

ANALISIS PEMANFAATAN BENDUNGAN LEUWIKERIS UNTUK KEBUTUHAN IRIGASI DAN KEBUTUHAN AIR BAKU

Sulwan Permana¹, Ilham Malik²

¹ Dosen Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Garut, Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut
sulwanpermana@itg.ac.id

² Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Garut, Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut
1811037@itg.ac.id

Masuk: 13-10-2022, revisi: 30-01-2023, diterima untuk diterbitkan: 09-02-2023

ABSTRACT

Leuwikeris Dam was built in the Citanduy Watershed which is a cross-provincial river area (West Java and Central Java Provinces). Utilization of the Leuwikeris Dam as a provider of irrigation water is getting more attention due to the unstable water supply, while farmers need large amounts of water. Another benefit that can be felt by the community is as a source of raw water with a capacity of 845 l/second for Banjar City, Tasikmalaya Regency, and Ciamis Regency. This study aims to determine the discharge required to irrigate an irrigation area of 11,216 ha, determine the distribution of raw water and determine the need for raw water for the next 10 years. This research was conducted by taking secondary data which was then calculated. The results of the calculation show that the highest discharge to irrigate an irrigation area of 11,216 ha is in April of 18,083.72 lt/sec. The distribution of raw water discharge from the availability of 845 lt/sec for each region, namely: Banjar City at 24.07 lt/sec, Tasikmalaya Regency at 142.16 lt/sec, and Ciamis Regency at 679.08 lt/sec. The need for raw water discharge for the next 10 years is 884 lt/sec. With a capacity of the Leuwikeris Dam of 84 million cubic meters, the water supply from the dam can meet the irrigation and raw water needs of the area.

Keywords: Raw Water, Dam, Dam Leuwikeris, Discharge, Irrigation

ABSTRAK

Bendungan Leuwikeris dibangun di Daerah Aliran Sungai Citanduy yang merupakan wilayah sungai lintas Provinsi (Provinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah). Pemanfaatan Bendungan Leuwikeris sebagai penyedia air irigasi mendapatkan perhatian lebih karena pasokan air yang kurang stabil, sedangkan para petani membutuhkan air dalam jumlah besar. Manfaat lain yang dapat dirasakan masyarakat adalah sebagai sumber air baku yang berkapasitas 845 l/detik untuk Kota Banjar, Kabupaten Tasikmalaya, dan Kabupaten Ciamis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit yang dibutuhkan untuk mengairi daerah irigasi seluas 11.216 ha, mengetahui pembagian air baku dan mengetahui kebutuhan air baku 10 tahun kedepan. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil data sekunder yang kemudian dilakukan perhitungan. Hasil dari perhitungan didapatkan debit untuk mengairi daerah irigasi seluas 11.216 ha tertinggi yaitu pada bulan April sebesar 18.083,72 lt/det. Pembagian debit air baku dari ketersediaan 845 lt/det untuk masing masing wilayah yaitu: Kota Banjar sebesar 24,07 lt/det, Kabupaten Tasikmalaya sebesar 142,16 lt/det, dan Kabupaten Ciamis sebesar 679,08 lt/det. Kebutuhan debit air baku 10 tahun kedepan yaitu sebesar 884 lt/det. Dengan kapasitas Bendungan Leuwikeris sebesar 84 juta meter kubik, maka suplai air dari bendungan dapat memenuhi kebutuhan irigasi dan air baku pada daerah tersebut.

Kata kunci: Air Baku, Bendungan, Bendungan Leuwikeris, Debit, Irigasi

1. PENDAHULUAN

Bendungan merupakan bangunan yang berupa urukan tanah, urukan batu, dan beton, yang dibangun selain untuk menahan dan menampung air, dapat pula dibangun untuk menahan dan menampung limbah tambang, atau menampung lumpur sehingga terbentuk waduk (PUPR, 2015). Bendungan berfungsi sebagai penangkap air dan menyimpannya di musim hujan waktu air sungai mengalir dalam jumlah besar dan yang melebihi kebutuhan baik untuk keperluan irigasi, air minum, industri atau yang lainnya (Shidarta, 1997).

Di daerah Jawa Barat terdapat beberapa bendungan besar diantaranya Bendungan Jati Gede di Kabupaten Sumedang, Bendungan Jatiluhur di Kabupaten Purwakarta, dan Bendungan Leuwikeris yang terletak di dua Kabupaten yaitu Kabupaten Ciamis dan Kabupaten Tasikmalaya. Bendungan Leuwikeris dibangun di Daerah Aliran Sungai Citanduy yang merupakan wilayah sungai lintas Provinsi (Provinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah), mengalir dari hulu diantara Gunung Sawal dan kawasan Gunung Galunggung, Gunung Telaga Bodas, Gunung Cakrabuana dan Gunung Sadakeling, serta bermuara di Sagara Anakan menuju Samudera Hindia atau Samudera Indonesia (hilir) di Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. Bendungan Leuwikeris berada pada posisi 108°23'43.00"BT dan 07°21'42.00"LS, kiri aliran sungai Citanduy (Desa Handap Herang, Kecamatan Cijeungjing, Kabupaten Ciamis, Provinsi Jawa Barat); Kanan aliran Sungai Citanduy (Desa Ancol, Kecamatan Cineam, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat) (Kemal et al., 2019). Sungai Citanduy kerap menjadi bencana bagi penduduk yang tinggal di hulu maupun di hilir sungai. Di bagian hulu sungai kerap terjadi banjir dan longsor pada musim hujan. Sedangkan di bagian hilir, warga kerap mengalami gagal panen akibat banjir yang disebabkan meluapnya Sungai Citanduy. Pada musim kemarau terjadi kekeringan yang menyebabkan lahan-lahan kekurangan air (Kemal et al., 2019).

Pembangunan Bendungan Leuwikeris dilatarbelakangi oleh terbatasnya ketersediaan air yang tidak selamanya tetap, sedangkan kebutuhan air untuk berbagai keperluan pertanian, rumah tangga maupun energi terus meningkat. Pemanfaatan Bendungan Leuwikeris sebagai penyedia air irigasi mendapatkan perhatian lebih karena pasokan air yang kurang stabil, sedangkan para petani membutuhkan air untuk menanam beragam tanaman pangan yang membutuhkan air dalam jumlah besar. Bendungan Leuwikeris menjadi sumber irigasi untuk mengairi daerah irigasi seluas 11.216 ha yakni di daerah Lakbok utara sebesar 6600 ha dan Manganti sebesar 4616 ha. Manfaat lain yang dapat dirasakan masyarakat adalah sebagai sumber air baku yang berkapasitas 845 l/detik untuk Kota Banjar, Kabupaten Tasikmalaya, dan Kabupaten Ciamis (Kemal et al., 2019).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapakah debit air yang dibutuhkan untuk irigasi seluas 11.216 ha.
2. Berapakah pembagian debit air baku untuk masyarakat Kota Banjar, Kabupaten Tasikmalaya, dan Kabupaten Ciamis.
3. Berapa kebutuhan air baku untuk 10 tahun kedepan.

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui debit air yang dibutuhkan untuk irigasi seluas 11.216 ha.
2. Mengetahui pembagian air baku untuk masyarakat Kota Banjar, Kabupaten Tasikmalaya, dan Kabupaten Ciamis.
3. Mengetahui kebutuhan air baku untuk 10 tahun kedepan.

Bendungan

Bendungan merupakan suatu bangunan yang dibangun sebagai penahan aliran air dari suatu waduk. Selain itu, Bendungan dapat mengalihkan air menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Bendungan berfungsi menangkap air dan menampungnya pada musim penghujan saat air di sungai tersedia jumlah debit air yang tinggi dan melampaui jumlah kebutuhan sebagai penyedia keperluan irigasi, air baku, industri dan sebagainya. Berbeda dengan bendung yaitu, bendung tidak dapat menampung air tetapi hanya untuk menaikkan tinggi muka air sungai dan mengalirkan sebagian air sungai ke dalam saluran melalui sebuah bangunan pengambilan jaringan irigasi. Dengan memiliki daya tampung tersebut sejumlah air sungai yang melebihi kebutuhan dapat disimpan dalam waduk dan kemudian kembali mengalir kedalam sungai lagi di hilirnya sesuai dengan kebutuhan saja pada saat yang diperlukan (Shidarta, 1997).

Fungsi bendungan

Beberapa fungsi serta manfaat bendungan, antara lain:

1. Irigasi
Pada musim penghujan, sebagian besar air hujan akan tertampung, dan pada waktu musim kering air dapat digunakan untuk bermacam keperluan, misalnya untuk mengairi lahan pertanian.
2. Penyedia air utama
Manfaat lain dari bendungan selain untuk sumber irigasi, tetapi dapat digunakan untuk sumber air bersih di perkotaan yang ketersediaan air bersihnya terbatas.
3. Pembangkit listrik tenaga air
Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) yaitu suatu metode yang mempergunakan aliran air untuk memutar turbin dan mengubahnya menjadi energi listrik melalui generator.
4. Pengendali banjir
Pada musim hujan, sebagian besar air hujan yang turun di daerah tangkapan air akan mengalir ke sungai sampai ke hilir. Jika kapasitas tampungan bagian hilir sungai tidak memadai dapat menyebabkan banjir pada daerah hilir

sungai. Dengan adanya bendungan pada hulu sungai maka dapat meminimalisir terjadinya banjir di musim hujan. Pada saat musim kemarau air yang tertampung dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan.

5. Perikanan

Keberadaan bendungan juga dapat menjadi mata pencaharian bagi penduduk disekitar, yaitu dengan memanfaatkan waduk untuk pembudidayaan ikan di jaring apung ataupun keramba.

6. Objek wisata dan olahraga air

Bendungan dapat dijadikan tempat rekreasi karena memiliki pemandangan yang indah. Selain itu, bendungan juga dapat digunakan untuk tempat olahraga air atau sebagai tempat latihan bagi para atlet olahraga air.

Irigasi

Irigasi diambil dari kata *Irrigatie* (Bahasa Belanda) atau *Irrigation* (Bahasa Inggris) yang mempunyai arti sebagai salah satu upaya untuk mendatangkan air untuk keperluan pertanian mengalirkan dan menyalurkan air secara teratur, dan dapat dibuang kembali melalui saluran pembuang (Mohamad Bagus Ansori, 2018).

Kebutuhan Air Irigasi

Berdasarkan KP 01 – Jaringan Irigasi kebutuhan air dapat dihitung dengan rumus:

$$NFR = ET_c + P + WLR - Re \quad (1)$$

Keterangan:

NFR = *Netto Field Water Requirement*, kebutuhan bersih air di sawah (mm/hari)

ET_c = Evaporasi tanaman (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

Kebutuhan air baku

Perhitungan kebutuhan air berdasarkan pada kebutuhan air rerata. Kebutuhan air rerata bisa dibedakan menjadi 2, yaitu kebutuhan air rerata harian dan kebutuhan harian maksimum. Kebutuhan air keseluruhan dihitung berdasarkan jumlah pengguna air yang telah diproyeksikan 5-10 tahun mendatang dan kebutuhan rata-rata setiap pengguna air setelah ditambah 20% sebagai faktor kehilangan air (kebocoran) (Salim, 2019).

Berikut adalah cara untuk menghitung kebutuhan air:

1. Kebutuhan air bersih

Kebutuhan air bersih dihitung dengan:

$$Q_{md} = P_n \times q \times f_{md} \quad (2)$$

Dimana P_n dihitung dengan metode Geometrik:

$$P_n = P_o (1 + r)^n \quad (3)$$

Keterangan:

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n

P_o = Jumlah penduduk awal

r = Tingkat pertumbuhan penduduk per tahun (%)

n = Jangka waktu dalam tahun

2. Kebutuhan total air bersih

$$Q_t = Q_{md} \times 100/80 \text{ (faktor kehilangan air 20\%)} \quad (4)$$

Keterangan:

Q_{md} = Kebutuhan air bersih (l/hari)

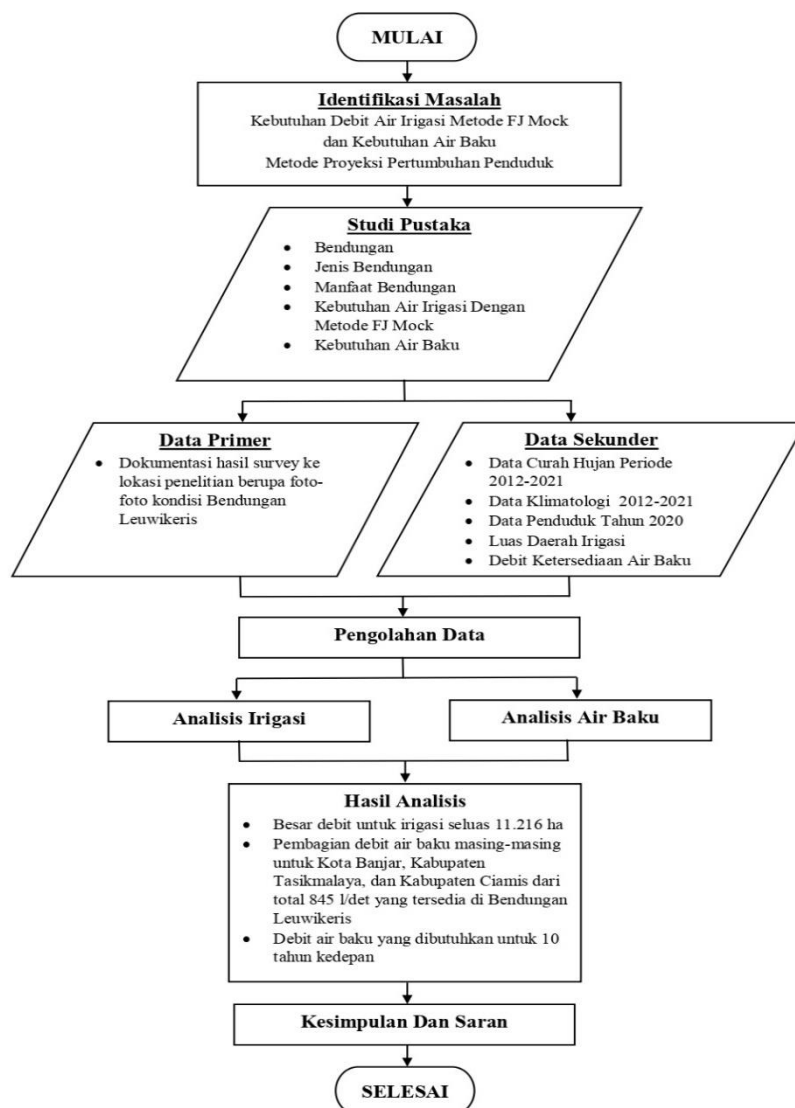
P_n = Jumlah penduduk tahun n

q = Kebutuhan air per orang/hari

- f_{md} = Faktor hari maksimum (1,05 – 1,15)
 Q_t = Kebutuhan air total (l/hari)

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan menganalisis data primer yang diperoleh melalui survei lapangan dan data sekunder yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Citanduy (BBWS Citanduy) dan UPTD PSDA Wilayah Sungai Citanduy. Hasil analisis diperoleh dengan menganalisis Kebutuhan Air Irigasi dan Kebutuhan Air baku. Dari hasil analisis yang diperoleh debit kebutuhan air irigasi, debit pembagian air baku, dan debit kebutuhan air baku 10 tahun kedepan. Tahapan pelaksanaan penelitian ini dibuat ke dalam bagan alir yang dapat dilihat pada Gambar 1.



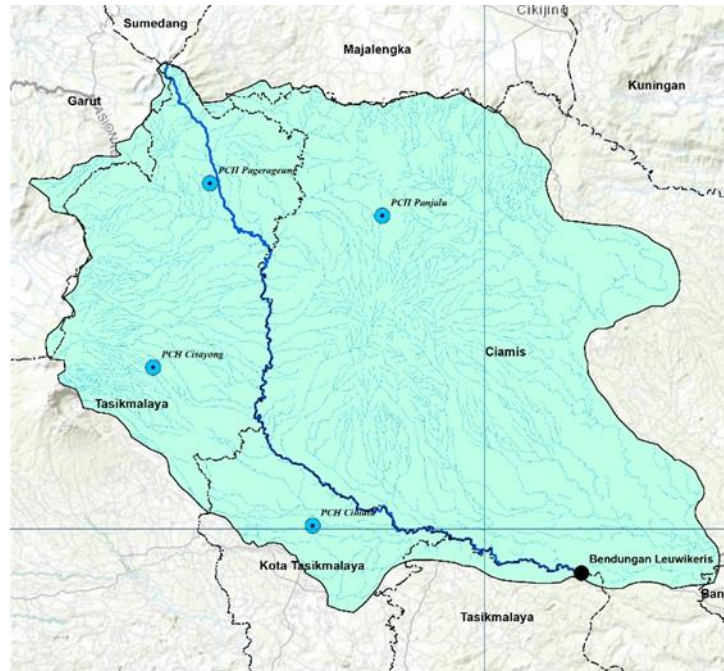
Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa data curah hujan

1. Curah hujan rata-rata

Perhitungan curah hujan di sekitar DAS Citanduy menggunakan metode rata-rata aljabar karena lebih efisien untuk analisa ini berdasarkan setiap wilayah pos curah hujannya tersebar merata. Pengukuran yang dilakukan di beberapa stasiun yaitu PCH. Pagerageung, PCH Panjalu, PCH. Cisayong, dan PCH. Cimulu periode 10 tahun dalam waktu yang bersamaan dijumlahkan dan kemudian dibagi dengan jumlah stasiun tetapi tanpa menggunakan stasiun yang dicari. Stasiun yang digunakan biasanya masih saling berdekatan (Prasetio et al., 2021). Berikut merupakan peta sebaran Stasiun beserta lokasi studi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Sebaran Pos Curah Hujan

Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata di dalam dan di sekitar daerah bersangkutan digunakan rumus sebagai berikut (Suripin, 2004):

$$d = (d_1+d_2+d_3+d_4+\dots+d_n)/n$$

Keterangan:

d = Tinggi curah hujan rata-rata daerah

d_1, d_2, \dots, d_n = Tinggi curah hujan pada pos penakar 1, 2, ..., n

n = Banyaknya pos penakar

Tabel 1. Curah hujan rata-rata setengah bulanan 10 Tahun DAS Citanduy

Bulan	Periode	Curah Hujan (mm)									
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Januari	1	147,0	107,8	80,3	117,8	155,0	221,3	159,3	171,5	203,3	350,5
	2	207,4	216,8	155,0	181,5	212,8	267,3	84,0	152,3	208,8	181,8
Februari	1	130,3	256,0	112,3	250,3	331,0	147,8	221,3	388,0	187,0	131,5
	2	91,8	40,3	156,0	193,8	305,3	234,3	252,0	223,0	265,3	96,8
Maret	1	110,4	106,0	356,8	244,0	367,8	124,5	277,0	225,3	230,0	108,3
	2	118,9	365,3	114,0	121,5	327,8	165,5	99,3	227,5	164,8	359,8
April	1	347,5	303,8	189,3	171,8	142,8	195,3	213,5	294,3	240,3	172,5
	2	182,3	194,5	150,5	134,3	66,8	243,8	137,0	167,3	165,5	35,8
Mei	1	72,5	102,3	52,0	113,0	136,0	140,5	29,8	119,3	131,8	21,0
	2	74,3	214,5	108,8	30,3	170,0	136,0	156,5	10,8	172,8	173,0
Juni	1	32,3	92,5	14,5	90,0	76,5	68,8	6,5	21,0	122,0	79,5
	2	2,8	332,5	160,6	1,3	81,3	128,0	71,8	1,8	113,0	122,8
Juli	1	2,5	199,8	401,5	11,0	161,0	30,5	2,0	7,3	59,5	15,3
	2	3,8	368,0	201,0	0,0	124,8	115,3	0,0	14,0	4,3	47,0
Agustus	1	0,0	7,0	51,8	3,8	154,0	6,0	3,0	0,3	32,3	103,8
	2	2,3	9,8	2,5	0,0	107,0	3,5	5,5	0,3	15,3	20,0
September	1	4,8	6,0	0,3	3,5	188,0	1,0	22,0	0,0	23,5	77,3
	2	2,5	33,5	14,8	1,5	290,3	133,5	21,8	0,3	73,0	180,5
Oktober	1	67,8	37,0	10,3	0,0	167,5	248,3	0,0	1,8	237,3	32,5
	2	193,5	187,5	68,8	0,0	179,8	148,8	70,8	0,5	182,8	169,5
November	1	98,5	103,8	279,0	148,3	265,0	329,0	237,8	22,8	245,3	266,8
	2	192,8	76,0	208,5	188,3	262,5	125,3	214,0	113,3	229,5	264,8
Desember	1	321,5	500,8	337,3	286,5	230,8	198,8	180,8	185,5	278,5	119,8
	2	238,8	302,5	447,3	141,3	187,3	182,6	123,8	128,8	271,8	235,3

2. Curah hujan efektif

Curah hujan efektif yaitu sejumlah curah hujan yang turun di suatu daerah atau petak sawah pada masa pertumbuhan tanaman dan dapat dimanfaatkan secara langsung sebagai pemenuhan kebutuhan air tanaman. Data yang dibutuhkan berasal dari hasil analisa curah hujan rata-rata yang kemudian di ranking dari yang terkecil ke yang terbesar untuk mendapatkan R80.

Perhitungan curah hujan efektif adalah sebagai berikut:

$$R80 = N/5 + 1$$

$$R_{\text{efektif Padi}} = \frac{R_{80} \times 0,7}{\text{Periode Pengamatan}}$$

$$R_{\text{efektif Palawija}} = \frac{R_{80} \times 0,5}{\text{Periode Pengamatan}}$$

Tabel 2. Curah hujan efektif R80 dan R90

Bulan	Periode	R80	Re	Bulan	Periode	R50	Re
Januari	1	117,75	5,50	Januari	1	159,25	7,43
	2	155,00	6,78		2	207,38	9,07
Februari	1	131,50	6,14	Februari	1	221,25	10,33
	2	96,75	5,21		2	223,00	12,01
Maret	1	110,38	5,15	Maret	1	230,00	10,73
	2	118,88	5,20		2	165,50	7,24
April	1	172,50	8,05	April	1	213,50	9,96
	2	134,25	6,27		2	165,50	7,72
Mei	1	52,00	2,43	Mei	1	113,00	5,27
	2	74,25	3,25		2	156,50	6,85
Juni	1	21,00	0,98	Juni	1	76,50	3,57
	2	2,75	0,13		2	113,00	5,27
Juli	1	7,25	0,34	Juli	1	30,50	1,42
	2	3,75	0,16		2	47,00	2,06
Agustus	1	3,00	0,14	Agustus	1	7,00	0,33
	2	2,25	0,10		2	5,50	0,24
September	1	1,00	0,05	September	1	6,00	0,28
	2	2,50	0,12		2	33,50	1,56
Oktober	1	1,75	0,08	Oktober	1	37,00	1,73
	2	68,75	3,01		2	169,50	7,42
November	1	103,75	4,84	November	1	245,25	11,45
	2	125,25	5,85		2	208,50	9,73
Desember	1	185,50	8,66	Desember	1	278,50	13,00
	2	141,25	6,18		2	235,25	10,29

Evapotranspirasi

Perhitungan selanjutnya adalah analisis nilai evapotranspirasi. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *Penman-Monteith* dimana perhitungan dilakukan perbulan selama periode 10 tahun dari data Klimatologi yang diambil dari Stasiun Geofisika Bandung. Berikut perhitungan besarnya harga ET_0 berdasarkan rumus *Penman-Monteith* (BSN, 2012):

$$ET_0 = \frac{0,408\Delta R_n + \gamma \frac{900}{(T+273)} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1+0,34U_2)}$$

Tabel 3. Rekapitulasi data

	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nov	Des
J	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
Suhu Udara (°C)	23,07	23,51	23,72	23,54	22,60	23,32	22,60	23,21	24,06	24,20	23,34	23,34
Suhu Udara (K)	296,07	296,51	296,72	296,54	295,60	296,32	295,60	296,21	297,06	297,20	296,34	296,34
Kec, Angin (km/hari)	191,88	148,11	206,46	141,12	145,08	132,48	167,22	167,40	155,52	175,32	172,80	163,98
Kec, Angin (m/s)	2,22	1,71	2,39	1,63	1,68	1,53	1,94	1,94	1,80	2,03	2,00	1,90
RH (%)	77,66	78,86	74,53	81,00	77,28	74,50	71,18	66,57	66,70	74,70	82,90	83,48
Lama Penyinaran (%)	13,60	19,11	18,40	18,58	22,03	25,24	25,90	29,06	25,08	20,61	13,10	14,74
Lama Penyinaran (Jam)	3,26	4,59	4,42	4,46	5,29	6,06	6,22	6,98	6,02	4,95	3,14	3,54
Tekanan Atmosfer (kPa)	92,29	92,29	92,29	92,29	92,29	92,29	92,29	92,29	92,29	92,29	92,29	92,29
es (kPa)	2,82	2,90	2,93	2,90	2,74	2,87	2,74	2,85	3,00	3,02	2,87	2,87
Δ (kPa/°C)	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,17	0,17
λ (MJ/kg)	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,44	2,44	2,45	2,45
γ (kPa/°C)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
ea (kPa)	2,19	2,29	2,19	2,35	2,12	2,14	1,95	1,90	2,00	2,26	2,38	2,39
ε'	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12
f	0,34	0,44	0,43	0,44	0,51	0,57	0,58	0,63	0,55	0,47	0,33	0,36
δ (rad)	-0,37	-0,23	-0,05	0,17	0,33	0,41	0,38	0,24	0,04	-0,17	-0,33	-0,41
dr	1,03	1,02	1,01	0,99	0,98	0,97	0,97	0,98	0,99	1,01	1,02	1,03
ω s (rad)	1,62	1,60	1,58	1,55	1,53	1,52	1,52	1,54	1,57	1,59	1,61	1,62
Ra (MJ/m ²)	38,57	38,84	37,99	35,41	32,37	30,57	31,18	33,79	36,71	38,29	38,46	38,28
N	12,35	12,21	12,04	11,85	11,69	11,61	11,64	11,78	11,97	12,15	12,32	12,39
n/N	0,26	0,38	0,37	0,38	0,45	0,52	0,53	0,59	0,50	0,41	0,26	0,29
Rs	14,74	17,00	16,46	15,52	15,41	15,62	16,12	18,46	18,41	17,36	14,52	15,03
Rns	11,35	13,09	12,68	11,95	11,87	12,03	12,41	14,21	14,18	13,37	11,18	11,58
Rnl	1,69	2,13	2,17	2,08	2,58	2,91	3,14	3,52	3,00	2,31	1,55	1,66
Rn	9,66	10,96	10,51	9,86	9,28	9,11	9,28	10,69	11,18	11,06	9,64	9,91

Tabel 4. Rekapitulasi hasil perhitungan evapotranspirasi

Bulan	Tahun										Rata-rata
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Januari	3,35	3,45	3,13	3,53	3,42	3,97	3,38	3,49	3,34	3,28	3,43
Februari	3,59	3,46	3,48	3,62	3,42	3,39	3,82	3,64	3,03	3,49	3,50
Maret	3,78	3,60	3,44	3,57	3,25	3,43	3,48	3,32	3,38	3,55	3,48
April	3,22	3,13	3,54	3,12	3,12	3,17	3,36	3,33	3,34	3,68	3,30
Mei	3,14	2,88	3,08	3,26	2,93	3,32	3,48	3,39	2,95	3,46	3,19
Juni	3,20	2,94	2,73	3,40	2,84	2,92	3,35	3,48	3,27	2,82	3,09
Juli	3,41	2,87	3,00	3,69	3,17	2,82	3,87	3,72	3,43	3,50	3,35
Agustus	4,00	3,66	3,56	4,09	3,57	3,94	4,01	4,11	3,76	3,62	3,83
September	4,14	4,05	4,42	4,49	3,42	3,93	4,35	4,65	4,32	3,67	4,14
Oktober	3,88	3,86	4,17	4,84	3,07	3,49	4,18	4,65	3,65	3,55	3,94
November	3,12	3,38	3,38	3,66	3,12	3,15	3,32	3,93	3,66	3,09	3,38
Desember	3,16	3,13	3,17	3,40	3,81	3,63	3,28	3,23	3,59	3,33	3,37

Perhitungan kebutuhan irigasi

1. Penyiapan lahan

Kebutuhan air irigasi pada waktu penyiapan lahan dihitung dengan metode perhitungan yang dikembangkan oleh Van De Goor dan Zijlsha (1968). Data yang digunakan merupakan dari hasil perhitungan ET_0 dan curah hujan efektif sebelumnya. Langkah-langkah perhitungannya yaitu sebagai berikut (Direktorat Jenderal SDA, 2013):

$$IR = Me^k / (e^k - 1)$$

Bulan November:

$$M = E_o + P$$

$$E_o = 1,1 \times ET_0 = 1,1 \times 3,38 = 3,72$$

$$M = 3,72 + 3 = 6,72 \text{ mm/hari}$$

$$K = (M \times T)/S$$

Dengan:

$$T = 30 \text{ hari, } S = 300 \text{ mm}$$

$$K = (6,72/30)/300$$

$$K = 0,67$$

$$IR = Me^k / (e^k - 1)$$

$$IR = 6,72 \times 2,7182818^{0,67} / (2,7182818^{0,67} - 1)$$

$$IR = 13,73 \text{ mm/hari}$$

Tabel 5. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan

Bulan	ET_0	$E_o = ET_0 \times 1,1$	P	$M = E_o + P$	K = MT/S				LP			
					T = 30 hari		T = 45 hari		T = 30 hari		T = 45 hari	
					S=250 mm	S=300 mm	S=250 mm	S=300 mm	S=250 mm	S=300 mm	S=250 mm	S=300 mm
Jan	3,43	3,78	3	6,78	0,81	0,68	1,22	1,02	12,18	13,77	9,62	10,62
Peb	3,50	3,84	3	6,84	0,82	0,68	1,23	1,03	12,22	13,81	9,66	10,66
Mar	3,48	3,83	3	6,83	0,82	0,68	1,23	1,02	12,21	13,80	9,65	10,65
Apr	3,30	3,63	3	6,63	0,80	0,66	1,19	0,99	12,08	13,68	9,52	10,52
Mei	3,19	3,51	3	6,51	0,78	0,65	1,17	0,98	12,01	13,60	9,43	10,44
Juni	3,09	3,40	3	6,40	0,77	0,64	1,15	0,96	11,94	13,54	9,36	10,37
Jul	3,35	3,68	3	6,68	0,80	0,67	1,20	1,00	12,12	13,71	9,55	10,56
Ags	3,83	4,21	3	7,21	0,87	0,72	1,30	1,08	12,45	14,04	9,92	10,91
Sep	4,14	4,56	3	7,56	0,91	0,76	1,36	1,13	12,68	14,25	10,17	11,15
Okt	3,94	4,33	3	7,33	0,88	0,73	1,32	1,10	12,53	14,11	10,00	10,99
Nop	3,38	3,72	3	6,72	0,81	0,67	1,21	1,01	12,14	13,73	9,58	10,58
Des	3,37	3,71	3	6,71	0,81	0,67	1,21	1,01	12,13	13,73	9,57	10,57

Jadi, air yang dibutuhkan untuk penyiapan lahan pada bulan November adalah 13,73 mm/hari.

2. Perkolasi

Laju perkolasi sangat bergantung kepada sifat-sifat tanah. Untuk mengetahui secara pasti laju perkolasi harus diadakan pengukuran di lapangan (Nyoman et al., 2017). Pada tanah lempung berat dengan karakteristik pengelolaan (*puddling*) yang baik, laju perkolasi dapat mencapai 1-3 mm/hari (Direktorat Jenderal SDA, 2013).

3. Penggantian lapisan air

Usahakan lakukan penggantian lapisan air sesuai keperluan setelah pemupukan. Apabila tidak dilakukan terjadwal seperti itu, lakukan penggantian sebanyak 2 kali, masing masing 50 mm (3,3 mm/hari selama setengah bulan) selama sebulan dan dua bulan sesudah transplantasi (Direktorat Jenderal SDA, 2013).

Pada tahap analisis kebutuhan bersih air sawah (NFR) ditetapkan waktu penyiapan lahan (T) selama 45 hari dan kebutuhan penjemuran (S) 300 mm. Kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui kebutuhan air untuk tanaman menggunakan rumus:

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

Dari hasil analisis sistem perhitungan curah hujan efektif, musim penghujan diawali pada bulan November periode 1. Pola tanam ditetapkan padi-padi-palawija. Untuk mengetahui periode pola tanam yang efektif, dilakukan beberapa alternatif waktu penanaman yang dikategorikan dalam Alternatif I, Alternatif II, dan Alternatif III.

Tabel 6. Kebutuhan air di sawah (lt/det/ha)

Periode		Alternatif	Alternatif	Alternatif
		I	II	III
Nopember	1	1,01	0,00	0,00
	2	0,90	0,90	0,00
Desember	1	0,57	0,57	0,57
	2	0,18	0,86	0,86
Januari	1	0,25	0,27	0,94
	2	0,22	0,13	0,12
Pebruari	1	0,03	0,30	0,20
	2	0,00	0,14	0,41
Maret	1	0,00	0,01	0,15
	2	0,98	0,00	0,00
April	1	0,63	0,63	0,00
	2	0,84	0,84	1,18
Mei	1	0,59	1,61	1,61
	2	0,49	0,50	1,52
Juni	1	0,85	0,74	0,75
	2	0,70	0,95	0,84
Juli	1	0,62	0,69	0,96
	2	0,00	0,42	0,49
Agustus	1	0,64	0,49	0,65
	2	0,73	0,65	0,50
September	1	0,77	0,75	0,67
	2	0,53	0,62	0,61
Oktober	1	0,00	0,49	0,58
	2	0,00	0,19	0,34

Debit Andalan

Pada penelitian ini menggunakan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) Citanduy dari hulu sampai Bendungan Leuwikeris. Perhitungan debit menggunakan metode *FJ Mock* menggunakan data Klimatologi yang diambil dari Stasiun Geofisika Bandung, kemudian untuk menganalisis debit andalan menggunakan metode *Weibull*.

Tabel 7. Debit andalan

Prob (%)	jan 1	feb 2	mar 3	apr 4	mei 5	jun 6	jul 7	agst 8	sept 9	okt 10	nov 11	des 12
9,09	108,88	108,70	127,91	97,60	64,83	89,88	102,60	50,00	87,45	71,07	104,68	125,32
18,18	99,98	103,54	92,02	96,44	62,63	49,70	94,76	25,33	42,91	62,85	92,36	125,06
27,27	84,32	81,63	91,74	91,37	62,32	42,72	55,92	11,10	25,52	59,15	83,53	105,52
36,36	75,27	79,98	86,10	85,81	56,59	41,61	29,83	9,72	17,75	39,72	81,50	95,86
45,45	72,53	77,09	81,79	84,84	39,71	37,02	13,05	3,43	9,94	36,60	72,86	85,55
54,55	66,41	73,03	80,79	74,13	38,12	33,31	12,74	1,94	6,57	33,13	68,65	78,04
63,64	66,26	55,06	74,32	71,80	32,90	19,30	4,35	1,74	3,17	13,52	49,25	71,23
72,73	61,25	50,60	74,26	64,72	30,03	16,55	2,25	0,77	1,36	11,32	48,56	68,31
81,82	49,79	48,16	59,35	44,31	29,32	7,40	1,28	0,46	1,06	0,34	33,84	56,99
90,91	48,15	44,49	46,92	44,04	26,56	4,81	0,41	0,10	0,05	0,00	19,59	47,35

Tabel 8. Q80

Prob (%)	jan 1	feb 2	mar 3	apr 4	mei 5	jun 6	jul 7	agst 8	sept 9	okt 10	nov 11	des 12
9,09	108,88	108,70	127,91	97,60	64,83	89,88	102,60	50,00	87,45	71,07	104,68	125,32
18,18	99,98	103,54	92,02	96,44	62,63	49,70	94,76	25,33	42,91	62,85	92,36	125,06
27,27	84,32	81,63	91,74	91,37	62,32	42,72	55,92	11,10	25,52	59,15	83,53	105,52
36,36	75,27	79,98	86,10	85,81	56,59	41,61	29,83	9,72	17,75	39,72	81,50	95,86
45,45	72,53	77,09	81,79	84,84	39,71	37,02	13,05	3,43	9,94	36,60	72,86	85,55
54,55	66,41	73,03	80,79	74,13	38,12	33,31	12,74	1,94	6,57	33,13	68,65	78,04
63,64	66,26	55,06	74,32	71,80	32,90	19,30	4,35	1,74	3,17	13,52	49,25	71,23
72,73	61,25	50,60	74,26	64,72	30,03	16,55	2,25	0,77	1,36	11,32	48,56	68,31
81,82	49,79	48,16	59,35	44,31	29,32	7,40	1,28	0,46	1,06	0,34	33,84	56,99
90,91	48,15	44,49	46,92	44,04	26,56	4,81	0,41	0,10	0,05	0,00	19,59	47,35
Q80	52,08	48,65	62,33	48,38	29,46	9,23	1,47	0,52	1,12	2,53	36,78	59,25

Luas maksimum area yang dapat diairi

Dengan melihat tabel diatas luas area terbesar yang dapat mengairi irigasi yaitu Alternatif 2 dengan total 72158,4 ha. Sehingga kebutuhan debit dipakai pada alternatif 2. Kebutuhan irigasi untuk mengairi daerah irigasi seluas 11.216 ha sebesar $1,61 \times 11.216 = 18083,72$ lt/det pada bulan Mei 1.

Tabel 9. Maksimum luas daerah yang diairi

Periode		Q andalan (lt/det)	Alternatif		
			I	II	III
Nopember	1	36781,05	36357,7	0,0	0,0
	2		41072,4	41072,4	0,0
Desember	1	59255,87	104104,6	104104,6	104104,6
	2		325453,4	69233,6	69233,6
Januari	1	52077,68	204375,5	193499,6	55378,7
	2		235559,2	410419,4	433026,6
Pebruari	1	48645,43	1662763,0	162798,4	248489,8
	2		0,0	344384,4	119785,2
Maret	1	62334,72	0,0	10445210,3	424073,1
	2		63709,0	0,0	0,0
April	1	48388,89	76389,5	76389,5	0,0
	2		57602,6	57602,6	41158,7
Mei	1	29461,91	49652,9	18273,1	18273,1
	2		59870,3	59131,4	19418,6
Juni	1	9231,53	10827,9	12422,0	12323,0
	2		13216,9	9705,8	10967,3
Juli	1	1473,61	2366,6	2124,2	1540,4
	2		0,0	3476,8	2977,7
Agustus	1	521,90	813,0	1056,1	801,7
	2		719,1	800,6	1035,3
September	1	1117,43	1459,4	1481,0	1656,5
	2		2111,5	1810,6	1844,1
Oktober	1	2535,50	0,0	5152,8	4405,2
	2		0,0	13210,1	7375,4
Minimum Padi 1			0,0	69233,6	55378,7
Minimum Padi 2			2366,6	2124,2	1540,4
Minimum Palawija			719,1	800,6	801,7
Total			3085,6	72158,4	57720,7

Tabel 10. Kebutuhan air daerah irigasi seluas 11.216 ha

No	Periode	Kebutuhan Air	
		lt/det/ha	lt/det
1	Nop	1	0,00
		2	10044,12
2	Des	1	6384,10
		2	9599,58
3	Jan	1	3018,63
		2	1423,19
4	Feb	1	3351,43
		2	1596,78
5	Mar	1	66,93
		2	0,00
6	Apr	1	7104,77
		2	9421,96
7	Mei	1	18083,72
		2	5588,31
8	Jun	1	8335,29
		2	10667,98
9	Jul	1	7780,75
		2	4753,81
10	Ags	1	5542,47
		2	7311,83
11	Sep	1	8462,41
		2	6921,98
12	Okt	1	5518,94
		2	2152,76

Analisis air baku

1. Pembagian air baku

Jumlah jiwa Kota Banjar (BPS Jawa Barat): 183.299 jiwa

Jumlah jiwa Kabupaten Tasikmalaya (BPS Jawa Barat): 663.986 jiwa

Jumlah jiwa Kabupaten Ciamis (BPS Jawa Barat): 1.201.685 jiwa

Kebutuhan Air per Orang/Hari (PERMENDAGRI No 21, 2020): 60 lt/org/hari

Asumsi pembagian jumlah penduduk yang menerima air baku berdasarkan jumlah jiwa sebagai berikut:

Tabel. 11 Pembagian air baku

Wilayah	Jumlah Penduduk	Kebutuhan Air (lt/det)	Kebutuhan Air Total (lt/det)
Kota Banjar	26.413	19,26	24,07
Kabupaten Tasikmalaya	155.970	113,73	142,16
Kabupaten Ciamis	745.045	543,26	679,08
	Jumlah		845

2. Kebutuhan air baku 10 tahun kedepan

Tingkat Pertumbuhan Penduduk Kota Banjar (Sumber: Web BPS Jawa Barat) : 0,10%

Tingkat Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Tasikmalaya (Sumber: Web BPS Jawa Barat): 0,07%
Tingkat Pertumbuhan Penduduk Kota Ciamis (Sumber: Web BPS Jawa Barat): 0,54%

Tabel. 12 Kebutuhan air baku 10 tahun kedepan

Wilayah	Jumlah Penduduk	Kebutuhan Air (lt/det)	Kebutuhan Air Total (lt/det)
Kota Banjar	26.679	19,45	24,32
Kabupaten Tasikmalaya	157.066	114,53	143,16
Kabupaten Ciamis	786.269	573,32	716,65
	Jumlah		884

Kebutuhan air irigasi dan air baku

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan irigasi dan kebutuhan air baku didapatkan jumlah pasokan air dari Bendungan Leuwikeris seperti pada Tabel. 12

Tabel. 13 Jumlah kebutuhan pasokan air irigasi dan air baku

Bulan	PASOKAN AIR UNTUK IRIGASI DAN AIR BAKU		
	Kebutuhan irigasi (lt/det)	Kebutuhan Air Baku (lt/det)	Jumlah Pasokan Air (lt/det)
Jan	3018,6	845	3863,63
	1423,2	845	2268,19
Feb	3351,4	845	4196,43
	1596,8	845	2441,78
Mar	66,9	845	911,93
	0,0	845	845,00
Apr	7104,8	845	7949,77
	9422,0	845	10266,96
Mei	18083,7	845	18928,72
	5588,3	845	6433,31
Jun	8335,3	845	9180,29
	10668,0	845	11512,98
Jul	7780,7	845	8625,75
	4753,8	845	5598,81
Ags	5542,5	845	6387,47
	7311,8	845	8156,83
Sep	8462,4	845	9307,41
	6922,0	845	7766,98
Okt	5518,9	845	6363,94
	0,0	845	845,00
Nop	0,0	845	845,00
	10044,1	845	10889,12
Des	6384,1	845	7229,10
	9599,6	845	10444,58

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Debit untuk mengairi daerah irigasi seluas 11.216 ha untuk setiap setengah bulannya tidak tetap, dan debit air terbesarnya terbesarnya pada bulan Mei sebesar 18.083,72 lt/det
2. Pembagian debit air baku dari ketersediaan 845 lt/det untuk masing-masing wilayah yaitu: Kota Banjar 24,07 lt/det, Kabupaten Tasikmalaya sebesar 142,16 lt/det dan Kabupaten Ciamis sebesar 679,08 lt/det.
3. Kebutuhan debit air baku 10 tahun kedepan untuk masing-masing wilayah yaitu: Kota Banjar sebesar 24,32 lt/det, Kabupaten Tasikmalaya sebesar 143,16 lt/det, dan Kabupaten Ciamis sebesar 716,65 lt/det.

Dengan kapasitas Bendungan Leuwikeris sebesar 84 juta meter kubik, maka suplai air dari bendungan dapat memenuhi kebutuhan irigasi dan air baku pada daerah tersebut.

Adapun saran untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya, sebagai berikut: Pada penelitian selanjutnya disarankan melakukan analisis mengenai cara pendistribusian air baku agar debit yang tersedia tercapai secara maksimal

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanda, R., Mulki, G. Z., Fitriani, M. I., Jurusan, S., Wilayah, P., Teknik, F., & Tanjungpura, U. (2018). ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DOMESTIK DI DESA PENJAJAP KECAMATAN PEMANGKAT KABUPATEN SAMPAS. *PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 6(2), 1–11.
- Angellina, R., & Farahdiba, A. U. (2021). Analisis Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Penduduk Di Desa Gedangkulut Kab. Gresik Melalui Pendekatan Sistem Dinamis. *UPN Jawa Timur*, 2(1), 103–109. <https://repository.mercubuana.ac.id/12339/2/Cover.pdf>
- Ardana, P. D. H., Sudika, I., & Suardika, I. N. (2019). Analisis kebutuhan air irigasi di daerah irigasi (DI.) Tengkulak Mawang pada daerah aliran sungai (DAS.) Petanu di Kabupaten Gianyar. *Jurnal Teknik Gradien*, 11(2), 65–79.
- Benny Sukmara, R., Jaya Pratama, J., Kunci, K., Air Baku, K., Balikpapan, K., & Manggar, W. (2020). Analisis Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Baku Kota Balikpapan Studi Kasus: Waduk Manggar, Kota Balikpapan. *Eternitas: Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 7–14. <https://www.journal.unwira.ac.id/index.php/ETERNITAS/article/view/545>
- BSN. (2012). *SNI 7745:2012. Tata cara penghitungan evapotranspirasi tanaman acuan dengan metode Penman-Monteith*.
- Direktorat Jenderal SDA. (2013). *Standar Perencanaan Irigasi KP 0-Jaringan Irigasi*.
- Indonesi, M. D. N. R. (2020). *Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 71 Tahun 2016 Tentang Perhitungan dan Penetapan Tarif Air Minum*.
- Kemal, A. G., Sumarno, & Joko, M. (Eds.). (2019). *Pembangunan Bendungan Leuwikeris Optimalisasi Sungai Citanduy*.
- Nyoman, I., Triadi, S., Anom, N., Winaya, P., & Sudiasa, W. (2017). *Optimalisasi Kebutuhan Air Irigasi Di Daerah Irigasi Sengempel, Kabupaten Badung Optimization of Irrigation Water Requirements in Sengempel Irrigation Area, Badung Regency*. 17(2), 80–85.
- Prasetio, R. L., Zakaria, A., Ashruri, & Sumiharni. (2021). Analisis Data Curah Hujan yang Hilang dengan Menggunakan Metode Normal Ratio, Inversed Square Distance, Rata – Rata Aljabar dan Metode Modifikasi. *Jrsdd*, 9(3), 559–570. <http://repository.lppm.unila.ac.id/36664/%0Ahttp://repository.lppm.unila.ac.id/36664/1/1992-4523-1-PB.pdf>
- PUPR. (2015). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 27 tentang Bendungan*.
- Shidarta, S. (1997). *Irigasi dan Bangunan Air*. Gunadarma.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. ANDI.

