

ANALISIS POMPA IRIGASI TENAGA SURYA UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR IRIGASI PADA SAWAH TADAH HUJAN DI NAGARI PADANG GALUNDI KABUPATEN SOLOK

MAIZIR

Institut Teknologi Padang

Abstract: *In Nigari Padang Galundi there are rice fields with an area of approximately 36 hectares already have an irrigation network system, but it has not been functioning for a long time. Currently, rice fields can only be planted with rice crops during the rainy season, or called rainfed rice fields. The water source from Batang Sumani uses a water pump that has not functioned for a long time, this is because the community is unable to provide the operating costs. To overcome the lack of irrigation water, it is planned to procure solar irrigation pumps. From the results of the analysis of the water demand in the fields, the maximum water demand in the fields is 1.43. lt/sec/ha. For an irrigation area of 36 ha, the irrigation water requirement for DI Padang Galundi is 60.56 liters/second. To meet the water needs, a solar irrigation pump of 2.5 HP or 1800 watts is needed. Furthermore, 18 units of solar panel modules are needed to produce 1800 watts of power.*

Keywords: *Irrigation Water Needs, Rainfed Rice Fields, Solar Pumps.*

Abstrak: Di nigari Padang Galundi terdapat sawah dengan luas, lebih kurang 36 Ha sudah memiliki sistem jaringan irigasi, tapi sudah lama tidak berfungsi. Saat ini areal persawahan hanya dapat ditanami dengan tanaman padi pada musim hujan, atau disebut sawah tadah hujan. Sumber airnya dari Batang Sumani menggunakan pompa air sudah cukup lama tidak berfungsi, hal ini disebabkan karena masyarakat tidak mampu menyediakan biaya operasinya. Untuk mengatasi ketiadaan air irigasi itu, maka direncanakan pengadaan pompa irigasi tenaga surya. Dari hasil analisa kebutuhan air disawah didapat kebutuhan air maksimum di sawah sebesar 1,43. lt/dt/ha. Untuk luas daerah irigasi 36 Ha diperoleh kebutuhan air irigasi untuk DI Padang Galundi sebesar 60,56 liter/det. Untuk memenuhi kebutuhan air tersebut, maka dibutuhkan pompa irigasi tenaga surya sebesar 2,5 HP atau 1800 watt. Selanjutnya dibutuhkan 18 unit modul panel surya untuk menghasilkan daya sebesar 1800 watt.

Kata kunci: Kebutuhan Air Irigasi, Sawah Tadah Hujan, Pompa Tenaga Surya.

A. Latar Belakang

Salah Satu Faktor Yang turut mempengaruhi peningkatan produksi pertanian tanaman padi adalah ketersediaan air yang cukup selama masa tanamnya. Ketersediaan air tersebut umumnya dipengaruhi oleh ketersediaan air disumbernya, kondisi dan fungsi jaringan irigasi, yang mampu menyediakan dan membawa air hingga ke areal persawahan. Bilamana bangunan ataupun saluran dalam kondisi rusak, maka fungsi jaringan sebagai pembawa air akan terganggu, suplai debit akan berkurang karena kehilangan air. Selain itu akibat sistim pembagian air tidak optimal menyebabkan air lebih banyak terpakai disebelah hulu, sehingga akan berdampak pada berkurangnya luas areal yang dapat ditanami disebelah hilir.

Nagari Padang Galundi terletak di Kelurahan Tanah Garam Kecamatan Lubuak Sikarah, Kota Solok. Lokasi dapat dicapai dengan mudah dengan kondisi jalan beraspal. Sebagian besar masyarakat setempat masih terus menerus menggarap tanahnya untuk lahan pertanian. Lahan sawahnya cukup luas, lebih kurang 36 Ha sudah memiliki sistem jaringan irigasi, tapi sudah lama tidak berfungsi. Areal persawahan hanya dapat ditanami dengan tanaman padi pada musim hujan. Studi ini dimaksudkan untuk mencari solusi agar air irigasi dapat dialirkan kembali ke daerah irigasi tersebut, sehingga sawah-sawahnya dapat berfungsi kembali untuk pertanian tanaman padi, sehingga masyarakat tidak hanya menggantungkan kebutuhan akan air untuk sawah mereka dengan air hujan.

Setelah dilakukan peninjauan lapangan, maka dapat mengidentifikasi beberapa permasalahan, yaitu sistem jaringan irigasi yang sebagian rusak, tertimbun tanah dan sudah ditumbuhi semak belukar, akibat tidak adanya air yang mengalir. Luas sawah di kawasan

tersebut berdasarkan data skema jaringan DI Padang Galundi adalah 36 HA. Saat ini umumnya sawah tersebut adalah sawah tadah hujan dan sebagian kecil mendapat air dari anak sungai yang hanya berair pada musim hujan.

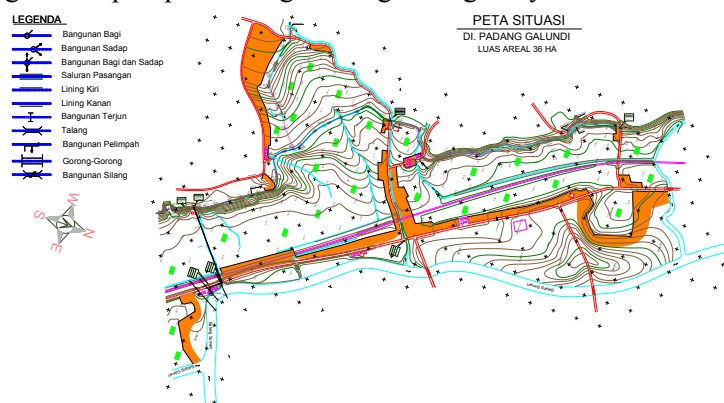
Dari hasil peninjauan lapangan tersebut, dapat disimpulkan permasalahannya yang terjadi di lapangan adalah sebagai berikut: a) Intek berupa pompa air sudah cukup lama tidak berfungsi, hal ini disebabkan karena masyarakat tidak mampu menyediakan biaya operasinya, terutama untuk pengadaan BBM; b) Jaringan utama berupa saluran pipa diameter 25 mm tidak bisa diprediksi kondisinya, apakah masih bisa digunakan atau tidak, karena sudah + 20 tahun tidak berfungsi; c) Semua jaringan dan bangunan irigasi yang ada, dalam keadaan tidak terawat, namun sebagian besar masih bisa difungsikan kembali. Perbaikan yang diperlukan diantaranya penggantian pintu-pintu air; dan d) Bahwa jika D.I Padang Galundi ini nantinya dapat berfungsi kembali dengan baik, maka manfaatnya akan dapat dirasakan langsung, terutama oleh masyarakat setempat adalah untuk mengari lahan pertanian.

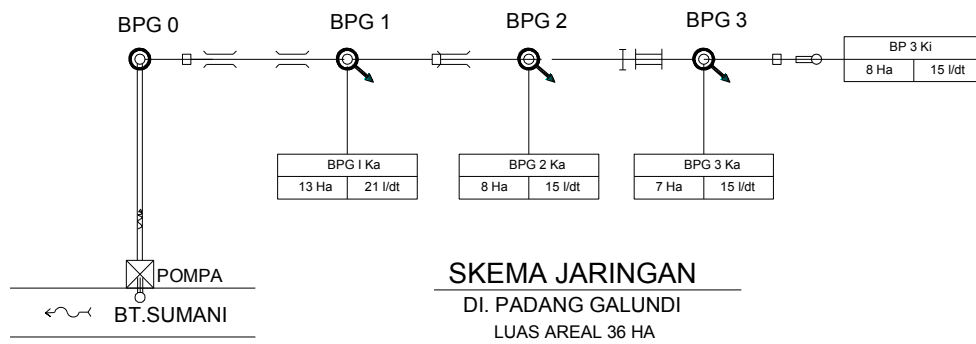
B. Metodologi Penelitian

Data yang dibutuhkan untuk analisis pemenuhan kebutuhan air irigasi untuk DI. Padang Galundi, diantaranya: 1) Peta daerah irigasi (DI) Padang Galundi; 2) Debit andalan yang tersedia di sumber air; 3) Data hidrologi dan klimatologi untuk analisis kebutuhan air irigasi. Memberikan pengetahuan mengenai tata cara dan prosedur analisis pemenuhan kebutuhan air irigasi untuk sawah tadah hujan, dan sawah-sawah yang tidak mendapat air dari jaringan irigasi (grafitasi). Pada dasarnya masalah pemenuhan kebutuhan air irigasi merupakan suatu masalah yang kompleks, karena variabel penentu akan berbeda untuk tiap-tiap daerah. Semua variabel yang terkait dengan pemenuhan kebutuhan air irigasi akan dibahas satu-satu, mulai dari ketersediaan air irigasi, kebutuhan air irigasi, keseimbangan antara ketersediaan air di sumbernya dengan kebutuhan air irigasi disawah

C. Hasil dan Pembahasan

Studi kasus pada Daerah Irigasi Padang Galundi yang terletak di desa Kelurahan Tanah Garam Kecamatan Lubuak Sikarah Kota Solok. Luas daerah irigasi 56 Ha. Sumber air yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air diambil dari Batang Sumani yang letaknya lebih rendah dari daerah irigasinya. Direncanakan sumber air dari Batang Sumani dinaikkan ke daerah yang lebih tinggi. Selanjutnya air dialirkan secara grafitasi melalui saluran terbuka untuk diteruskan kesawah-sawah. Untuk menaikkan air dari sumbernya agar dapat mengairi daerah irigasinya digunakan pompa air dengan tenaga energi surya.



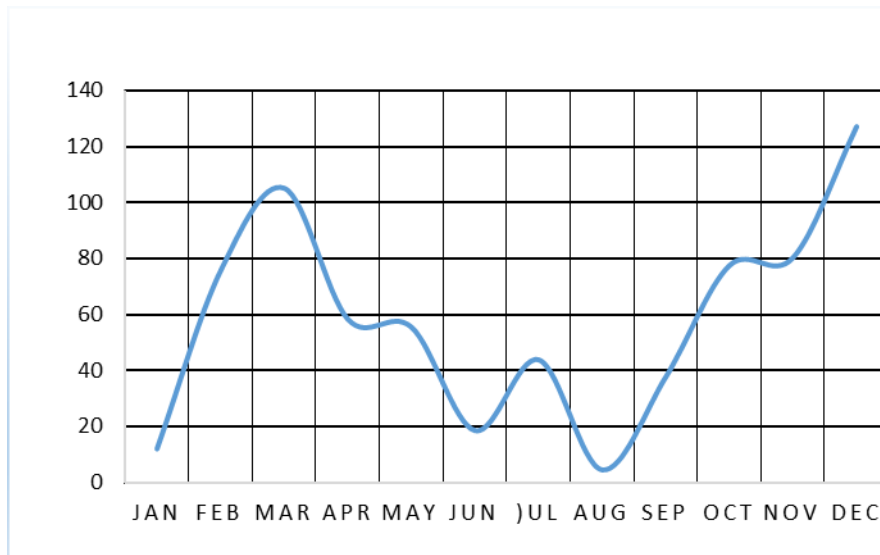


1. Analisis Kebutuhan Air.

Data curah hujan yang digunakan untuk perhitungan kebutuhan air (water requirement) dari daerah irigasi diambil dari stasiun hujan sta. Sumani, karena sta. Sumani dekat dengan lokasi studi. Data curah hujan yang tersedia dari tahun 1980 sampai 2015. Data hujan 1980 tidak cukup, dan data hujan tahun 2005, 2006 dan 2007 tidak ada. Jadi data hujan yang digunakan untuk perhitungan adalah dari tahun 1981 sampai dengan 2004 (24 tahun). Data hujan tahunan diurut dari yang terbesar ke terkecil, selanjutnya didapat tahun dasar rencana (basic year) adalah data hujan tahun 1990. Jadi curah hujan tahun 1990 itu adalah curah hujan dengan kemungkinan (probability) 80% terpenuhi (R_{80}) yang selanjutnya digunakan untuk menentukan curah hujan efektif (R_{eff}).

Tabel 1. Curah Hujan Effektif Sta. Sumani

Curah Hujan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
R_{80}	26	162	225	125	119	40	94	10	81	166	172	272
R_{eff}	12,1 3	75,6 0	105,0 0	58,3 3	55,5 3	18,6 7	43,8 7	4,6 7	37,8 0	77,4 7	80,2 7	126,9 3
$R_{eff} 1/2$ bulan	6,07	37,8 0	52,50	29,1 7	27,7 7	9,33	21,9 3	2,3 3	18,9 0	38,7 3	40,1 3	63,47



Grafik Curah hujan efektif

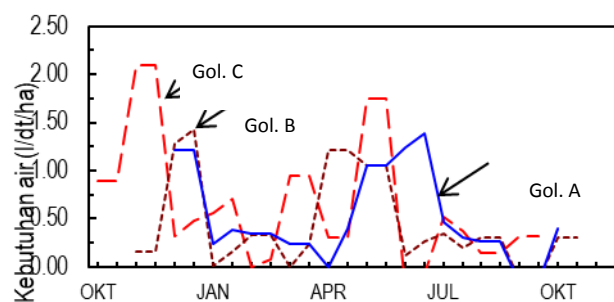
Berdasarkan sebaran hujan efektif, bulan Mai sampai September curah hujan yang turun sedikit sekali, yang pada waktu itu adalah saat musim kemarau. Curah hujan mulai meningkat pada pertengahan September. Maka direncanakan percobaan masa tanam kesatu dimulai pada pertengahan September tersebut, yaitu dengan mulai mengolah lahan sawah untuk persiapan tanam. Jenis tanamannya adalah padi-padi. Percobaan masa tanam selanjutnya dimulai tengah bulan Oktober dan tengah bulan Nopember.

Periode	SEP		OKT		NOP		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MAI		JUN		JUL		AGT		SPT	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Pola Tanam A	LP																									
	LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05	0,95	0				LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05	0,95	0	
Pola Tanam B																										
			LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05	0,95	0		LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05	0,95	0	
Pola Tanam C																										
			LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05	0,95	0		LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05	0,95	0	

Gambar 1. Rencana Pola Tanam (Padi - Padi)

Tabel 2. Kebutuhan Pengambilan Air (ltr/det/ha)

Bulan	Periode ½ bulan	KAI Gol A (l/dt/ha)	KAI Gol B (l/dt/ha)	KAI Gol C (l/dt/ha)
AGT	I	0.16		
	II	0.16		
SPT	I	1.28	1.22	
	II	1.43	1.22	
OKT	I	0.01	0.24	0.90
	II	0.16	0.39	2.10
NOP	I	0.34	0.34	2.10
	II	0.34	0.34	0.32
DES	I	0.00	0.24	0.47
	II	0.24	0.24	0.56
JAN	I	1.22	0.00	0.71
	II	1.22	0.40	0.00
FEB	I	1.05	1.05	0.08
	II	1.05	1.05	0.95
MRT	I	0.11	1.24	0.95
	II	0.26	1.39	0.31
APR	I	0.34	0.46	0.31
	II	0.19	0.31	1.75
MAI	I	0.31	0.26	1.75
	II	0.31	0.26	-0.21
JUN	I	(0.13)	(0.17)	-0.06
	II	(0.13)	(0.17)	0.52
JUL	I	0.31	0.40	0.37
	II	0.31	0.40	0.14
AGT	I		0.03	0.14
	II		0.03	0.32
SPT	I			0.32
	II			



Grafik 1. Kebutuhan Air DI Padang Galundi

Dari analisa tersebut dapat disimpulkan bahwa pola tanam yang terbaik adalah alternatif 1, yaitu pola tanam A dengan kebutuhan air maksimum sebesar 1,43. lt/dt/ha

2. Dimensi Pompa Intake (Submersible Pump)

Data hitungan :

Luas Areal Irigasi (A) = 36 Ha

Kebutuhan Air di lapangan dari hasil analisis hidrologi (KAI) = 1.43 l/dt/Ha.

Panjang Saluran Pipa (L) = 500 M

Diameter pipa (D) = 0,25 m

Tinggi Angkat (Head) (H) = 20 M

Digunakan pompa submersible (pompa bawah air)

$$\text{Kapasitas Pompa (Q)} = \frac{\text{KAI} \times \text{A}}{\text{ei}} = \left(\frac{1,43 \times 36}{0,85} \right) = 60,56 \text{ liter/det} = 0,061 \text{ m}^3/\text{det.}$$

$$\text{Kehilangan energi (hf)} = \left(\frac{8f \times L \times Q^2}{g \times \pi^2 \times D^5} \right) = \left(\frac{8 \cdot 0,02 \times 500 \times 0,061^2}{9,81 \times 3,14^2 \times 0,25^5} \right) = 3,15 \text{ m.}$$

$$\text{Tinggi angkat (head) } H_d = H \times hf = 20,00 + 3,15 = 23,15 \text{ m.}$$

$$\text{Daya} = \left(\frac{\gamma Q H_d}{\eta} \right) = \left(\frac{1000 \cdot 0,061 \cdot 23,15}{0,85} \right) = 1661 \text{ watt} = 1,661 \text{ KW}$$

Didapat pompa dengan kapasitas 2,22 HP.

Maka dipakai pompa dengan daya 2,5 HP = 1800 watt.

3. Kebutuhan Panel Surya (Solar Cell)

1 modul surya mempunyai kapasitas 100 w.

$$\text{Jumlah modul sel surya yang dibutuhkan} = \left(\frac{1800}{100} \right) = 18 \text{ unit}$$

D. Penutup

Dengan penjelasan di atas, maka sekarang sudah ada solusi untuk meningkatkan produksi pertanian pada daerah Irigasi yang mempunyai sumber air lebih rendah dari lahan irigasi, yaitu dengan menggunakan pompa air tenaga surya (solar cell pump). Berbagai kapasitas dan jenis pompa yang dapat dikombinasikan dengan tenaga surya sudah tersedia dipasaran, dan kebutuhan panel suryanya menyesuaikan. Kendalanya adalah biaya pembangunan untuk panel tenaga suryanya masih tergolong mahal.

Daftar Pustaka.

Alpensteel.com <http://www.alpensteel.com/article/126-113-energi-lain-lain/4702-sejarah-tenaga-surya-di-indonesia>

Maizir, (2017) ; "Pemanfaatan Energi Surya Untuk Mencukupi Kebutuhan Air Untuk Irigasi Di Provinsi Sumatera Barat". *Jurnal Teknik Sipil (JTS) ITP Vol 4, No 1 (2017)*.

<https://jts.itp.ac.id/index.php/jts/article/view/398>

Maizir, (2016) ; "Kajian Pembangunan Embung Irigasi Lurah Kapecong Di Kabupaten Solok". *Jurnal Teknik Sipil (Jts) Itp Vol 3, No 1 (2016)*

<https://ejournal.itp.ac.id/index.php/tsipil/article/view/837>

Hartono, Budi dan Purwanto (2015) : Perancangan Pompa Air Tenaga Surya Guna Memindahkan Air Bersih Ke Tangki Penampung Sintek Vol 9 NO 1. ISSN 2088-9038, April 2015. [Internet], [Diakses April 2016]. Jurnal.Ftumj.Ac.Id

Hasbullah, MT.(2012) ; " Konversi Energi Surya". Teknik Elektro FPTK UPI, 2012. <http://file.upi.edu>

Piranty Konsultan, CV (2018) ; 'Final Report DED D.I Padang Galundi Kab. Solok'. Dinas Pertanian Kabupaten Solok, Agustus 2018.

- Piranty Konsultan, CV. (2018) ; ‘Laporan Pendahuluan DED D.I Padang Galundi Kab. Solok’. Dinas Pertanian Kabupaten Solok, Agustus 2018.
- Maizir, (2010) : “Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Sistim Irigasi pada Daerah Irigasi Batang Anai Kabupaten Padang Pariaman”. Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah Menara Ilmu Vol. II no. 10 LPPKM – UMSB, Agustus 2010.
- Suharta, Nyoman. Ir. dan Chayun Budiono. Ir. (1975) : “Menyedot Air dengan Tenaga Surya”. Majalah Pekerjaan Umum. Juni 1975