PERENCANAAN JARINGAN IRIGASI AIR TANAH DI DESA BUIN BARU KECAMATAN BUER KABUPATEN SUMBAWA

ZULKARNAEN¹, ADY PURNAMA², ISMAIL AMIN³

Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Samawa Sumbawa Besar^{1,2}

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Samawa Sumbawa Besar³

ABSTRAK

Desa Buin Baru merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Buer Kabupaten Sumbawa. Dengan kondisi wilayah yang berada di dekat pantai membuat terbatasnya ketersediaan air permukaan dan berdasarkan survei yang dilakukan menyatakan sulitnya mendapatkan air sehingga petaniannya mengandalkan air hujan, maka diupayakan dengan memanfaatkan air tanah dengan cara membuat sumur pompa, Dimana potensi lahan pertanian cukup besar. Untuk mengatasi hal tersebut, Balai Wilayah Sungai I membuat sumur produksi dengan melakukan pengeboran sumur dalam di desa Buin Baru. Tujuan dari studi ini adalah menghitung kebutuhan air irigasi dan merencanakan jaringan irigasi air tanah (JIAT) serta menghitung rencana anggaran biaya yang dibutuhkan untuk membangun jaringan irigasi air tanah tersebut.

Debit sumur yang dihasilkan oleh sumur adalah 9,66 l/dt, Pola tanam yang digunakan adalah padi - palawija. Kebutuhan air irigasi adalah 1,23 l/dt/ha dan luas wilayah layanan sebesar 9,6 ha. Perencanaan jaringan irigasi air tanah digunakan system pemberian air secara rotasi dimana dibagi menjadi 3 blok. Pompa yang digunakan berkapasitas 16,60 l/dt dan maksimum head 40 m dengan mesin diesel 4 engine stroke. Total anggaran yang direncanakan untuk perencanaan jaringan irigasi air tanah ini adalah Rp924.490.000,00.

Kata Kunci : Jaringan Irigasi Air Tanah, Kebutuhan Air Irigasi

PENDAHULUAN

Menurut Matthews, 2005 Air adalah zat atau material atau unsur penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, tetapi tidak di planet lain dalam sistem tata surya dan menutupi hampir 71% permukaan bumi. (Kodoatie, 2012:35).

Menurut Parker, 2007 air adalah Ujudnya bisa berupa cairan, es (padat) dan uap/gas. Dengan kata lain karena adanya air, maka bumi merupakan satu-satunya planet dalam tata surya yang memiliki kehidupan. (Kodoatie, 2012:35).

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia, oleh karena itu sudah selayaknya sumber daya tersebut harus dimanfaatkan dan dikendalikan semaksimal mungkin sehingga potensi yang terkandung di dalamnya berguna bagi kehidupan. Sumber daya air dapat berasal dari air hujan, air permukaan (sungai, danau), mata

air, dan air tanah. Sedangkan pemanfaatan sumber daya air umumnya antara lain untuk keperluan penyediaan air bersih, air minum (domestik), pertanian (irigasi), pariwisata serta industri dan lain - lain.

Air juga merupakan bagian penting dari sumber daya alam yang mempunyai karakteristik unik dibandingkan dengan sumber daya alam lainnya. Air bersifat sumber daya yang terbarukan dan dinamis. Artinya sumber utama air yang berupa hujan akan selalu datang sesuai dengan waktu atau musimnya sepanjang tahun. (Kodoatie, 2012:35).

Dalam mencapai ketahanan dan kemandirian pangan melalui peningkatan produksi pangan khususnya beras, pemanfaatan air tanah dapat digunakan sebagai air irigasi di daerah-daerah yang kekurangan air, dimana air permukaan tidak memadai atau tidak ada sama sekali serta daerah tersebut memiliki potensi pertanian.

Pemanfaatan air tanah dalam haruslah sesuai daya dukung akuifer setempat yang penggunaannya diatur dengan perangkat kebijakan yaitu Undang-undang Sumber Daya Air No. 7 Tahun 2004, Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 2008 tentang Air Tanah serta Peraturan Daerah.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2006, Bab I, pasal 1 ayat (16), Jaringan Irigasi Air Tanah (JIAT) adalah jaringan irigasi yang airnya berasal dari air tanah, mulai dari sumur dan instalasi pompa sampai dengan saluran irigasi air tanah termasuk bangunan didalamnya. Sistem pengairan jaringan irigasi air tanah ini menggunakan media saluran tertutup/perpipaan beserta aksesoris perpipaan.

Kecamatan Buer adalah salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Sumbawa dengan luas wilayah 13.701 Km². Kecamatan Buer terdiri dari 6 Desa, 20 Dusun, 34 Rukun Warga, 82 Rukun Tetangga, dan dihuni oleh 3.726 Rumah Tangga. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari 2014 yaitu mencapai 150 mm dengan jumlah hari hujan mencapai 14 hari, sementara pada bulan September dan Oktober sama sekali tidak terjadi hujan. (BPS Sumbawa:2015).

Desa Buin Baru merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Buer Kabupaten Sumbawa. Dengan kondisi wilayah yang berada di dekat pantai membuat terbatasnya ketersediaan air permukaan dan berdasarkan survei yang dilakukan menyatakan sulitnya mendapatkan air sehingga petani hanya mengandalkan air hujan, maka diupayakan dengan memanfaatkan air tanah dengan cara membuat sumur pompa, dimana potensi lahan pertanian cukup besar. Pemanfaatan air tanah dapat digunakan sebagai air irigasi pada daerah kekurangan air, dimana air permukaan tidak memadai atau tidak ada sama sekali sedangkan daerah tersebut memiliki potensi pertanian. Pembangunan jaringan irigasi air tanah ini merupakan upaya untuk membantu petani lokal yang tinggal atau mempunyai areal pertanian di daerah yang tidak tercakup dalam sistem irigasi permukaan atau pertanian lahan kering/ hortikultura yang hanya bisa melakukan kegiatan pengolahan pertanian satu kali dalam setahun.

Dari permasalahan diatas maka perlu kiranya dilakukan studi yang mengkaji mengenai **“Perencanaan Jaringan Irigasi Air Tanah (JIAT) di Desa Buin Baru Kecamatan Buer Kabupaten Sumbawa”**.

METODE PENELITIAN

Kecamatan Buer merupakan satu dari 24 Kecamatan yang ada di Kabupaten Sumbawa yang terletak di Pulau Sumbawa bagian Barat, dengan batas sebagai berikut :

Utara	: Selat Alas
Selatan	: Kecamatan Batulanteh
Timur	: Kecamatan Utan
Barat	: Kecamatan Alas

Desa Buin Baru memiliki luas wilayah sebesar 4.628Ha, Sedangkan untuk jumlah penduduk Desa Buin Baru adalah 2.188 Jiwa. (http://www.sumbawakab.go.id/profil_Kec.php?idNya=7).

Gambar 1. Peta Administrasi Wilayah Kab. Sumbawa (Bappeda, SDA Spasial Kab. Sumbawa : 2014)

Gambar 2. Peta Topografi Kab. Sumbawa (Bappeda, Sumber Daya Alam Spasial Kab. Sumbawa : 2014)

Gambar 3. Peta Administrasi Kec. Utan (Bappeda Sumbawa : 1999)

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di ketinggian ± 16 Mdpl, pada koordinat $8^{\circ}27'3.02''S$, $117^{\circ}2'57.40''E$. Terletak di Desa Buin Baru Kecamatan Buer Kabupaten Sumbawa. Secara geografis berada di pesisir pantai pulau Sumbawa dengan wilayah cukup landai. Sumur pompa direncanakan akan melayani kebutuhan air irigasi pada sawah seluas 9,6 Ha, dimana debit sumur pompa pada lokasi penelitian didapat debit sebesar 9,66 Lt/dt.

Gambar 4. Lokasi Penelitian
(Google Earth : 2016)

Pengumpulan Data

Adapun sistematika yang dilakukan dalam pengumpulan data sebagai berikut:

- a) Mengumpulkan beberapa literatur dari buku-buku, skripsi, jurnal, makalah dan sumber lain yang berkenaan dengan pembahasan.
- b) Mengumpulkan data – data yang diperlukan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer disini tidak ada dikarenakan semua data sudah ada didapat dari instansi terkait sedangkan Data sekunder merupakan data yang didapat dari instansi terkait, lembaga masyarakat, dan pihak terkait yang berhubungan dengan penelitian ini. Data yang digunakan dapat dilihat dalam lampiran skripsi ini.

Analisis Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka data-data yang di peroleh dianalisa dengan yang meliputi:

- 1) Pengolahan Data Curah Hujan
Pengolahan data curah hujan diperoleh dengan menggunakan persamaan 2-1.
- 2) Curah Hujan Efektif
Curah hujan efektif diperoleh dengan menggunakan persamaan 2-2 dan 2-3.
- 3) Evapotranspirasi

Evapotranspirasi diperoleh dengan menggunakan persamaan 2-4 dan 2-5.

- 4) Penggunaan Air Konsumtif
Penggunaan Air Konsumtif diperoleh dengan menggunakan persamaan 2-6.
- 5) Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan
Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan diperoleh dengan menggunakan persamaan 2-7, 2-8, dan 2-9.
- 6) Kebutuhan Air Irigasi
Kebutuhan Air Irigasi diperoleh dengan menggunakan metode PU.
- 7) Analisa Neraca Air
Analisa Neraca Air diperoleh dengan membandingkan ketersediaan air dengan kebutuhan air untuk suatu tempat.
- 8) Perhitungan Perpipaan
Perhitungan Perpipaan diperoleh dengan menggunakan persamaan 2-10 s/d 2.14.
- 9) Perhitungan Rencana Anggaran Biaya
Perhitungan Rencana Anggaran Biaya diperoleh dari perhitungan biaya yang dihitung berdasarkan kebutuhan pembangunan jaringan irigasi air tanah.

Bagan Alir Penelitian **PEMBAHASAN****Pengolahan Data Curah Hujan**

Data hujan yang diperoleh dari stasiun penakar hujan, yaitu Stasiun Buer untuk menghitung curah hujan metode yang digunakan adalah metode rata-rata aljabar yang didapat dari persamaan 2.1. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Curah Hujan Rata-Rata Tahunan Stasiun Buer

Tahun	Jan	Feb	Mars	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des	Total
2006	241	0	281	355	0	0	0	0	0	0	0	174	1051
2007	51	162	194	70	0	0	0	2	0	0	4	252	715
2008	119	381	300	73	8	2	0	0	0	18	42	34	977
2009	139	206	122	33	33	16	0	0	0	0	8	68	669
2010	283	236	220	144	234	46	10	8	74	52	154	540	2039
2011	877	835	905	436	215	0	0	0	0	5	220	340	2431
2012	358	282	291	135	43	7	0	0	0	0	71	135	1322
2013	182	158	92	54	54	139	29	5	0	0	55	184	930
2014	144	102	308	77	63	10	27	24	0	0	55	230	1040
2015	57	215	196	147	12	7	0	1	0	0	11	183	829
Rata-rata	205	218	231	153	67	22	7	4	7	8	62	212	

Dari hasil perhitungan di atas, terlihat bahwa curah hujan maksimum rata-rata terjadi di bulan Maret sebesar 231 mm dan terendah terjadi di bulan Agustus sebesar 4 mm.

Curah Hujan Efektif

Data Hujan yang dipakai untuk perencanaan ini menggunakan data pengamatan selama 10 tahun. Data hujan yang dipakai untuk menentukan curah hujan efektif adalah data curah hujan di Stasiun Buer. Untuk menghitung curah hujan efektif diperoleh dengan menggunakan data curah hujan bulanan dari yang terbesar hingga terkecil dengan persamaan 2.14 dan 2.15. Besarnya probabilitas diperoleh dari nomor urut sampel yang telah diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil.

Ranking Urut	Jan	Feb	Mars	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des	Prob (%)
1	241	435	308	438	276	139	29	24	14	52	220	340	121
2	477	881	835	551	215	84	27	8	0	58	124	140	245
3	258	282	300	147	43	24	10	5	0	0	71	252	380
4	283	236	220	144	46	10	8	2	0	5	55	230	485
5	182	158	92	54	54	139	29	5	0	0	55	184	520
6	144	102	308	77	63	10	27	24	0	0	42	174	601
7	139	206	122	33	33	16	0	0	0	0	18	68	761
8	119	381	300	73	8	2	0	0	0	0	4	252	860
9	51	162	194	70	0	0	0	2	0	0	0	174	940
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
Rata Rata	205	218	231	153	67	22	7	4	7	8	62	212	
Rata Rata	205	218	231	153	67	22	7	4	7	8	62	212	

Tabel 2. Curah Hujan Efektif

Analisa pada tabel 2 diperoleh dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

- Untuk Re Tanaman Padi, contoh perhitungan dipakai R-80 = 119 untuk bulan Januari.
 $Re = 0,7 \times R-80$
 $Re = 0,7 \times 119$
 $Re = 83,3 \text{ mm/hr}$
- Untuk Re Tanaman Palawija, contoh perhitungan dipakai R-50 = 182 untuk bulan Januari.

$$\begin{aligned} c) Re &= 0,7 \times R-50 \\ Re &= 0,7 \times 182 \\ Re &= 8,49 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

Evapotranspirasi

Besarnya evapotranspirasi potensial dapat dihitung dengan menggunakan Metode Penman yang sudah dimodifikasi guna perhitungan di daerah Indonesia. Adapun persamaan yang digunakan dapat dilihat dipersamaan 2.2 dan 2.3. Untuk menghitung besarnya evapotranspirasi, dibutuhkan data-data klimatologi yang meliputi temperatur, kelembaban relatif, lama penyinaran matahari, dan kecepatan angin.

Tabel 3. Perhitungan Evapotranspirasi

Parameter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Jumlah	Rata-rata
1. Temperatur udara (t) (°C)	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8
2. Kecepatan angin (U) (km/hari)	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79	177,79
3. Penyinaran matahari (n/N) (%)	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	
4. Kelembaban udara (RH) (%)	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	
5. Lama penyinaran matahari (t) (jam)	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	
6. Evapotranspirasi potensial (E _p) (mm/hari)	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	
7. Evapotranspirasi aktual (E _a) (mm/hari)	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	
8. Evapotranspirasi rata-rata (E _{avg}) (mm/hari)	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	

Analisa pada tabel 3 diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.2 dan 2.3 dengan menggunakan persamaan diatas dapat dihitung evapotranspirasi : Sebagai contoh pada bulan januari, dari lampiran data klimatologi yaitu :

- Temperatur udara (t) = 26,8 °C
- Kecepatan angin (U) = 177,79 Km/hari
- Penyinaran matahari n/N = 63 %
- Kelembaban udara (RH) = 85 %

- Menghitung radiasi yang datang (Rs) :

$$Rs = (0,25 + 0,5 \text{ n/N}) Ra$$
 Daerah irigasi Buer berada pada posisi 8°27'3.02"S lintang Selatan (LS) dan 117° 2'57.40"E Bujur Timur (BT) maka Ra:

$$\text{Posisi Lintang} = 8 \times \left(\frac{27}{60}\right) = 8,45$$

Dari tabel 2 didapat Ra 8,45° LU = 16,1 (interpolasi)

$$\text{Jadi } Rs = \{0,25 + 0,5 \times (0,337)\} \times 16,1 = 9,10 \text{ mm/hari}$$

- Menghitung Tekanan Uap nyata

$$ed = RH \times ea$$

dari tabel 2.1 didapat Sta 26,8° C, ea = 35,83 mbar

$$ed = 85/100 \times 35,83 = 30,46 \text{ mbar}$$

- Menghitung Radiasi netto gelombang pendek

$$\begin{aligned} Rns &= Rs \cdot (1-\alpha), \text{ dimana } \alpha = 0,25 \\ &= 9,10 \times (1-0,25) \\ &= 6,82 \end{aligned}$$

- Menghitung fungsi tekanan uap nyata

$$f(ed) = 0,33 - 0,044 \cdot (ed)^{0,5}$$

$$= 0,33 - 0,044 \cdot (30,46)^{0,5}$$

$$= 0,33 - 0,044 \cdot (5,52)$$

$$= 0,10$$

- Menghitung fungsi rasio lama penyinaran

$$\begin{aligned} f(n/N) &= 0,1 + 0,9 \text{ n/N} \\ &= 0,1 + 0,9 (0,63) \\ &= 0,67 \end{aligned}$$

- Menghitung Radiasi netto gelombang panjang

$$\begin{aligned} Rnl &= f(T) \cdot f(ed) \cdot f(n/N) \\ \text{didapat Sta 26,8}^{\circ} \text{C, } f(T) &= 16,1 \text{ (interpolasi)} \\ Rn1 &= 16,1 \times 0,10 \times 0,67 = 1,04 \end{aligned}$$

- Menghitung Radiasi netto

$$\begin{aligned} Rn &= Rns - Rnl \\ &= 6,82 - 1,04 \\ &= 5,78 \end{aligned}$$

- Menghitung Evapotranspirasi (Eto)

$$\begin{aligned} ETo &= C \cdot [W \cdot Rn + (1-W) \cdot f(U) \cdot (ea-ed)] \\ \text{Dari tabel 2.3 didapat Angka koreksi} \\ \text{penmann c (konstanta)} &= 1,1 \\ \text{Dari tabel didapat Sta 26,8}^{\circ} \text{C, } W &= 0,76 \\ Eto &= 1,1 [0,76 \times 3,91 + (1 - 0,76) \times (0,28) \times (6,32)] \\ &= 5,90 \text{ mm/hari} \\ Eto \text{ bulanan} &= 5,90 \times 16 = 94,36 \\ &\text{mm/setengah bulan.} \end{aligned}$$

Tabel 4. Rekapitulasi
Evapotranspirasi

No	Bulan	Evapotranspirasi	
		(mm/hari)	(mm/bulan)
1	Jan	5,90	94,36
2	Feb	5,99	95,86
3	Mar	5,99	89,40
4	Apr	4,44	71,07
5	Mei	4,95	79,22
6	Jun	5,48	87,74
7	Jul	5,30	84,85
8	Agt	6,36	101,74
9	Sep	7,88	126,00
10	Okt	8,91	142,61
11	Nov	8,60	137,56
12	Des	6,56	104,97

Perkolasi

Laju perkolasi sangat bergantung pada sifat-sifat tanah. Untuk wilayah Nusa Tenggara Barat, perkolasi yang dipakai sebesar 2 mm/hari. (Direktorat Jenderal Pengairan).

Penggantian Lapisan Air

Penggantian lapisan air dilakukan penggantian sebanyak 2 kali, masing-masing 50 mm (atau 3,3 mm/hr selama setengah bulan) selama satu bulan dan dua bulan setelah transplantasi. (Direktorat Jenderal Pengairan).

Penggunaan Air Konsumtif

Penggunaan air konsumtif dapat dihitung dengan persamaan 2.3. berikut merupakan hasil perhitungan kebutuhan penggunaan air konsumtif.

Tabel 5. Penggunaan
Air Konsumtif

Bulan	ETc (mm/hr)	Kc Padi	ETc Padi (mm/hr)	ETc
Jan	5,90	1,0	5,90	94,36
	5,90	1,0	5,90	94,36
Feb	5,99	1,0	5,99	95,86
	5,99	1,0	5,99	95,86
Mar	5,99	1,0	5,99	89,40
	5,99	1,0	5,99	89,40
Apr	4,44	1,0	4,44	71,07
	4,44	1,0	4,44	71,07
Mei	4,95	1,0	4,95	79,22
	4,95	1,0	4,95	79,22
Jun	5,48	1,0	5,48	87,74
	5,48	1,0	5,48	87,74
Jul	5,30	1,0	5,30	84,85
	5,30	1,0	5,30	84,85
Agt	6,36	1,0	6,36	101,74
	6,36	1,0	6,36	101,74
Sep	7,88	1,0	7,88	126,00
	7,88	1,0	7,88	126,00
Okt	8,91	1,0	8,91	142,61
	8,91	1,0	8,91	142,61
Nov	8,60	1,0	8,60	137,56
	8,60	1,0	8,60	137,56
Des	6,56	1,0	6,56	104,97
	6,56	1,0	6,56	104,97

Contoh perhitungan pada bulan januari periode I adalah sebagai berikut :

$$ET_c = K_c \times ETo$$

$$ET_c = 1,1$$

(Koefisien Tanaman Padi) x 5,94 (ETo Bulan Januari)

$$ET_c = 6,20 \text{ mm/hr}$$

Dari Tabel 5 dapat dilihat penggunaan air konsumtif dimana MTI dimulai setelah penyiapan lahan yaitu pada bulan Desember. Penggunaan air konsumtif pada MTI terbesar terjadi pada bulan Desember yaitu 7,22 mm/hr. Untuk MTII penggunaan air konsumtif terbesar terjadi pada bulan Juni yaitu 5,75 mm/hr sedangkan untuk MTIII penggunaan air konsumtif terbesar terjadi pada bulan Oktober yaitu 9,09 mm/hr.

Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Berikut ini adalah hasil analisis kebutuhan air untuk penyiapan lahan dari persamaan 2.10 sebagai berikut.

Tabel 6. Kebutuhan
Air untuk Penyiapan Lahan

Bulan	ETc	Kc	P	IR	ETc	Kc	P	IR	ETc
Jan	5,90	1,0	0,00	0,00	5,90	1,0	0,00	0,00	5,90
	5,90	1,0	0,00	0,00	5,90	1,0	0,00	0,00	5,90
Feb	5,99	1,0	0,00	0,00	5,99	1,0	0,00	0,00	5,99
	5,99	1,0	0,00	0,00	5,99	1,0	0,00	0,00	5,99
Mar	5,99	1,0	0,00	0,00	5,99	1,0	0,00	0,00	5,99
	5,99	1,0	0,00	0,00	5,99	1,0	0,00	0,00	5,99
Apr	4,44	1,0	0,00	0,00	4,44	1,0	0,00	0,00	4,44
	4,44	1,0	0,00	0,00	4,44	1,0	0,00	0,00	4,44
Mei	4,95	1,0	0,00	0,00	4,95	1,0	0,00	0,00	4,95
	4,95	1,0	0,00	0,00	4,95	1,0	0,00	0,00	4,95
Jun	5,48	1,0	0,00	0,00	5,48	1,0	0,00	0,00	5,48
	5,48	1,0	0,00	0,00	5,48	1,0	0,00	0,00	5,48
Jul	5,30	1,0	0,00	0,00	5,30	1,0	0,00	0,00	5,30
	5,30	1,0	0,00	0,00	5,30	1,0	0,00	0,00	5,30
Agt	6,36	1,0	0,00	0,00	6,36	1,0	0,00	0,00	6,36
	6,36	1,0	0,00	0,00	6,36	1,0	0,00	0,00	6,36
Sep	7,88	1,0	0,00	0,00	7,88	1,0	0,00	0,00	7,88
	7,88	1,0	0,00	0,00	7,88	1,0	0,00	0,00	7,88
Okt	8,91	1,0	0,00	0,00	8,91	1,0	0,00	0,00	8,91
	8,91	1,0	0,00	0,00	8,91	1,0	0,00	0,00	8,91
Nov	8,60	1,0	0,00	0,00	8,60	1,0	0,00	0,00	8,60
	8,60	1,0	0,00	0,00	8,60	1,0	0,00	0,00	8,60
Des	6,56	1,0	0,00	0,00	6,56	1,0	0,00	0,00	6,56
	6,56	1,0	0,00	0,00	6,56	1,0	0,00	0,00	6,56

Contoh perhitungan kebutuhan air penyiapan lahan diambil pada bulan januari periode I sebagai berikut :

$$IR = M \times \frac{e^k}{(e^k - 1)}$$

$$IR = 8,5 \times \frac{2,718^{1,53}}{(2,718^{1,53} - 1)}$$

$$IR = 10,8 \text{ mm/hr}$$

Pada Tabel 6 menunjukkan kebutuhan air untuk penyiapan lahan disetiap bulan dan dimana kebutuhan air untuk penyiapan lahan terbesar terjadi pada bulan Oktober yaitu 13,4 mm/hr sedangkan kebutuhan air untuk

Perhitungan kebutuhan air irigasi dilakukan dengan menggunakan metode standart perencanaan irigasi. Dimana pola tanam yang dipakai adalah Padi-Palawija-Palawija yang ditinjau dari kebiasaan petani setempat. Berikut adalah hasil perhitungan kebutuhan air irigasi pada tabel 7.

[illegible]
$$\begin{aligned} \text{NFR} &= \text{ETc} + \text{P} + \text{IR} + \text{WLR} - \text{Re} \\ \text{NFR} &= 6,20 + 2,00 + 0,00 + 0,00 - 5,55 \\ \text{NFR} &= 2,64 \text{ mm/hr} \\ \text{NFR} &= 2,64 \times 8,64 \\ \text{NFR} &= 0,31 \text{ l/dt/ha} \\ \text{NFR} &= 0,31 \times 9,66 \text{ (luas areal rencana)} \\ \text{NFR} &= 2,95 \text{ l/dt/ha} \end{aligned}$$

Analisa neraca air dilakukan untuk melihat apakah debit sumur cukup untuk memenuhi kebutuhan air irigasi.

Pada perencanaan ini daerah irigasi dibagi 3 blok untuk pemerataan air sehingga semua lahan dapat terairi dan menjaga kualitas pompa agar dapat bertahan lama. Waktu pengoperasiannya pompa direncanakan selama 10 jam dalam 1 hari, sehingga lama waktu pengoperasian adalah $7 \times 10 = 70$ jam. Air yang harus disediakan sebesar 1,23 l/dt/ha dari tabel 7.

$$\text{Blok 1} = 70 \times \frac{2,073}{7,80} = 19 \text{ jam}$$

$$\text{Blok 2} = 70 \times \frac{2,488}{7,80} = 22 \text{ jam}$$

$$\text{Blok 3} = 70 \times \frac{3,326}{7,80} = 29 \text{ jam}$$

Tabel 8. Pemberian air selama 10 jam dalam 1 hari

Hari	Blok	1	2	3
	Luas Lahan	2,35	3,06	3,98
	Lama Pemberian Air	19	22	29
	Jam Pemberian Air			
Senin	06.00 - 11.00	5		
	12.00 - 17.00		3	2
Selasa	06.00 - 11.00			5
	12.00 - 17.00	2	3	
Rabu	Blok	1	2	3
	Luas Lahan	2,55	3,06	3,98
	Lama Pemberian Air	19	22	29
	Jam Pemberian Air			
Rabu	06.00 - 11.00	2		3
	12.00 - 17.00		5	
Kamis	06.00 - 11.00	3		2
	12.00 - 17.00		5	
Jumat	06.00 - 11.00	5		
	12.00 - 17.00		3	2
Sabtu	06.00 - 11.00			5
	12.00 - 17.00	2	3	
Minggu	06.00 - 11.00			5
	12.00 - 17.00			5

Pembagian kebutuhan air irigasi dibagi berdasarkan perencanaan jaringan irigasi yang dibuat berdasarkan data-data yang didapat. Dimana jaringan yang direncanakan dapat dilihat pada gambar 6 dan gambar 7 dibawah ini.

Gambar 6. Peta Rencana Jaringan Irigasi Air Tanah (Sumber : Pengolahan Data)

Gambar 7. Skema Jaringan Irigasi Perpipaan (Sumber : Pengolahan Data)
Perhitungan Perpipaan

Dalam merencanakan sistem jaringan irigasi perpipaan, aliran dalam pipa harus

berada pada kondisi aliran turbulen. Untuk mengetahui kondisi aliran dalam pipa turbulen atau tidak, dapat dihitung dengan identifikasi bilangan Reynold menggunakan persamaan 2.8.

$$Re = \frac{V \times D}{\nu} = \frac{1,2 \times 0,1016}{1,003 \times 10^{-6}} = 120757, Re >$$

4000 → Aliran Turbulen.

Dari angka reynold diatas didapat bahwa aliran dalam pipa adalah aliran turbulen.

Untuk perhitungan kehilangan tinggi tekan major dan kehilangan tinggi tekan minor serta total head pompa digunakan persamaan 2.9, persamaan 2.10, persamaan 2.11, dan persamaan 2.12, hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 9. Kehilangan Tinggi Tekan (Head Loss) dan Total Head Pompa

No titik	Elevasi (m)	diameter pipa (D) (m)	Luas Lahan (Ha)	panjang pipa (L) (m)	h_f (m)	h_{lm} (m)	H (m)
BOK1	16	0,1016	1,2	53,92	0,695	0,116	17,21
BOK2	15	0,1016	1,35	168,71	2,175	0,116	
BOK3	16	0,1016	1,31	226,09	2,915	0,116	
BOK4	16	0,1016	1,75	81,13	1,046	0,116	
BOK5	16	0,1016	2,19	243,36	3,138	0,116	
BOK6	16	0,1016	1,79	116,04	1,496	0,261	
Total			9,6	889	11,47	0,841	

Contoh perhitungan BOK1 pada tabel 9 dapat dilihat sebagai berikut :

$$h_f = k \times Q^{1,85}$$

$$k = \frac{10,654 \times L}{C_{hw}^{1,85} \times D^{4,87}}$$

$$k = \frac{10,654 \times 53,92}{150^{1,85} \times 0,1016^{4,87}}$$

$$k = 3714,68$$

$$h_f = 3714,68 \times 0,00966^{1,85}$$

$$h_f = 0,695 \text{ m}$$

$$h_{Lm} = k \times \frac{v^2}{g}$$

$$h_{Lm} = 0,8 \times \frac{1,2^2}{9,8}$$

$$h_{Lm} = 0,116 \text{ m}$$

selanjutnya h_f dan h_{Lm} ditotalkan lalu digunakan untuk menghitung H :

$$H = h_f + h_{Lm} + Zb + \frac{v^2}{2 \times g}$$

$$H = 11,47 + 0,841 + 0 + \frac{1,2^2}{2 \times 9,8}$$

$$H = 17,21 \text{ m}$$

Rencana Anggaran Biaya

Berikut adalah rencana anggaran biaya untuk perencanaan jaringan irigasi air

tanah yang dihitung dengan standar perencanaan PU.

Tabel 10. Rekapitulasi Rincian Anggaran Biaya (RAB)

	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)
I	Pekerjaan pembangunan jaringan irigasi air tanah (JIAT)	440.244.915,70
	A. Pembangunan Rumah Pompa	42.765.286,32
	B. Pekerjaan pembangunan pondasi mesin dan pompa	35.106.288,16
	C. Pekerjaan pembangunan riser pipe	6.021.736,19
	D. Pekerjaan jaringan perpipaan	297.539.709,88
	E. Pekerjaan pagar keliling	58.811.895,15
II	Pekerjaan pengadaan mesin dan pompa	400.200.816,15
	A. Pump bowl ass'y dan accessories	222.400.000,00
	B. Fleksible Drive Shaft + Flange	6.250.000,00
	C. Mesin Penggerak [Mesin Diesel]	160.000.000,00
	D. Pemasangan dan Uji Coba Serta Pembongkaran Pompa dan Mesin Penggerak	11.550.816,15
	Jumlah	840.445.731,86
	PPN 10%	84.044.573,19
	Grand Total	924.490.305,04
	Dibulatkan	924.490.000,00
Terbilang : Sembilan Ratus Dua Puluh Empat Juta Empat Ratus Sembilan puluh Ribu Rupiah		

Hasil rekapitulasi rencana anggaran biaya didapat dari perhitungan rincian rencana anggaran biaya yang ada pada lampiran IV, dibuat dengan menggunakan perhitungan yang sama dengan perhitungan dinas Pekerjaan Umum dalam membuat rencana anggaran biaya untuk sumur bor.

Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil kajian dari pembahasan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Perhitungan besarnya kebutuhan air irigasi dimana penyiapan lahan dimulai pada bulan November sehingga MTI dimulai bulan Desember, MTII dimulai bulan April dan MTIII dimulai bulan Juli mengikuti pola tanam petani di daerah kajian. Sehingga didapat NFR MTI tertinggi sebesar 6,98 l/dtk/hr, MTII tertinggi sebesar 8,30 l/dtk/hr dan MTIII tertinggi sebesar 11,91 l/dtk/hr.
- 2) Berdasarkan analisa neraca air direncanakan areal irigasi seluas 9,66 ha yang diasumsikan dari debit sumur pompa dimana $1 \text{ l/dt} = 1 \text{ ha}$, dimana

kebutuhan air irigasi pada bulan tertentu melebihi debit sumur yang tersedia apabila dilakukan pemberian air secara terus-menerus, sehingga perencanaan jaringan irigasi air tanah di daerah kajian digunakan sistem rotasi atau giliran.

- 3) Pompa yang direncanakan adalah pompa turbin dengan kapasitas 16,60 l/dtk dan head maksimum (H) 40 m dengan mesin diesel 4 engine storke.
- 4) Rencana anggaran biaya untuk pembangunan jaringan irigasi air tanah sebesar Rp 924.490.000,00.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka peneliti menyarankan beberapa hal mengenai perencanaan jaringan irigasi air tanah :

- 1) Dalam skripsi ini belum diperhitungkan analisis ekonomi dari pembangunan jaringan irigasi air tanah sehingga untuk dapat dilaksanakan penelitian lanjutan.
- 2) Disarankan perhitungan perpipaan agar lebih akurat dilakukan dengan bantuan software.
- 3) Penelitian selanjutnya dapat membandingkan perencanaan jaringan irigasi air tanah sistem perpipaan dengan sistem tetes.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 32/PRT/M/2007*, Tentang Operasi Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi. Kementerian Pekerjaan Umum . Jakarta.
- Anonim. 2006. *Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 2006*, Tentang Irigasi. Deputi Menteri Sekretaris Negara Bidang Perundang-Undangan. Jakarta.
- Anonim. 1998. *Peraturan Pemerintah Tahun 1998*, Tentang Irigasi. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Anonim. 2008. *Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2008*, Tentang Pengelolaan Jaringan Irigasi. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Anonim. 2001. *Peraturan Pemerintah Nomor 77 Tahun 2001*, Tentang Irigasi. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Anonim. 2014. Laporan Kinerja Instansi Pemerintah 2014. Sumbawa: Pemda Sumbawa.

- Anonim. 1986. *Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01*. Bandung: C.V. Galang Persada.
- Anonim. 2015. *Statistik Daerah Kecamatan Utan 2015*. Sumbawa: Badan Pusat Statistik.
- Anonim. 2015. *Profil Kecamatan Utan*.
http://www.sumbawakab.go.id/profil_Kec.php?idNya=7. Diakses pada tanggal 20-03-2016.
- Anonim. 2016. *Irigasi*.
<https://id.wikipedia.org/wiki/Irigasi#>.
 Diakses pada tanggal 20-03-2016.
- Anonim. 2014. *Pengelolaan Air Tanah Berdasarkan Peraturan Air Tanah*.
<http://siat.bgl.esdm.go.id/?q=content/pengelolaan-air-tanah-berdasarkan-peraturan-air-tanah>. Diakses pada tanggal 20-03-2016.
- Purnama, A, 2015. Konsentrasi Sedimen Suspensi pada Belokan 57° Saluran Terbuka, Jurnal Unsa Progress. Vol.1, No.3, Oktober, Universitas Samawa, Sumbawa Besar.
- Purnama, A., Badaruddin., dan Haris, A. 2016. *PENGEMBANGAN SISTEM JARINGAN AIR BERSIH DENGAN METODE GRAVITASI DI DESA BATU TERING KECAMATAN MOYO HULU*, Jurnal Saintek Unsa. Vol.1, No.2, September, Universitas Samawa, Sumbawa Besar.
- Purnama, A., Nuraini, E, dan Saputri, D. E. 2016. *STUDI KELAYAKAN SALURAN DRAINASE JALAN SULTAN KAHARUDDIN KM. 02 KABUPATEN SUMBAWA*, Jurnal Saintek Unsa. Vol.1, No.1, Februari, Universitas Samawa, Sumbawa Besar.