

SIMULASI PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DI BENDUNG MANGANTI

AUREL ANASTASYA AZHARI¹, FRANSISKA YUSTIANA²

1. Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional
2. Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional

Email : aurelanstsya@gmail.com

ABSTRAK

Masyarakat Jawa Barat merupakan penghasil produksi pertanian yang cukup baik dan perlu dipertahankan dengan irigasi yang cukup dengan membangun Bendung Manganti yang memiliki manfaat untuk memenuhi kebutuhan irigasi (single purpose) yaitu daerah irigasi Lakbok Selatan. Dengan melakukan simulasi pemenuhan kebutuhan air irigasi ini dapat memberikan gambaran mengenai debit andalan tahun basah 50% juga kebutuhan air yang perlu disalurkan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi serta operasional bukaan pintu air bendung. Data yang dipakai untuk perhitungan simulasi ini adalah data teknis bendung dan data debit Bendung Manganti selama 10 tahun untuk menghitung debit andalan 50% menggunakan metode Weibull yang selanjutnya akan dipakai untuk melakukan simulasi pemenuhan kebutuhan air irigasi dengan pola tanam Padi-Padi-Padi serta operasional bukaan pintu air bendung. Bendung Manganti yang memiliki manfaat untuk memenuhi kebutuhan irigasi ini pada saat tahun basah bisa lebih mengoptimalkan penggunaan air agar pada tahun kering tidak kekurangan air, sehingga irigasi berlansung lancar.

Kata kunci: Bendung, Debit Andalan, Neraca Air, Pola Tanam, Irigasi, Kebutuhan Air, Bukaan Pintu Air Bendung.

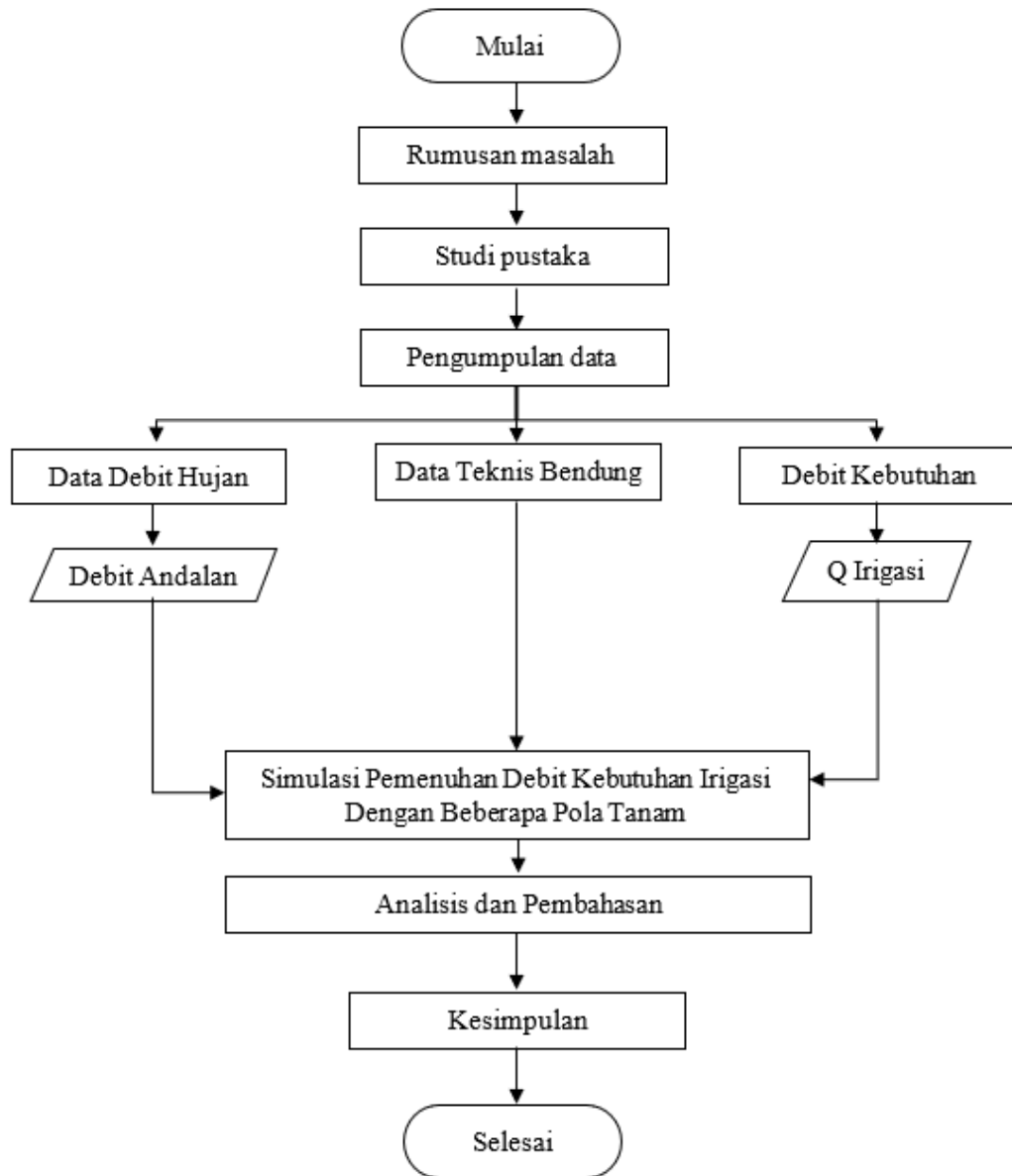
1. PENDAHULUAN

Masyarakat Jawa Barat merupakan penghasil produksi pertanian yang cukup baik dan perlu dipertahankan dengan irigasi yang cukup, maka pada tahun 1971 hingga tahun 1987 dibangun Bendung Manganti dan diresmikan pada tahun 1990. Bendung Manganti berada dibawah kewenangan Balai Besar Wilayah Sungai Citanduy yang merupakan bendung gerak. Tujuan bendung ini dibangun yaitu untuk pengendali banjir, dan memenuhi ketersediaan air sehingga suplai air irigasi ke lahan pertanian terus terjaga. Bendung Manganti memiliki manfaat untuk memenuhi kebutuhan irigasi (*single purpose*) yaitu daerah irigasi Lakbok Selatan. Makanan pokok penduduk Indonesia adalah nasi yang berasal dari tanaman padi dan selalu membutuhkan suplai yang senantiasa meningkat sesuai dengan pertambahan penduduk. Irigasi Bendung Manganti diprioritaskan untuk memproduksi padi sehingga pola tanam daerah irigasinya didominasi oleh padi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan simulasi pemenuhan kebutuhan air irigasi dengan pola tanam Padi-Padi-Padi untuk daerah irigasi Lakbok Selatan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 METODE PENELITIAN

Untuk mencapai tujuan penelitian dibutuhkan tahapan penelitian secara berurutan dengan diagram alir (*flowchart*) seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Bagan Alir

2.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Citanduy. Data sekunder yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Data debit selama 10 tahun yang berasal dari Balai Besar Wilayah Sungai Citanduy.
2. Data teknis Bendung Manganti.
3. Data klimatologi.
4. Data topografi.

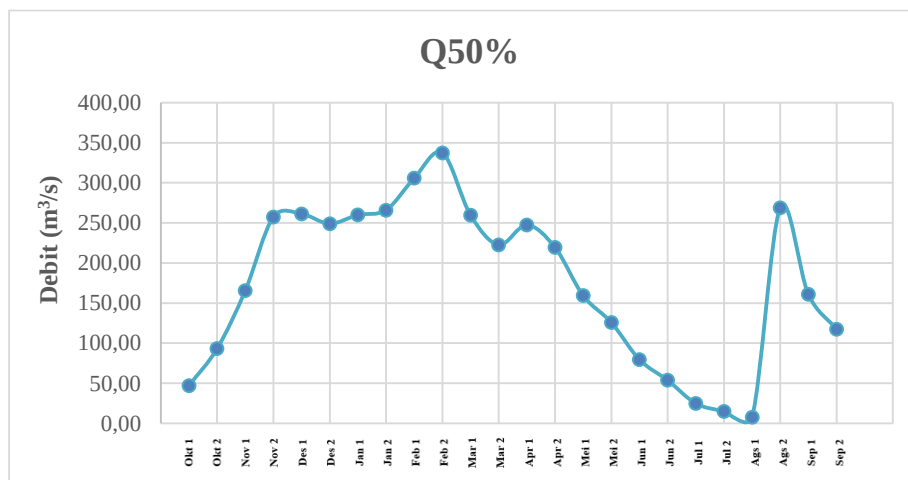
3. HASIL ANALISIS

3.1 Analisis Debit Andalan 50%

Debit andalan adalah debit yang digunakan untuk simulasi pemenuhan kebutuhan air irigasi. Analisis debit andalan menggunakan data debit 10 tahun dengan metode ranking yaitu mengurutkan data dari besar ke kecil menggunakan rumus *Weibull* dan dapat dilihat pada tabel perhitungan debit andalan pada SNI 6738:2015.

Tabel 1. Debit Andalan 50% Bendung Manganti (m^3/s)

No	Tahun	Oktober		Nopember		Desember		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	9,09%	360,25	704,00	373,15	420,10	439,92	440,32	325,74	388,00	456,92	537,21	391,70	419,26	378,90	315,32	213,11	275,27	217,51	159,41	209,83	170,41	157,31	987,00	421,00	783,00
2	18,18%	277,98	260,71	324,79	323,81	356,36	352,26	320,00	330,03	367,57	410,12	366,43	276,52	352,73	280,44	210,71	198,55	168,81	156,33	207,46	150,32	126,20	714,00	305,00	265,79
3	27,27%	193,75	242,45	225,34	296,95	296,80	334,91	280,58	319,69	352,29	402,47	362,88	270,06	317,90	250,68	203,73	185,50	162,27	152,85	135,00	125,98	124,51	661,00	282,00	244,39
4	36,36%	67,00	178,22	197,24	290,86	282,94	320,58	275,32	292,97	344,47	351,16	330,44	230,19	291,38	232,07	173,49	147,05	87,86	138,35	123,58	104,96	73,38	472,00	201,00	169,00
5	45,45%	49,00	145,19	182,01	283,04	279,29	250,90	271,26	268,31	314,16	338,76	264,40	225,92	256,06	221,91	170,00	130,04	85,38	66,31	33,11	23,69	12,23	395,00	169,00	122,00
6	54,55%	45,00	41,02	148,80	231,93	243,03	247,03	248,72	263,52	297,36	335,97	255,08	214,50	227,06	179,98	135,68	94,76	68,89	29,74	11,90	4,46	1,90	95,39	138,56	80,00
7	63,64%	32,00	18,00	125,80	226,68	215,28	233,29	245,11	175,97	248,33	226,97	235,28	214,50	227,06	179,98	135,68	94,76	68,89	29,74	11,90	4,46	1,90	95,39	138,56	80,00
8	72,73%	27,00	12,00	123,89	170,59	209,19	226,42	206,16	175,94	245,28	199,35	225,02	190,88	189,30	154,98	126,06	82,52	63,76	27,56	11,02	4,13	1,76	70,79	30,20	67,00
9	81,82%	4,83	10,00	105,82	127,17	205,55	201,93	196,13	175,08	230,82	192,58	222,62	186,90	157,49	144,97	61,34	73,23	42,70	19,65	7,86	2,95	1,26	27,52	11,74	12,08
10	90,91%	1,88	1,81	10,85	100,30	146,92	194,54	101,51	166,68	182,93	175,31	183,21	161,81	150,80	116,84	53,97	65,95	41,16	16,46	6,59	2,47	1,05	4,59	1,96	4,70
Q50%		47,00	93,10	165,41	257,48	261,16	248,96	259,99	265,91	305,76	337,37	259,74	222,58	247,32	219,48	159,35	125,85	79,38	53,72	24,78	14,93	7,43	268,77	161,01	117,50



Gambar 2. Grafik Debit Andalan 50% Bendung Manganti

3.2 Analisis Debit Kebutuhan

Debit kebutuhan dapat dihitung dengan mengurangi debit sungai dikurangi debit andalan. Debit andalan merupakan debit minimum yang harus selalu tersedia setiap bulan di bendung. Data yang dipakai dalam analisis ini menggunakan data kebutuhan air tanaman dengan pola tanam Padi-Padi-Padi dengan awal tanam bulan Oktober.

Tabel 2 Kebutuhan Air Irigasi Bendung Manganti

Bulan		Pola Tanam Padi-Padi-Padi		Padi-Padi-Padi
		Satuan Kebutuhan Air	Daerah Irigasi Lakbok Selatan	DR
		lt/s/ha	m ³ /s	m ³ /s
Oct	1	0,49	2,26	3,23
	2	0,25	1,15	1,65
Nov	1	0,56	2,58	3,69
	2	0,98	4,52	6,46
Dec	1	0,77	3,55	5,08
	2	0,64	2,95	4,22
Jan	1	0,68	3,14	4,48
	2	0,48	2,22	3,17
Feb	1	0,36	1,66	2,37
	2	0,2	0,92	1,32
Mar	1	0,59	2,72	3,89
	2	1,08	4,99	7,12
Apr	1	0,77	3,55	5,08
	2	0,65	3,00	4,29
May	1	0,82	3,79	5,41
	2	0,62	2,86	4,09
Jun	1	0,47	2,17	3,10
	2	0,23	1,06	1,52
Jul	1	0,63	2,91	4,15
	2	1,25	5,77	8,24
Aug	1	1,1	5,08	7,25
	2	0,93	4,29	6,13
Sep	1	0,95	4,39	6,26
	2	0,75	3,46	4,95

3.3 Simulasi Pemenuhan Kebutuhan Air Irigasi

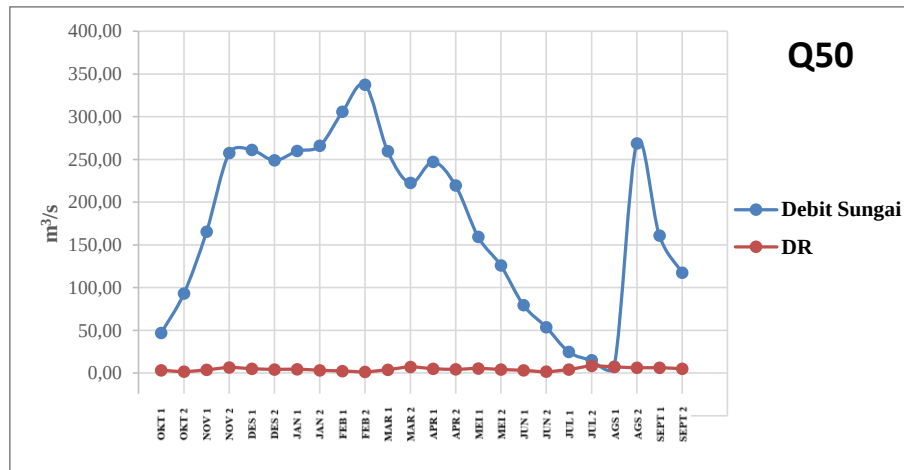
Perhitungan pemenuhan kebutuhan air irigasi untuk mengetahui keseimbangan air di Bendung Manganti perlu dilakukan dengan simulasi, jika debit sungai melebihi debit kebutuhan, maka terjadi *surplus*, jika debit sungai lebih kecil dari debit kebutuhan, maka debit kebutuhan sama dengan debit sungai. Simulasi akan membandingkan debit andalan dengan debit kebutuhan air di Bendung Manganti.

Tabel 3 Simulasi Kebutuhan Air Irigasi dengan Debit Andalan 50%

1	2	3	4		5		6		7
P	Bulan	Hari	Debit Sungai		DR		DR Simulasi		ΔS
(%)			m ³ /s	juta m ³	m ³ /s	juta m ³	m ³ /s	juta m ³	juta m ³
50	Oct	15	47,00	60,91	3,23	4,19			56,72
		15	93,10	120,66	1,65	2,14			118,52
	Nov	16	165,41	228,66	3,69	5,10			223,55
		15	257,48	333,70	6,46	8,38			325,32
	Dec	15	261,16	338,46	5,08	6,58			331,88
		15	248,96	322,66	4,22	5,47			317,19
	Jan	16	259,99	359,41	4,48	6,20			353,21
		15	265,91	344,62	3,17	4,10			340,52
	Feb	14	305,76	369,84	2,37	2,87			366,97
		15	337,37	437,23	1,32	1,71			435,52
	Mar	16	259,74	359,07	3,89	5,38			353,69
		15	222,58	288,46	7,12	9,23			279,23
	Apr	15	247,32	320,53	5,08	6,58			313,95
		15	219,48	284,44	4,29	5,56			278,89
	May	16	159,35	220,28	5,41	7,48			212,81
		15	125,85	163,11	4,09	5,30			157,81
	Jun	15	79,38	102,88	3,10	4,02			98,86
		15	53,72	69,63	1,52	1,97			67,66
	Jul	16	24,78	34,26	4,15	5,74			28,52
		15	14,93	19,35	8,24	10,68			8,67
	Aug	15	7,43	9,63	7,25	9,40			0,23
		15	268,77	348,32	6,13	7,95			340,37
	Sep	16	161,01	222,59	6,26	8,66			213,93
		15	117,50	152,28	4,95	6,41			145,87

Tabel 4 Simulasi Operasional Pintu Air Bendung Manganti dengan Debit Andalan 50%

1	2	3	4		5		6		7	8
P	Bulan	Hari	Debit Sungai		DR		DR Simulasi		ΔS	Bukaan Pintu Air
(%)			m ³ /s	juta m ³	m ³ /s	juta m ³	m ³ /s	juta m ³	juta m ³	m
50	Oct	15	47,00	60,91	0,88	1,14			59,77	0,28
		15	93,10	120,66	0,45	0,58			120,08	0,25
	Nov	16	165,41	228,66	1,01	1,39			227,27	0,29
		15	257,48	333,70	1,76	2,29			331,41	0,34
	Dec	15	261,16	338,46	1,39	1,80			336,66	0,31
		15	248,96	322,66	1,15	1,49			321,16	0,30
	Jan	16	259,99	359,41	1,22	1,69			357,72	0,30
		15	265,91	344,62	0,86	1,12			343,50	0,28
	Feb	14	305,76	369,84	0,65	0,78			369,06	0,26
		15	337,37	437,23	0,36	0,47			436,76	0,24
	Mar	16	259,74	359,07	1,06	1,47			357,60	0,29
		15	222,58	288,46	1,94	2,52			285,94	0,35
	Apr	15	247,32	320,53	1,39	1,80			318,74	0,31
		15	219,48	284,44	1,17	1,52			282,93	0,30
	May	16	159,35	220,28	1,48	2,04			218,24	0,32
		15	125,85	163,11	1,12	1,45			161,66	0,29
	Jun	15	79,38	102,88	0,85	1,10			101,78	0,27
		15	53,72	69,63	0,41	0,54			69,09	0,24
	Jul	16	24,78	34,26	1,13	1,57			32,69	0,29
		15	14,93	19,35	2,25	2,92			16,44	0,37
	Aug	15	7,43	9,63	1,98	2,57			7,07	0,35
		15	268,77	348,32	1,67	2,17			346,15	0,33
	Sep	16	161,01	222,59	1,71	2,36			220,22	0,33
		15	117,50	152,28	1,35	1,75			150,53	0,31



Gambar 3 Grafik Debit Sungai dan DR Bendung Manganti dengan Debit Andalan 50%

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi pemenuhan kebutuhan air irigasi dengan pola tanam Padi-Padi-Padi, didapatkan bahwa debit andalan 50% dengan rentang $7,432 \text{ m}^3/\text{s}$ sampai dengan $337,368 \text{ m}^3/\text{s}$ memenuhi kebutuhan air irigasi. Buka pintu air untuk pola tanam Padi-Padi-Padi antara 0,24 m sampai dengan 0,37 m.

DAFTAR RUJUKAN

- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. (2013). *Standar Perencanaan Irigasi KP-01 Perencanaan Jaringan Irigasi*. Kementerian PUPR: Jakarta.
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. (2013). *Standar Perencanaan Irigasi KP-02 Bangunan Air Utama*. Kementerian PUPR: Jakarta.
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. (2013). *Standar Perencanaan Irigasi KP-04 Bangunan*. Kementerian PUPR: Jakarta.
- SNI 6738:2015 Perhitungan Debit Andalan Sungai dengan Kurva Durasi Debit.
- Hadihardjaja, J., 1997, Pengembangan Sumber Daya Air, Gunadarma, Jakarta.
- Hillel, D. 1972. "The field water balanced and water use efficiency," in: Optimizing the Soil Physical Environment Toward Greater Crop Yields. Academic Press, New York, pp 79-100
- Mawardi, Erwan dan Moch. 2006. Desain Hidraulik Bendung Tetap Untuk Irigasi Teknis. Bandung: Bandung alfabet
- Paski, J. A. I., S L Faski, G. I., Handoyo, M. F., & Sekar Pertiwi, D. A. (2018). Analisis Neraca Air Lahan untuk Tanaman Padi dan Jagung Di Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2), 83.