	184,0	97,3	72,4	47,3	129,6
10	2019	137,4	245,3	144,8	104,6	267,9	150,1	46,5	12,0	23,0	1,6	48,8	64,9

Selanjutnya data rata-rata curah hujan pada stasiun pengamatan Unaaha, Abuki dan Lambuya antara Tahun 2010-2019 dihitung untuk mendapatkan nilai R-80% sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan data-data tersebut, maka diperoleh curah hujan efektif selama 10 tahun (2010-2019) daerah irigasi Ameroro yang bersumber dari tiga stasiun pengamatan (Unaaha, Abuki dan Lambuya) yakni:

$$= (129,0 \times 86,64) + (311,0 \times 336,43) + (157,3 \times 217,35) / (86,64 + 336,43 + 217,35)$$

$$= 234,20$$

Tabel 2. Rata-Rata Curah Hujan Stasiun Pengamatan Unaaha, Abuki dan Lambuya Tahun 2010-2019 untuk Nilai R-80%

No	Tahun	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	9,09091	234,21	245,26	248,72	220,67	302,20	488,14	394,60	254,98	173,34	266,95	292,23	253,48
2	18,1818	179,18	217,80	226,38	198,82	288,36	335,90	222,05	223,81	142,98	150,26	181,78	206,31
3	27,2727	177,95	201,87	177,59	194,36	272,92	271,11	206,30	183,99	97,26	107,54	160,58	193,79
4	36,3636	137,40	182,24	176,26	159,74	267,87	238,53	202,94	131,43	89,46	72,40	100,14	188,15
5	45,4545	134,37	159,51	159,07	158,84	266,83	229,28	190,46	83,51	68,80	53,20	66,53	176,48
6	54,5455	130,87	155,47	153,94	111,44	218,80	218,05	185,68	65,51	49,54	52,75	55,34	167,47
7	63,6364	122,97	143,22	144,84	105,25	217,37	207,94	144,52	28,17	48,76	47,56	48,84	149,09
8	72,7273	122,69	132,39	143,12	104,55	194,54	150,08	114,01	20,74	23,05	46,84	47,34	129,64
9	81,8182	87,17	114,73	141,82	91,55	168,61	88,34	70,13	11,96	16,63	1,58	44,11	100,42
10	90,9091	69,23	86,70	111,97	78,79	156,17	80,69	46,46	10,47	0,00	0,00	33,54	64,93
R80		94,27	118,26	142,08	94,15	173,80	100,69	78,91	13,72	17,91	10,63	44,76	106,26

3.1.2 Evapotranspirasi Potensial

Mendapatkan nilai evapotranspirasi dapat dihitung menggunakan rumus evapotranspirasi potensial (ET_o) dengan menggunakan metode Penman (disebutkan di metode analisis). Data klimatologi sebagai basis analisis adalah (bulan januari);

1. Kelembaban Udara, Rh (%) = 93,00
2. Temperatur Udara, °C = 28,77
3. Kecepatan Angin, Km/h (Km/jam) = 33,90
4. Penyinaran Matahari, n/N (%) = 31,33

Perhitungan untuk mendapat nilai evapotranspirasi potensial (bulan januari) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 R_n &= R_{n1} - R_{ns} \\
 &= 10,53 - 3,14 \\
 &= 7,38 \\
 R_s &= R_a \times (0,25 + 0,54 \times n/N) \\
 &= 10 \times (0,25 + 0,45 \times 0,31) \\
 &= 4,19 \\
 R_{n1} &= f(T) \times f(e_d) \times f(n/N) \\
 &= 39,57 \times 0,7 \times 0,38 \\
 &= 10,53 \\
 f(u) &= 0,27 (1 + u) / 100 \\
 &= 0,27 \times (1 + 9,42/100) \\
 &= 0,30 \\
 E_a &= (X - X_1) (Y_2 - Y_1) / (X_2 - X_1) \\
 &= (29 - 28,77) / (29 - 28) \times (40,1 - 37,8) \\
 &= (0,23/1) \times 2,3 - 0,539 \\
 &= 40,1 - 0,539 \\
 &= 39,57 \\
 E_d &= e_a \times R_h \\
 &= 39,57 \times 0,93 \\
 &= 36,80
 \end{aligned}$$

Sehingga E_{to}:

$$\begin{aligned}
 &= C \times [(w \times R_n) + (1 - w) \times f(u) \times (E_a - E_d)] \\
 &= 1,1 \times [(0,77 \times 7,38) + (1 - 0,77) \times f(u) \times (39,57 - 36,80)] \\
 &= 6,44 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

$$E_{to} = 6,44 \times 31 = 199,64$$

Evapotranspirasi bulanan = 199,64 mm/bulan

Data-data hasil analisis tersebut selengkapnya disajikan pada Tabel 3 berikut,

Tabel 3. Perhitungan Evapotranspirasi Rerata Bulanan (Metode Penman)

Data	Sat	Ket	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
Temperatur Rata-rata (t)	°C	Data	28,77	28,42	28,29	28,17	27,74	27,03	26,29	26,56	27,09	28,09	28,18	28,78
Kelembaban udara (Rh) Rata-rata	%	Data	93,00	92,67	91,67	92,56	92,67	93,00	92,27	91,89	92,00	91,89	92,33	92,78
Kecepatan angin (u) Rata-rata	Km/jam	Data	33,90	34,59	34,38	30,56	32,26	28,57	30,72	34,52	38,39	(187,43)	40,77	37,34
Kecepatan angin (u) Rata-rata	m/dt	Data	9,42	9,61	9,55	8,49	8,96	7,94	8,53	9,59	10,66	(52,06)	11,32	10,37
Penyinaran matahari (n/N) Rata-rata	%	Data	31,33	32,00	35,78	40,78	35,11	26,11	30,13	40,97	47,48	59,40	47,33	33,63
Analisis Data														
ea	Mbar	Tabel	39,57	38,76	38,46	38,19	37,25	35,76	34,2	34,77	35,88	38,00	28,21	39,59
Rh Mean/100		Data	0,93	0,93	0,92	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,93
ed = ea x Rh	Mbar	perhit	36,80	35,92	35,26	35,35	34,52	33,26	31,56	31,95	33,01	34,92	26,05	36,73
(ea-ed)	Mbar	perhit	2,77	2,84	3,21	2,84	2,73	2,50	2,64	2,82	2,87	3,08	2,16	2,86
f(u) = 0,27 (1 + u / 100)		perhit	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,13	0,30	0,30
W		Tabel	0,77	0,77	0,77	0,77	0,76	0,76	0,75	0,75	0,76	0,77	0,77	0,77
(1-W)		perhit	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23
Ra	mm/hari	Tabel	10	11,7	13,8	15,35	16,4	16,6	16,55	15,75	14,45	12,45	10,5	9,5
n/N/100		Data	0,31	0,32	0,36	0,41	0,35	0,26	0,30	0,41	0,47	0,59	0,47	0,34
Rs = Ra x (0,25+0,54 x n/N)		perhit	4,19	4,95	6,12	7,22	7,21	6,49	6,83	7,42	7,32	7,11	5,31	4,10
Rns = (1-α) x Rs (α = 0,25)		perhit	3,14	3,71	4,59	5,41	5,41	4,87	5,12	5,57	5,49	5,33	3,98	3,07
f(ed) = 0,34 - 0,044 √ed		perhit	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,17	0,8
f(n/N) = 0,1+0,9 x n/N		perhit	0,38	0,39	0,38	0,47	0,42	0,33	0,37	0,47	0,52	0,63	0,52	0,41
f(t)		Tabel	39,57	38,76	38,46	38,19	37,25	35,76	34,2	34,77	35,88	38	28,21	39,59
Rn1 = f(t) x f(ed) x f(n/N)		perhit	10,53	12,09	11,69	14,36	12,52	9,44	8,86	13,07	14,93	19,15	2,49	12,99
Rn = Rns - Rn1		perhit	7,38	8,38	7,10	8,95	7,11	4,57	3,74	7,51	9,44	13,82	1,49	9,91
C		Tabel	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
Eto = C x [W x Rn + (1-w) x f(u) x (ea-ed)]	mm/hari	perhit	6,44	7,29	5,69	6,39	5,06	3,30	2,72	5,84	8,10	11,80	1,41	8,59
Eto (Evaporasi)	mm/bln	perhit	199,65	204,23	176,35	191,74	156,72	99,08	84,17	181,01	242,88	365,78	42,29	266,30

3.1.3 Ketersediaan Air

Ketersediaan air merupakan debit rata-rata bulanan per tahun. Adapun debit ketersediaan rata-rata bulanan per tahun dari tahun 2015 sampai dengan 2021 dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Debit Ketersediaan Rata-Rata Bulanan (m³/detik)

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
2015	2,7248	2,7589	3,4597	5,494	6,8794	8,737	5,4926	4,0584	2,5247	1,9326	1,9493	2,1261
2016	3,421	4,8238	6,8013	10,224	9,1232	10,407	11,821	7,9723	5,825	5,3065	4,7177	4,5748
2017	24,441	23,805	26,136	26,661	39,543	48,838	47,537	43,118	8,315	6,4523	5,7673	5,0584
2018	6,2052	4,895	9,4694	6,1463	53,573	25,082	55,355	12,225	6,6553	5,8726	6,1247	4,4071
2019	5,8752	7,2018	5,9248	6,828	15,957	69,239	20,679	6,4997	5,181	5,9087	5,7017	4,3458
2020	3,2655	2,7603	1,3503	3,1847	6,2794	6,7027	17,616	2,801	2,4003	0,73	0,4497	0,179
2021	1,3103	1,2489	2,5874	2,5313	5,4645	3,5167	9,77	18,965	26,701	11,468	11,876	8,3081

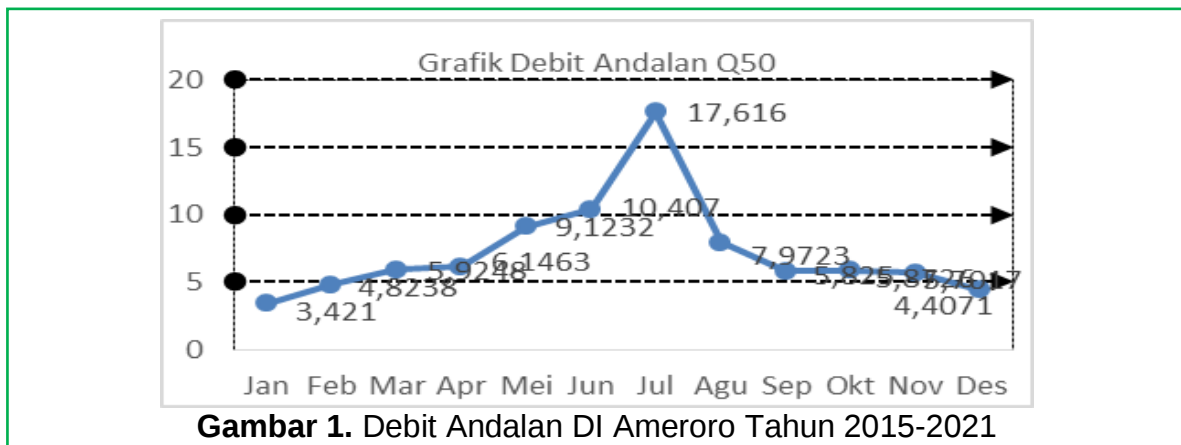
Data tabel di atas diketahui bahwa ketersediaan air di DI Ameroro selama tahun 2015 ke tahun 2021 mengalami peningkatan. Rata-rata ketersediaan air tahunan tahun 2015 sekitar 4,01 m³/detik dan tahun 2021 menjadi 8,65 m³/detik. Selanjutnya dilakukan perhitungan debit andalan (sebagaimana disajikan pada Tabel 5). Debit andalan Q50 diperlukan perhitungan probabilitas agar bisa

mendapatkan 50% untuk kemungkinan dengan basis perhitungan menggunakan data pada Tabel 5 berikut,

Tabel 5. Propobalitas Debit Andalan

No	Pr	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	12,500	24,441	23,805	26,136	26,661	53,573	69,239	55,355	43,118	26,701	11,468	11,876	8,3081
2	25,000	6,2052	7,2018	9,4694	10,224	39,543	48,838	47,537	18,965	8,315	6,4523	6,1247	5,0584
3	37,500	5,8752	4,895	6,8013	6,828	15,957	25,082	20,679	12,225	6,6553	5,9087	5,7673	4,5748
4	50,000	3,421	4,8238	5,9248	6,1463	9,1232	10,407	17,616	7,9723	5,825	5,8726	5,7017	4,4071
5	62,500	3,2655	2,7603	3,4597	5,494	6,8794	8,737	11,821	6,4997	5,181	5,3065	4,7177	4,3458
6	75,000	2,7248	2,7589	2,5874	3,1847	6,2794	6,7027	9,77	4,0584	2,5247	1,9326	1,9493	2,1261
7	87,500	1,3103	1,2489	1,3503	2,5313	5,4645	3,5167	5,4926	2,801	2,4003	0,73	0,4497	0,179

Hasil perhitungan diperoleh debit andalan Q50 DI Ameroro selama tahun pengamatan (2015-2021) sebagaimana disajikan pada Gambar 1 berikut,



3.1.4 Kebutuhan Air

Perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan dimulai dengan menghitung hasil kebutuhan air untuk mengganti air yang akan hilang (M), dan hasil parameter fungsi pada penjenahan (k), sehingga didapatkan hasil kebutuhan air pada penyiapan lahan untuk bulan januari sebesar 8,079 mm/hari. Nilai ini diperoleh dari perhitungan berikut ini:

1. Kebutuhan air pengganti

Kebutuhan air untuk mengganti air yang hilang akibat evaporasi dan perkolasi di sawa yang telah di jenuhan dapat di hitung menggunakan rumus;

$$\begin{aligned}
 M &= E_o + P \\
 &= 3,551 + 2 \\
 &= 5,551
 \end{aligned}$$

2. Parameter fungsi air untuk penjenahan

Parameter fungsi dari air yang diperlukan untuk penjenahan waktu penyiapan lahan dan lapisan air untuk lapisan pengganti dapat di hitung menggunakan rumus;

$$\begin{aligned}
 K &= (M \times T)/S \\
 &= (5,551 \times 45) / 215 \\
 &= 1,162
 \end{aligned}$$

3. Kebutuhan air selama penyiapan lahan

Perhitungan kebutuhan air selama penyiapan lahan dapat dihitung dengan menggunakan rumus;

$$\begin{aligned} IR &= (M.e^k) / e^k - 1 \\ &= 5,551 \times 3,20^{1,162} / 3,20^{1,162} \\ &= 8,079 \end{aligned}$$

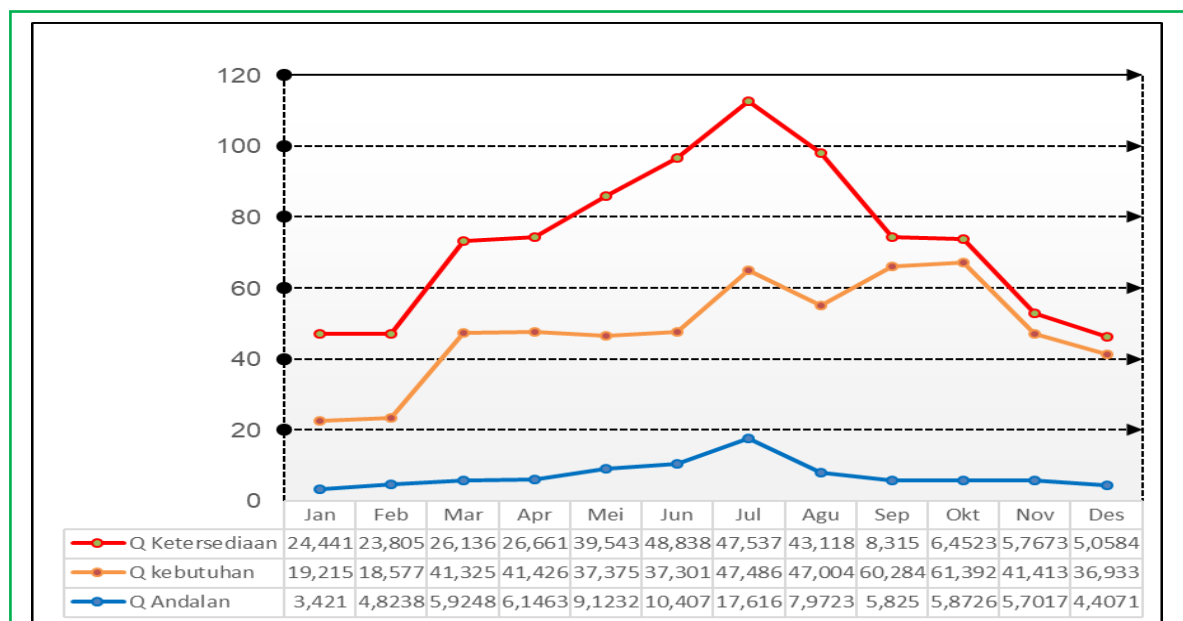
4. Perhitungan NFR kebutuhan bersih air untuk padi/palawija (*Net Field Water Requirement*)

Perhitungan NFR (*Net Field Water Requirement*) dapat Dilihat pada perhitungan di bulan januari Sebagai Berikut;

$$\begin{aligned} \text{NFR} &= IR - R_e \\ &= 8,079 - 44,76 \\ &= 36,679 \text{ mm/hari} \\ &= 36,679/8,64 \\ &= 4,245 \text{ liter/detik/ha} \end{aligned}$$

Hasil rekapitulasi perhitungan pola tata tanam (ditunjukkan Gambar 2 dan Tabel 6) diperlukan untuk mendapatkan luas daerah maksimum yang dialiri secara terus menerus, dan kebutuhan pengambilan air pada lahan fungsional dan potensial bisa dilihat pada perhitungan berikut:

$$\begin{aligned} Q &= (\text{NFR}) \times (C) \times (A) / (e_t) \times (e_s) \times (e_p) \\ &= (4,245) \times (1) \times (2,516) / 0,8 \times 0,9 \times 0,9 \\ &= 16,483 \end{aligned}$$



Gambar 2. Grafik Debit Ketersediaan, Debit Kebutuhan dan Debit Andalan Q50 DI Ameroro Tahun 2015-2021 (*Sumber: Hasil Analisis 2022*)

Luas Daerah Maksimum yang Dapat Terairi Secara Terus Menerus Pada D.I Ameroro Berdasarkan Pola Tanam Padi-Padi-Palawija dan Kebutuhan Pengambilan Air (m^3/s) Untuk Lahan Fungsional dan Potensial ($A = 2,516$ ha) ditunjukkan pada Tabel 6,

Tabel 6. Luas Daerah Maksimum yang Dapat Terairi Secara Terus Menerus Pada D.I Ameroro Berdasarkan Pola Tanam Padi-Padi-Palawija dan Kebutuhan Pengambilan Air (m^3/s) Untuk Lahan Fungsional dan Potensial ($A = 2,516$ ha)

Bulan	NFR			C	Luas areal yang di aliri A (Ha)	A	B	C	et	es	ep	ef	Q = kebutuhan A	Q = kebutuhan B	Q = kebutuhan C
Nov-01	4,24527	4,94883	4,94883	1	2,516	10,6811	12,4513	12,4513	0,8	0,9	0,9	0,648	16,483	19,215	19,215
Nov-02	4,29075	4,24524	4,78455	1	2,516	10,7955	10,681	12,0379	0,8	0,9	0,9	0,648	16,660	16,483	18,577
Des-01	10,7394	10,6693	10,6432	1	2,516	27,0204	26,8439	26,7784	0,8	0,9	0,9	0,648	41,698	41,426	41,325
Des-02	10,6796	10,7394	10,6693	1	2,516	26,8699	27,0204	26,8439	0,8	0,9	0,9	0,648	41,466	41,698	41,426
Jan-01	9,58221	9,60705	9,62594	1	2,516	24,1088	24,1713	24,2189	0,8	0,9	0,9	0,648	37,205	37,301	37,375
Jan-02	9,45901	9,58221	9,60705	1	2,516	23,7989	24,1088	24,1713	0,8	0,9	0,9	0,648	36,727	37,205	37,301
Feb-01	12,6087	12,1187	12,23	1	2,516	31,7235	30,4907	30,7707	0,8	0,9	0,9	0,648	48,956	47,053	47,486
Feb-02	12,9745	12,6087	12,106	1	2,516	32,6439	31,7235	30,4586	0,8	0,9	0,9	0,648	50,376	48,956	47,004
Mar-01	16,2127	15,8116	15,5263	1	2,516	40,7911	39,7821	39,0642	0,8	0,9	0,9	0,648	62,949	61,392	60,284
Mar-02	15,1341	16,2127	15,8116	1	2,516	38,0775	40,7911	39,7821	0,8	0,9	0,9	0,648	58,762	62,949	61,392
Apr-01	9,51221	9,51221	10,6661	1	2,516	23,9327	23,9327	26,8358	0,8	0,9	0,9	0,648	36,933	36,933	41,413
Apr-02	9,51221	9,51221	9,51221	1	2,516	23,9327	23,9327	23,9327	0,8	0,9	0,9	0,648	36,933	36,933	36,933
Mei-01	19,1212	18,8717	18,8717	1	2,516	48,109	47,4812	47,4812	0,8	0,9	0,9	0,648	74,242	73,273	73,273
Mei-02	19,131	19,1212	18,8717	1	2,516	48,1336	48,109	47,4812	0,8	0,9	0,9	0,648	74,280	74,242	73,273
Jun-01	10,789	10,8857	10,8793	1	2,516	27,1452	27,3883	27,3723	0,8	0,9	0,9	0,648	41,891	42,266	42,241
Jun-02	11,0514	10,789	10,8857	1	2,516	27,8054	27,1452	27,3883	0,8	0,9	0,9	0,648	42,910	41,891	42,266
Jul-01	8,63354	8,57593	8,33734	1	2,516	21,722	21,577	20,9767	0,8	0,9	0,9	0,648	33,522	33,298	32,372
Jul-02	8,78699	8,63354	8,57593	1	2,516	22,1081	21,722	21,577	0,8	0,9	0,9	0,648	34,117	33,522	33,298
Ags 1	0,8944	1,11066	0,91382	1	2,516	2,25031	2,79443	2,29918	0,8	0,9	0,9	0,648	3,473	4,312	3,548
Ags 2	0,79078	0,8944	1,11066	1	2,516	1,98959	2,25031	2,79443	0,8	0,9	0,9	0,648	3,070	3,473	4,312
Sep-01	0,91419	1,05788	1,20156	1	2,516	2,30011	2,66162	3,02312	0,8	0,9	0,9	0,648	3,550	4,107	4,665
Sep-02	0,89545	0,91419	1,05788	1	2,516	2,25296	2,30011	2,66162	0,8	0,9	0,9	0,648	3,477	3,550	4,107
Okt-01	-0,3762	0,38074	0,35342	1	2,516	-0,9465	0,95793	0,88921	0,8	0,9	0,9	0,648	-1,461	1,478	1,372
Okt-02	0,1018	0,37619	0,38074	1	2,516	0,25613	0,94648	0,95793	0,8	0,9	0,9	0,648	0,395	1,461	1,478

3.2 Pembahasan

Ketersediaan air irigasi (Bendungan) Ameroro pada saluran irigasi yang melintasi Kelurahan Ameroro berkisar antara $5,06\text{--}48,84 \text{ m}^3/\text{dtk}$ sekaligus merepresentasikan ketersediaan terendah ($5,06 \text{ m}^3/\text{dtk}$) terjadi pada akhir tahun yakni Desember sedangkan tertinggi ($48,84 \text{ m}^3/\text{dtk}$) terjadi pada bulan Juni (lihat Gambar 2). Ketersediaan air irigasi menunjukkan tren penurunan mulai terjadi pada periode September-Desember, ketersediaan air tertinggi mulai terjadi pada bulan Mei-Agustus. Antara periode Januari-April cenderung stabil diangka $23\text{--}26 \text{ m}^3/\text{dtk}$.

Hasil ini berkesesuaian dengan data curah hujan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2, dengan demikian maka ketersediaan air untuk irigasi sangat ditentukan oleh curah hujan. Sementara itu, jumlah kebutuhan air irigasi Ameroro pada kasus saluran irigasi yang melintasi Kelurahan Ameroro (ditunjukkan Gambar 2) berkisar antara 18,58 m³/dtk (terendah) hingga 61,30 m³/dtk (tertinggi). Kebutuhan air terendah terjadi antara bulan Januari dan Februari, kebutuhan air tertinggi terjadi antara Maret hingga Desember, puncaknya di bulan Oktober.

Data-data tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan air secara umum dapat mencukupi kebutuhan air irigasi pertanian. Debit air irigasi yang maksimum atau potensial memenuhi kebutuhan air khususnya terjadi pada bulan Januari, Februari, Mei, Juni dan Juli.

Dilihat dari jumlah ketersediaan air irigasi tahunan sekitar adalah 305,67 m³/dtk dengan rata-rata sekitar 25,47 m³/dtk, sementara itu untuk jumlah kebutuhan air sebesar 489,73 m³/dtk dengan rata-rata 40,81 m³/dtk. Angka ini menunjukkan ketersediaan air pada saluran irigasi yang melintasi Kelurahan Ameroro lebih rendah dibanding jumlah kebutuhan untuk air irigasi untuk pertanian (daerah irigasi) yang harus dialiri (termasuk kebutuhan domestik/rumah tangga). Fakta ini tidak serta merta bermakna negatif, sebab hal ini umum terjadi sebagai konsekuensi daerah tropis. Hal terpenting adalah menjadi sangat vital untuk menjaga keseimbangan air antara kemampuan menangkap air (*inflow*) untuk memaksimalkan distribusi untuk air irigasi (*outflow*) sebagaimana yang ditekankan oleh (Hadryana et al., 2015). Posisi seperti ini sekaligus memperkuat alasan ilmiah atas pembangunan Bendungan Ameroro yang memiliki peran penting dalam memaksimalkan fungsi penangkapan air hujan saat untuk menjadi ketersediaan air pada musim kemarau.

Kebutuhan air yang besar dan cenderung meningkat (Gambar 2) berkesesuaian dengan pernyataan (Amriyadi et al., 2016); dan (Purwanto et al., 2013) bahwa kebutuhan air di Konawe (kasus DI Wawotobi) mengalami peningkatan, pada saat yang sama ketersediaan air fluktuatif dan cenderung menurun. Menjaga kemampuan menangkap air (*inflow*) untuk memaksimalkan distribusi untuk air irigasi (*outflow*) khusus di DI sekitar Kabupaten Konawe jauh sebelumnya disampaikan oleh Sukri & Balany (2017) bahwa perlu ada optimalisasi dan efisiensi jaringan irigasi, sebab fakta ditemukan belum dapat memenuhi standar perencanaan. Hasil ini sekaligus memperkuat penelitian Sukri & Balany (2017) agar dapat menjaga keseimbangan dan optimalisasi irigasi (ketersediaan dan kebutuhan).

Akhirnya diperoleh model atau pola tanam pertanian berdasarkan kebutuhan daerah irigasi Ameroro yang ada sebagaimana disajikan pada Tabel 6. Lahan fungsional A seluas 2,516 ha, luas area irigasi untuk debit kebutuhan A yang paling besar pada bulan Mei-02 yakni 74,280 m³/dtk, terkecil di bulan Oktober-01 yakni 1,461 m³/dtk. Debit untuk kebutuhan pada lahan fungsional B yang paling besar pada bulan Mei-02 yakni 74,242 m³/dtk, dan yang terkecil pada bulan Oktober-02 yakni 1,461 m³/dtk. Lahan fungsional C debit tertinggi pada bulan Mei-01 dan Mei yakni 73,273 m³/dtk, sedangkan yang terkecil pada bulan Oktober-01 yakni 1,372 m³/dtk. Dengan tiga pendekatan tersebut menjadi rekomendasi atau pilihan masa penanaman bagi petani agar pertanian (produksi) lebih efisien dalam hal ketersediaan irigasi.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini memposisikan bahwa pembangunan Bendungan Ameroro memiliki peran vital dalam menjaga keseimbangan irigasi (*inflow* dan *outflow*). Menjaga keseimbangan tersebut sekaligus menjadi dasar dalam upaya manajemen rekayasa irigasi untuk kegiatan pertanian. Bagi petani, mereka yang berada atau mengolah lahan pertanian fungsional A, B, dan C memulai masa tanam pada bulan Mei atau pada bulan lain dengan memperhitungkan masa pertumbuhan maksimum tanaman tidak terjadi pada periode bulan Oktober.

Daftar Pustaka

- Amriyadi, A., Edijatno, E., & Sidharthi, T. S. (2016). Analisis Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Dalam Penilaian Kinerja Sistem Jaringan Irigasi Pada Daerah Irigasi Wawotobi di Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 14(2), 85. doi:10.12962/j2579-891X.v14i2.3053
- Andono, R., Limantara, L. M., & Juwono, P. T. (2014). Studi Penilaian Indikator Kinerja Das Konaweha Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Berdasarkan Kriteria Hidrologis. *Jurnal Teknik Pengairan*, 5(1), 54-60. Retrieved from Zotero
- Aprilianda, A., Lubis, M. Z., Permana, A., Pamungkas, S. D., & Adam, M. (2020). Survei Penentuan dan Pengontrolan Batas Zona Penyusun Main Dam pada Proyek Bendungan Ladongi Provinsi Sulawesi Tenggara. *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 3(2), 95. doi:10.22146/jgise.58743
- Farida, F., Dasrizal, D., & Febriani, T. (2019). REVIEW: PRODUKTIVITAS AIR DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR PERTANIAN DI INDONESIA. *Jurnal Spasial*, 5(3), 65–72. doi:10.22202/js.v5i3.3161
- Hadryana, I.M.A.D., Aesana, I.G.N.K., Suryantara P., I.P.G. (2015). Analisis Keseimbangan Air/Water Balance Di DAS Tukad Sungai Kabupaten Tabanan, *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 19(2), 99-107.
- Hatmoko, W., Radhika, R., Firmansyah, R., & Fathoni, A. (2018). Ketahanan Air Irigasi pada Wilayah Sungai di Indonesia. *Jurnal Irigasi*, 12(2), 65. doi:10.31028/ji.v12.i2.65-76
- Haydir, H., Sukmajaya, F., Ishak, A., Taufik, T., & Hasddin, H. (2021). Perencanaan Desa Wisata Pertanian di Desa Kasupute Kecamatan Wawotobi Kabupaten Konawe. *SCEJ (Shell Civil Engineering Journal)*, 6(2), 59–64. doi:10.35326/scej.v6i2.1952
- La Baco., Kahirun., Hasani, U.O., Jalil, A. (2017). Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air di Daerah Aliran Sungai Roraya Provinsi Sulawesi Tenggara, *Jurnal Ecogreen*, 3(1), 108.
- La Baco., Sinukabana, N., Purwanto, Y.J., Sanim, B., Tarigan, S.D. (2011). Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Kondisi Hidrologi DAS Konaweha Hulu Provinsi Sulawesi Tenggara, *Jurnal Agroteknos*, 1(3), 163-172.

- Marwah, S. (2014). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan dan Ketersediaan Sumberdaya Air di DAS Konaweha Propinsi Sulawesi Tenggara, 4. Retrieved from Zotero
- Hasddin. (2019). Valuasi Ekonomi Sumberdaya Alam pada DAS Tiworo Kabupaten Muna Barat. *Jurnal Akrab Juara*, 4(2), 115-125. Retrieved 11 July 2023, from <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1911121>.
- Haydir, H., & Liambo, F. (2022). Evaluasi Debit Air Bendung Wawotobi Terhadap Perubahan Guna Lahan DAS Konawe Di Kabupaten Konawe. *Sibatik Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 1(4), Article 4. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v1i4.38>
- Haydir. (2019a). Analisis Efektivitas Irigasi Air Tanah Di Desa Asolu Kecamatan Abuki Kabupaten Konawe, Edutech Consultant Bandung, *Jurnal Aksara Public*, 3(2), 193-205. Retrieved from Zotero
- Jasman. (2019b). Analisis Ketersediaan Air Irigasi dan Model Pola Tanam Dalam Pengembangan Potensi Lahan Pertanian Padi Sawah Di Kabupaten Konawe, Yayasan Akrab Pekanbaru, *Jurnal Akrab Juara*, 4(2), 123-139. Retrieved from Zotero
- Purwanto, M. Y. J., Subari, -, & Nur, F. F. (2013). Pengembangan Prasarana Irigasi untuk Peningkatan Produktivitas Lahan di Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Irigasi*, 8(1), 35. doi:10.31028/ji.v8.i1.35-45
- Putra, S. N. E., & Prawati, E. (2020). Analisa Pola Pemberian Air Irigasi di Daerah Saluran KBH 14 A Kanan Desa Sidodadi Kecamatan Sekampung Kabupaten Lampung Timur, 1. Retrieved from Zotero
- Rahmat, C. F. M., Hidayat, A. K., & Irawan, P. (2019). Regulasi Pintu Air Untuk Optimalisasi Pengelolaan Pintu Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Cimulu, *Jurnal Akselerasi*, 1(1), 24-32. Retrieved from Zotero
- Saputra, F. (2018). Analisis Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Irigasi Untuk Pertanian di Kecamatan Padang Ganting Kabupaten Tanah Datar, *Jurnal Buana*, 2(2), 584-596. Retrieved from Zotero
- Sukmajaya, F., Hasddin, H., Husen, O. O., Asrul, A., & Ishak, A. (2020). Pemanfaatan Infrastruktur Digital Go Online Dalam Meningkatkan Produktifitas Petani di Desa Belatu Kecamatan Pondidaha Kabupaten Konawe. *ARSY: Jurnal Aplikasi Riset kepada Masyarakat*, 1(1), 24–29. doi:10.55583/arsy.v1i1.29
- Sukri, A. S., & Balany, F. (2017). Studi Optimalisasi Operasi Pembagian Air Pada Jaringan Irigasi Wawotobi Kecamatan Unaaha Kabupaten Konawe (Studi Kasus: Jaringan Irigasi BW1 – B UN. 5 TG). *Civil Engineering*, 3, 27-34. Retrieved from Zotero.
- Taufik, T., Mukaddas, J., Hasddin, H. (2021). Tingkat Perubahan Tutupan Lahan (Deforestasi) di DAS Tiworo Kabupaten Muna Barat. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 7(2), 260–269. <https://doi.org/10.35326/pencerah.v7i2.1106>.