Evaluasi Kapasitas Embung Hadudu Daerah Irigasi Hutabagasan Kabupaten Humbang Hasundutan

Capacity Evaluation of Embung Hadudu Hutabagasan Irrigation Area, Humbang Hasundutan district

*** Bernas Simbolon, Edy Hermanto, Kamaluddin Lubis**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Medan Area, Indonesia

* Email: bernasqdb@gmail.com

Abstrak

Embung sebagai salah satu sarana pemanfaatan sumber daya air mempunyai fungsi untuk penyimpanan dan penyedia air, salah satunya untuk kebutuhan irigasi yang merupakan komponen penting guna meningkatkan produksi pertanian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mendapatkan gambaran berapa besar kapasitas volume tampungan air pada Embung Hadudu serta berapa besar kebutuhan ketersediaan air di Irigasi tersebut. Metode penelitian dilakukan melalui survei pada data primer, data sekunder, pengamatan sumber air, sistem irigasi, serta mengukur kedalaman embung dengan menggunakan alat bathrimetri dan di analisa berdasarkan analisa volume tampungan, analisa curah hujan, analisa kebutuhan air irigasi dan debit andalan, hasil analisa dengan menggunakan 24 alternatif pola tanam didapat nilai NFR yang terbesar 7,29 mm/hari pada alternatif 9 dan nilai NFR yang terkecil yaitu 2,59 mm/hari pada alternatif ke-19. Dari hasil analisa perhitungan Metode F.J Mock maka debit andalan yang terbesar didapatkan 6,85 m³/detik pada bulan Januari dan debit andalan terkecil yaitu 0,96 m³/detik di bulan Juli. Berdasarkan analisa perhitungan maka didapat volume tampungan embung Hadudu sebesar 52.815,76 m³.

Kata Kunci : Embung, Hadudu, Tampungan Air

Abstract

Embung as one means of utilization of water resources has a function for storage and water providers, one of them for the need of irrigation which is an important component in order to increase agricultural production. The purpose of this research is to know and get an idea how big capacity of volume of water container at Embung Hadudu and how much water supply need in Irrigation. The research method was conducted through survey on primary data, secondary data, water source observation, irrigation system, and measuring the depth of embung by using bathrimetry tool and analyzed based on the analysis of container volume, rainfall analysis, irrigation water demand analysis and mainstay discharge. from the analysis using 24 alternative cropping pattern obtained the greatest NFR value of 7.29 mm / day on the alternative 9 and the smallest NFR value of 2.59 mm / day at the 19th alternative. From the result of F.J Mock method calculation analysis, the largest mainstay discharge was 6.85 m³ / sec in January and the smallest mainstay of 0.96 m³ / sec in July. Based on the calculation analysis, the volume of Hadudu pond embryo is 52.815,76 m³.

Keywords: Hadudu, Retention Basin, Water Storage

How to Cite: Simbolon, B., Edy, H., Kamaluddin, L. (2018). Evaluasi Kapasitas Embung Hadudu

Daerah Irigasi Hutabagasan Kabupaten Humbang Hasundutan. *JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building and Transportation)*. 2(2): 60-65

PENDAHULUAN

Pada musim kemarau sebagian besar wilayah Kab. Humbang Hasundutan sering mengalami kekeringan, sungai-sungai yang pada musim penghujan banyak terdapat air, pada musim kemarau menjadi berkurang airnya dan sebagian kawasan terkadang menjadi kering. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan cara melakukan konservasi di bidang sumber daya air yang dilakukan dengan cara membangun waduk, embung dan beberapa bangunan penampung air lainnya. Dengan demikian kebutuhan air pada musim kemarau dapat terpenuhi. Di desa Hutabagasan Kecamatan Dolok Sanggul terdapat embung yang sudah dibangun yaitu embung Hadudu, dan berdasarkan hasil survey embung ini masih dapat ditingkatkan kapasitasnya mengingat masih banyak air hujan di daerah tersebut yang terbuang ke sungai.

Oleh sebab itu diperlukan suatu studi guna menyusun alternatif pemecahan masalah dan perencanaan teknis untuk mendapatkan fungsi dan manfaat dari sistem pengelolaan air yang baik, sehingga roda kehidupan dan perekonomian masyarakat dengan memanfaatkan dan pengembangan lahan ada. Embung merupakan suatu bangunan konservasi air berbentuk kolam untuk menampung air hujan dan air limpasan (*run off*) serta air lainnya untuk mendukung usaha pertanian dan perkebunan Daerah Humbang Hasundutan. Daerah Irigasi terletak di Kabupaten Humbang Hasundutan, dengan luas lahan berkisar 60 Ha. Untuk mencapai Daerah Embung Hadudu dari Medan ke Kabupaten Humbang Hasundutan dapat di tempuh dengan kendaraan roda empat dan roda dua dengan jarak tempuh $\pm$ 219 km. Berdasarkan hasil studi dilakukan luas daerah Embung Hadudu adalah 800 Ha. Data Teknis Embung Hadudu Bangunan utama Lokasi Embung Kabupaten Humbang Hasundutan, air nya melalui sungai, Debit andalan Min 0,96 m³/det, Catchment Area 2,00 km², bentang mercu bendung 11,00 m. Dan membutuhkan saluran sekunder 2.800 m, tersier 4.453 m, bangunan bagi 30 buah, bangunan tersier 43 buah.

Dengan adanya bangunan Embung Hadudu ini maka dapat memenuhi kebutuhan usaha pertanian setempat untuk kepentingan areal persawahan di Desa Hutabagasan. Sehingga dapat di rencanakan kapasitas tampungan Embung yang sesuai agar supaya keseimbangan air pada tampungan tetap terjaga.

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari masalah keberadaan air di bumi dan hidrologi itu sendiri memberikan alternatif bagi pengembangan sumber daya air bagi keperluan air baku, pertanian, industri dan kelistrikan. Pada prinsipnya jumlah air di alam ini tetap dan mengikuti suatu aliran yang dinamakan “siklus hidrologi”. Siklus Hidrologi adalah suatu proses transportasi air secara kontinyu dari laut ke atmosfer dan dari atmosfer kepermukaan tanah yang akhirnya kembali ke laut.

Embung adalah bangunan yang berfungsi untuk menampung air hujan dan digunakan pada musim kemarau bagi suatu kelompok masyarakat desa, atau embung didefinisikan sebagai konservasi air berbentuk kolam untuk menampung air hujan dan air limpasan (*run off*) serta sumber air lainnya untuk mendukung usaha pertanian, perkebunan dan peternakan.

Curah hujan rata-rata adalah tinggi air hujan yang jatuh pada suatu wilayah, dihitung setiap periode waktu (perbulan atau pertahun). Data hujan yang tercatat di setiap stasiun penakar hujan adalah tinggi hujan di sekitar stasiun tersebut. Ada tiga cara untuk menghitung hujan rata-rata daerah aliran yang bisa dilakukan, yaitu :

Metode Arithmetic Mean biasanya cara ini digunakan pada daerah datar dan banyak stasiun penakar hujannya dan dengan anggapan bahwa di daerah tersebut sifat curah hujannya adalah merata. Perhitungan hujan rata-rata metode aritmatik caranya adalah dengan membagi rata jumlah hujan dari hasil pencatatan stasiun yang ada pada daerah aliran sungai, sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut : Perhitungan dengan cara ini lebih obyektif daripada cara isohyet, dimana faktor subyektif masih turut menentukan.

$$P = \left(\frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n} \right) \dots (1)$$

dengan P : Hujan Rata-rata (mm), n : Jumlah stasiun pengamat, P1 ,P2 , ..., Pn : Jumlah Hujan masing-masing yang diamati (mm). Metode Poligon Thiessen cara ini memasukkan faktor pengaruh daerah yang diwakili oleh stasiun penakar hujan yang disebut weighting factor atau disebut juga Koefisien Thiessen. Cara ini biasanya digunakan apabila titik-titik pengamatan di dalam daerah studi tidak tersebar secara merata. Metode Theissen akan memberikan hasil yang lebih teliti daripada cara aljabar tetapi untuk penentuan titik pengamatannya dan pemilihan ketinggian akan mempengaruhi ketelitian yang akan didapat juga seandainya untuk penentuan kembali jaringan segitiga jika terdapat kekurangan pengamatan pada salah satu titik pengamatan.

Debit andalan (dependable flow) adalah debit yang selalu tersedia sepanjang tahun yang dapat dipakai untuk irigasi. Dalam penelitian ini debit andalan merupakan debit yang memiliki probabilitas 80%. Debit dengan probabilitas 80% adalah debit yang memiliki kemungkinan terjadi di bendung sebesar 80% dari 100% kejadian. Jumlah kejadian yang dimaksud adalah jumlah data yang digunakan untuk menganalisis probabilitas tersebut. Jumlah data minimum yang diperlukan untuk analisis adalah lima tahun dan pada umumnya untuk memperoleh nilai yang baik data yang digunakan hendaknya berjumlah 10 tahun data. Debit andalan 80% ialah debit dengan kemungkinan terpenuhi 80% atau tidak terpenuhi 20% dari periode waktu tertentu. Untuk menentukan kemungkinan terpenuhi atau tidak terpenuhi, debit yang sudah diamati disusun dengan urutan dari terbesar menuju terkecil.

Metode Penman ini pertama kali dibuat oleh H.L Penman (Rothamsted Experimental Station, Harpenden, England) tahun 1984. Metode Penman pada mulanya dikembangkan untuk menentukan besarnya evaporasi dari permukaan air terbuka (E0). Dalam perkembangannya, metode tersebut digunakan untuk menentukan besarnya evapotranspirasi potensial dari suatu vegetasi dengan memanfaatkan data iklim mikro yang diperoleh

dari atas vegetasi yang akan menjadi kajian. Banyak rumus tersedia untuk menghitung besarnya evapotranspirasi yang terjadi salah satunya adalah Metode Penman.

$$ETO = c [w.R_n + (1-w).f(u). (ea-ed)] \dots (2)$$

Turunnya curah hujan pada suatu areal lahan mempengaruhi pertumbuhan tanaman di areal tersebut. Curah hujan tersebut dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk mengganti kehilangan air yang terjadi akibat evapotranspirasi, perkolasi, kebutuhan pengolahan tanah dan penyiapan lahan. Curah hujan efektif merupakan curah hujan yang jatuh pada suatu daerah dan dapat digunakan tanaman untuk pertumbuhannya. Jumlah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman tergantung pada jenis tanaman. Namun, tidak semua jumlah curah hujan yang turun pada daerah tersebut dapat dipergunakan untuk tanaman dalam pertumbuhannya, maka disini perlu diperhitungkan dan dicari curah hujan efektifnya. Curah hujan efektif (Reff) ditentukan berdasarkan besarnya R80 yang merupakan curah hujan yang besarnya dapat dilampaui sebanyak 80% atau dengan kata lain dilampauinya 8 kali kejadian dari 10 kali kejadian. Artinya, bahwa besarnya curah hujan yang terjadi lebih kecil dari R80 mempunyai kemungkinan hanya 20%. Untuk menghitung besarnya curah hujan efektif berdasarkan R80 = Rainfall equal or exceeding in 8 years out of 10 years, dinyatakan dengan rumus sebagai berikut

$$R80 = (n/5) + 1 \dots (3)$$

dengan Reff = R80 = curah hujan efektif 80 % (mm/hari), $(n/5) + 1$ = Rangking curah hujan efektif di hitung dari curah hujan terkecil, n = jumlah data. Menghitung curah hujan efektif dengan rumus :

$$Reff = \frac{\text{mm}}{0,73 \times R80} \dots (4)$$

$$\text{Dengan } R80 = \frac{\text{mm}}{0,73 \times R80}$$

Curah hujan dengan probabilitas 80 %.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian, data merupakan hal yang memiliki peranan penting sebagai alat penelitian hipotesis pembuktian untuk mencapai tujuan penelitian. Data yang dibutuhkan pada dasarnya dibagi dalam dua

kelompok yaitu data primer dan data sekunder. Data primer ini diperoleh dengan cara melakukan pengamatan/ pengukuran langsung dilapangan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi-instansi terkait atau badan-badan tertentu.

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dalam suatu perhitungan untuk memperoleh hasil penelitian yang selanjutnya akan diambil kesimpulan dari tujuan penulisan ini. Adapun cara analisis penelitian ini adalah :

1. Menganalisa curah hujan yaitu dengan mengambil data curah hujan
2. Pengamatan kedalaman embung yaitu untuk mengamati langsung kedalaman embung sebaiknya langsung mengamati dilapangan dengan menggunakan alat untuk mengukur kedalaman danau bathimetri (kontur dasar danau atau embung).
3. Pengamatan sumber air embung berasal
4. dari aliran sungai Sibudong dan air hujan.
5. Menghitung volume tampungan embung tersebut.
6. Menganalisa kebutuhan air irigasi, yaitu berapa banyak air yang dibutuhkan untuk irigasi setempat.
7. Menghitung debit andalan, yaitu berapa debit air yang tersedia sepanjang tahun yang dipakai untuk kebutuhan irigasi.
8. Mendokumentasikan gambar bangunan embung sebagai bukti bahwa penulis telah mengamati keadaan embung tersebut dilapangan.
9. Simpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan dari stasiun penakar hujan Hutabagasan, stasiun penakar hujan Janji Matogu dan stasiun penakar hujan Lumban Raja yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika selama 10 tahun. Hasil perhitungan curah hujan dapat dilihat pada tabel. 1.

Tabel 1. Curah Hujan Rata-rata DAS embung Hadudu

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2005	194	99	86	114	68	14	48	49	70	222	194	105
2006	181	156	121	121	7	47	56	106	82	265	169	149
2007	88	128	234	77	120	143	47	35	178	107	215	198
2008	155	41	139	115	121	130	39	32	94	178	209	200
2009	144	148	151	127	66	126	38	23	126	182	204	146
2010	191	28	123	93	214	95	53	31	59	112	182	197
2011	156	52	133	88	72	15	45	56	70	89	203	217
2012	254	140	118	197	89	28	8	132	117	76	158	164
2013	142	68	102	221	202	190	99	78	90	107	265	184
2014	198	88	217	189	78	20	70	74	121	80	207	212
Rata-rata	170	95	142	134	104	81	50	61	100	142	200	177

Curah hujan efektif yang diperoleh probabilitas 80 % yang nilainya terbesar adalah $R-80 = 182$ pada bulan november. Pada tabel 2 dapat dilihat analisa curah hujan efektif diperoleh dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut : Contoh pada perhitungan berikut ini dipakai $R-80 = 182$ pada bulan november. $R\text{-eff} = (0.73 \times R80) / 15 = (0.73 \times 182) / 15 = 8,9 \text{ mm/hari}$

Berikut kebutuhan air irigasi berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan 24 alternatif pola tanam didapat nilai NFR (Net Farm Ratio) yang terkecil yaitu 2,59 mm/hari, dimana alternatif yang digunakan adalah Alternatif ke-19 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Analisa Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif-19

Bulan		Re	Ero	P	WLR	Koefisien Tanaman				Erc	NFR	DR
		mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	C1	C2	C3	C	mm/hr		hr/dtk/ha
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jan	I	7,01	5,19	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	3,46	0,45	0,08
	II	7,01	5,19	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	3,46	0,45	0,08
Feb	I	2,53	5,57	2,00					0,00	0,00	0,53	0,09
	II	2,53	5,57	2,00		0,50			0,17	0,93	0,40	0,07
Mar	I	5,74	4,76	2,00		0,95	0,50		0,48	2,30	1,44	0,26
	II	5,74	4,76	2,00		0,96	0,95	0,50	0,80	3,83	0,88	0,01
Apr	I	4,53	4,51	2,00		1,05	0,96	0,95	0,99	4,45	1,92	0,34
	II	4,53	4,51	2,00		1,02	1,05	0,96	1,01	4,55	2,03	0,36
Mei	I	3,31	4,30	2,00		0,95	1,02	1,05	1,01	4,32	3,02	0,54
	II	3,31	4,30	2,00			0,95	1,02	0,66	2,82	1,51	0,27
Juni	I	0,97	4,64	2,00		0,50		0,95	0,48	2,24	3,27	0,58
	II	0,97	4,64	2,00		0,75	0,50		0,42	1,93	2,96	0,53
Juli	I	1,90	4,37	2,00		1,00	0,75	0,50	0,75	3,28	3,38	0,60
	II	1,90	4,37	2,00		1,00	1,00	0,75	0,92	4,01	4,11	0,73
Ags	I	1,56	5,16	2,00		0,82	1,00	1,00	0,94	4,85	5,29	0,94
	II	1,56	5,16	2,00		0,45	0,82	1,00	0,76	3,90	4,34	0,77
Sep	I	3,41	5,19	2,00		0,75	0,50		0,42	2,16	0,76	0,13
	II	3,41	5,19	2,00				0,45	0,15	0,78	0,63	0,11
Okt	I	4,33	4,81	2,00		LP	LP	LP	LP	10,96	8,63	1,54
	II	4,33	4,81	2,00		1,10	LP	LP	LP	10,96	8,63	1,54
Nop	I	8,86	4,95	2,00		1,10	1,10	LP	LP	11,07	4,21	0,75
	II	8,86	4,95	2,00	1,10	1,05	1,10	1,10	1,08	5,36	0,40	0,07
Des	I	7,25	4,59	2,00	1,10	1,05	1,05	1,10	1,07	4,89	0,74	0,13
	II	7,25	4,59	2,00	2,20	0,95	1,05	1,05	1,02	4,66	1,61	0,29
Kebutuhan Air Maksimum					Padi					2,59	0,46	
					Jagung					0,68	0,12	
					Kedelai					2,92	0,52	

Sumber : Hasil perhitungan

Data debit yang tersedia merupakan debit intake embung, yang diperoleh dari hasil pengukuran debit dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2014. Untuk keperluan air irigasi akan dicari debit andalan bulanan dengan tingkat keandalan sebesar 80%. Dengan demikian diharapkan debit tersebut cukup layak untuk keperluan penyediaan air untuk irigasi. Dalam menentukan ketersediaan air atau debit andalan pada DAS Embung Hadudu, digunakan Metode F.J. Mock untuk tiap tahunnya selama 10 tahun. Data yang menjadi parameter dalam menentukan debit andalan yaitu Data curah hujan bulanan rata - rata, Data evapotranspirasi potensial dan Data jumlah harian hujan. Analisa perhitungan debit Andalan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Debit Andalan dengan metode F.J. Mock 2010

KETERANGAN	UNIT	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MEI	JUN.	JUL.	AGS.	SEP.	OKT.	NOV.	DES.
Data Meteorologi													
Hujan Bulanan Rata-Rata (R)	Mm	170	95	142	134	104	81	50	61	100	142	200	177
Hari Hujan Rata-Rata (N)	Hari	5	3	5	4	3	3	2	2	3	5	7	6
Evapotranspirasi Potensial (ET)	mm/bi	83,05	83,59	76,19	67,62	68,74	69,60	69,97	82,50	77,84	76,97	74,20	73,40
Limit Evapotranspirasi													
Exposed Surface (d)	%	20	20	30	20	20	20	30	40	50	50	40	30
EET = (d/20) x (18 - N)	%	12,51	14,73	20,12	13,54	14,66	15,31	24,58	32,04	36,63	33,58	22,65	18,44
E = Et (d/20) x (18 - N) 100	Mm	10,39	12,32	15,33	9,16	10,08	10,66	17,20	26,43	28,51	25,85	16,80	13,53
EL = ET - E	Mm	72,66	71,27	60,86	58,47	58,66	58,94	52,77	56,07	49,33	51,12	57,39	59,87
Water Balance													
Water Surplus (R - EL)	Mm	97,49	23,43	81,24	75,33	44,89	21,66	(2,72)	5,33	51,12	90,48	142,91	117,13
Run Off / Ground Water Storage													
Infiltrasi (i)	Mm	39,00	9,37	32,50	30,13	17,95	8,66	(1,09)	2,13	20,45	36,19	57,16	46,85
0,5 (1 + K) i → K = 0,8	Mm	31,20	7,50	26,00	24,11	14,36	6,93	(0,87)	1,71	16,36	28,95	45,73	37,48
K (Va - 1)	Mm	-	18,72	15,73	25,04	29,49	26,31	19,94	11,44	7,89	14,55	26,10	43,10
Va	Mm	31,20	26,22	41,73	49,14	43,85	33,24	19,07	13,15	24,25	43,50	71,83	80,58
K (Va - 1) lajujutan	Mm	48,35	47,73	44,37	51,66	60,48	62,60	57,50	45,95	35,46	35,82	47,60	71,66
Va lajujutan	Mm	79,55	73,94	86,09	100,80	104,33	95,84	76,58	59,10	59,71	79,33	119,43	152,24
K (Va - 1) lajujutan	Mm	91,34	73,52	59,84	60,94	66,05	65,94	59,51	47,15	36,18	36,26	47,86	71,81
Va lajujutan	Mm	122,54	99,74	101,57	110,08	109,90	99,18	78,58	60,30	60,43	79,76	119,69	152,39
K (Va - 1) lajujutan	Mm	91,44	73,58	59,88	60,96	66,06	65,95	59,51	47,15	36,18	36,26	47,86	71,81
Va lajujutan	Mm	122,63	99,80	101,60	110,10	109,91	99,19	78,59	60,30	60,43	79,76	119,69	152,39
K (Va - 1) lajujutan	Mm	91,44	73,58	59,88	60,96	66,06	65,95	59,51	47,15	36,18	36,26	47,86	71,81
Va lajujutan	Mm	122,63	99,80	101,60	110,10	109,91	99,19	78,59	60,30	60,43	79,76	119,69	152,39
VN = Va - (Va - 1)	Mm	(29,70)	(22,84)	1,81	8,50	(0,19)	(10,72)	(20,60)	(18,29)	0,13	19,33	39,93	32,71
Base Flow = i - VN	Mm	68,76	32,21	30,69	21,63	18,15	19,39	19,51	20,42	20,32	16,86	17,24	14,13
Direct Run Off	Mm	58,50	14,06	48,74	45,20	26,93	13,00	(1,63)	3,20	30,67	54,29	85,74	70,28
Run Off	Mm	127,25	46,27	79,43	66,83	45,08	32,38	17,88	23,61	51,00	71,15	102,98	84,42
Debit Bulanan Rata-Rata	m ³ /dt	6,85	2,49	4,28	3,60	2,43	1,74	0,96	1,27	2,75	3,83	5,55	4,55

Untuk Perhitungan volume tampungan Embung Hadudu, maka rumus yang digunakan menghitung volume tersebut adalah :

$$V = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n} \cdot Lx$$

Dimana :

A = Luas Section

Lx = Jarak antara Potongan X1 & Potongan X2

Dari gambar potongan melintang Embung Hadudu maka dapat dihitung luas penampang Embung Hadudu dengan cara menghitung luasan tiap-tiap section pada potongan Embung. Cara yang dilakukan

menghitung luasan tersebut menggunakan aplikasi autocad 2007. Berikut adalah hasil perhitungannya :

1. Potongan I-I

Luas potongan I-I dapat dihitung dengan menggunakan aplikasi autocad 2007 dengan perintah "Area". Maka diketahui luas potongan I-I adalah **66,66 m²**.

2. Potongan II-II

Luas potongan II-II dapat dihitung dengan menggunakan aplikasi autocad 2007 dengan perintah "Area". Maka diketahui luas potongan II-II adalah **76,79 m²**.

3. Potongan III-III

Luas potongan III-III dapat dihitung dengan menggunakan aplikasi autocad 2007 dengan perintah "Area". Maka diketahui luas potongan III-III adalah **82,69 m²**.

4. Potongan IV-IV

Luas potongan IV-IV dapat dihitung dengan menggunakan aplikasi autocad 2007 \dengan perintah "Area". Maka diketahui luas potongan IV-IV adalah **147,83 m²**.

5. Potongan V-V

Luas potongan V-V dapat dihitung dengan menggunakan aplikasi autocad 2007 dengan perintah "Area". Maka diketahui luas potongan V-V adalah **320,18 m²**.

6. Potongan VI-VI

Luas potongan VI-VI dapat dihitung dengan menggunakan aplikasi autocad 2007 dengan perintah "Area". Maka diketahui luas potongan VI-VI adalah **365,68 m²**.

7. Potongan VII-VII

Luas potongan VII-VII dapat dihitung dengan menggunakan aplikasi autocad 2007 dengan perintah "Area". Maka diketahui luas potongan VII-VII adalah **125,77 m²**.

8. Potongan VIII-VIII

Luas potongan VIII-VIII dapat dihitung dengan menggunakan aplikasi autocad 2007 dengan perintah "Area". Maka diketahui luas potongan VIII-VIII adalah **118,85 m²**.

9. Potongan IX-IX

Luas potongan IX-IX dapat dihitung dengan menggunakan aplikasi autocad 2007 dengan perintah "Area". Maka diketahui luas potongan IX-IX adalah **81,68 m²**.

10. Potongan X-X

Luas potongan X-X dapat dihitung dengan menggunakan aplikasi autocad 2007 dengan perintah "Area". Maka diketahui luas potongan X-X adalah **76,79 m²**.

11. Potongan XI-XI

Luas potongan XI-XI dapat dihitung dengan menggunakan aplikasi autocad 2007 dengan perintah "Area". Maka diketahui luas potongan XI-XI adalah **66,23 m²**.

Gambar 1. Potongan Embung Hadudu

Dari hasil analisa luas penampang perpotongan gambar embung Hadudu diketahui hasilnya maka diperoleh volume tampungan pada embung tersebut dapat dilihat pada gambar 1 dan hasil hitungannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 V_{\text{total}} &= \text{Pot I} + \text{Pot II} + \text{Pot III} + \text{Pot IV} + \\
 &\quad \text{Pot V} + \text{Pot VI} + \text{Pot VII} + \text{Pot VIII} + \text{Pot IX} + \text{Pot X} + \text{Pot XI} \\
 &= 2.754,38 + 2.970,94 + 5.256,74 + \\
 &\quad 11.354,17 + 13.118,84 + 4.767,63 \\
 &\quad + 4.285,52 + 2.977,58 + 2.769,40 + \\
 &\quad 2.560,57 \\
 &= \mathbf{52.815,76 \text{ m}^3}
 \end{aligned}$$

SIMPULAN

Adapun simpulan yang dapat diambil dari pembahasan diatas yaitu Analisa Data Curah Hujan didapat curah hujan maksimum rata-rata terlihat bahwa curah hujan maksimum rata-rata terjadi di bulan November sebesar 200 mm dan terendah terjadi di bulan Juli sebesar 50 mm. Serta berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan 24 alternatif pola tanam didapat nilai NFR (Net Farm Ratio) yang terkecil yaitu sebesar 2,59 mm/hari, dimana alternatif yang digunakan adalah alternatif ke-19. Dengan awal Land Preparation pada periode Oktober I. Nilai Debit Andalan Sungai Sibundong dengan Metode Dr. F.J.Mock didapat nilai debit maximum andalan 6,85 m³/det pada bulan Januari dan debit minimum andalan 0,96 m³/det pada bulan Juli. Berdasarkan hasil analisa dengan aplikasi autocad pada setiap section potongan embung hadudu, maka di dapat volume tampungan Embung Hadudu adalah 52.815,76 m³. Berdasarkan hasil analisa maka alternatif kebutuhan air tanam NFR dan DR pada irigasi Hadudu terjadi peningkatan pada bulan Oktober dan Nopember.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Pengairan Departemen Pekerjaan Umum. 1986. *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi (KP-01)*, Jakarta.
- Direktorat Jendral Pengairan Departemen Pekerjaan Umum. 1986. *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan (KP-04)*. Jakarta.
- Kamiana, I.M. 2010. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*, Garaha Ilmu, Yogyakarta.
- Limantara, L.M. Dr.Ir.M.Sc. 2010. *Hidrologi Praktis*. Lubuk Agung, Bandung.
- Hadisusanto, N. Dipl.H,Dr,Ir,Drs. 2010. *Aplikasi Hidrologi*. Penerbit Jogja Mediautama Cetakan I, Malang.
- Ray K. Linsley, Jr, Max A. Kohler dan Paulhus, J.L.H, 1989. *Hidrologi Untuk Insinyur*. Edisi Ketiga Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sidharta, SK. 1997. *Irigasi dan Bangunan Air*. Gunadarma. Jakarta.
- Sosrodarsono, S. 1987. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Triatmodjo, B. 2009. *Hidrologi Terapan*. Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.