

Survei Kelayakan Pemasangan PLTS untuk Pengoperasian Pompa Air Sebagai Salah Satu Sumber Air untuk Irigasi Sawah Nagari Batu Taba

Junaidi Asrul¹, Fitriadi^{1*}, Firmansyah¹, Surfa Yondri¹, Fajrian Ramadhan¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang, Padang, Indonesia

Email: junaidiasrul[at]pnp.ac.id, *fitriadi[at]pnp.ac.id, firman[at]pnp.ac.id, surfa_yondri[at]pnp.ac.id.

* corresponding author

ABSTRACTS

The simultaneous rice planting pattern in Nagari Batu Taba has the impact of increasing rice yields. Implementation of this method requires a good irrigation system and sufficient water availability to serve all agricultural land in Nagari Batu Taba. In the drought water availability is insufficient to meet the water needs of all agricultural land. Through service activities, we are looking for solutions to overcome the problem of lack of water sources for agricultural land in Nagari Batu Taba. The results of several studies show that the water level in rice fields for rice plants ranges from 6.39-10.37 mm and the highest water requirement is only during land preparation until planting and then when entering the rice grain filling phase. So a water discharge of 70-100 m³/day/ha is required, this is equivalent to 0.8-1.0 liter/s. To provide the water requirement of 1.0 liters/s by drilling a well with a depth of approximately 20 m then increasing the water using a pump with a capacity of 1.2 m³/s with an electric power consumption of 900 VA/ha

Manuscript received Nov 23, 2023; revised Dec 19, 2023. accepted Dec 20, 2023 Date of publication Dec 27, 2023. Jiptek : Jurnal Pengabdian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License



ABSTRAK

Pola tanam padi serentak di Nagari Batu Taba berdampak peningkatan hasil panen padi. Penerapan metode ini membutuhkan sistem pengairan yang baik dan ketersediaan air yang cukup untuk melayani semua lahan pertanian di Nagari Batu Taba. Pada musim kemarau ketersediaan air tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air semua lahan pertanian. Melalui kegiatan pengabdian ini mencari solusi untuk mengatasi kekurangan ketersediaan sumber air untuk lahan pertanian di Nagari Batu Taba. Hasil dari beberapa kajian menunjukkan ketinggian air sawah untuk tanaman padi berkisar 6,39-10,37 mm dan kebutuhan air terbanyak hanya saat penyiapan lahan sampai tanam lalu saat memasuki fase pengisian bulir padi. Sehingga diperlukan debit air 70-100 m³/hari/ha, ini setara dengan 0,8 s.d. 1,0 liter/detik. Untuk menyediakan kebutuhan air 1,0 liter/detik dengan membuat sumur bor dengan kedalaman lebih kurang 20 meter kemudian airnya dinaikan dengan pompa yang berkapasitas 1,2 m³/detik dengan konsumsi daya listrik 900 VA/ha

Keywords / Kata Kunci — *Pompa PLTS; Irigasi Sawah; Nagari Batu Taba*

1. Pendahuluan (12 pt)

Berdasarkan data letak geografis nagari Batu Taba berada di Kecamatan Batipuh Selatan, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat dengan luas daerah nagari Batu Taba: 7,78 kilometer persegi atau 9,4 persen dari luas wilayah Kecamatan Batipuh Selatan. Mayoritas masyarakat Nagari Batu Taba bergerak di bidang pertanian dengan luas lahan pertanian lebih kurang 80 ha. Menurut Koordinator BPP Kecamatan Batipuh Selatan Virda Yufanto Rajab mengatakan hasil panel di Nagari Batu Taba saat ini jauh meningkat, hal ini juga berkat

kekompakan petani yang sudah melakukan pola tanam padi serentak. Dengan pola pertanian tanam padi serentak, ini dapat menekan gangguan hama dan hasil padi juga jauh lebih meningkat.

Pola tanam padi serentak ini membutuhkan sistem pengairan yang baik dan ketersediaan air yang cukup melayani semua lahan pertanian. Pada musim penghujan sumber ketersediaan air di salah satu sungai di Nagari Batu Taba sangat banyak, sehingga semua lahan pertanian dapat dialiri air. Tapi debit air di sungai ini tidak bertahan lama karena kurangnya serapan air di Daerah Aliran Sungai (DAS). Berdasarkan Peta administrasi wilayah Nagari Batu Taba yang ditunjukkan oleh gambar 1 terletak di pinggir danau singkarak namun, sumber air danau singkarak tidak bisa dimanfaatkan untuk pengairan lahan pertanian yang terkendala oleh ketinggian lahan pertanian dari permukaan air danau.



Gambar 1. Peta lahan pertanian Nagari Batu Taba [1]

Saat musim kemarau pola tanam padi serentak sangat sulit dilakukan karena kurangnya ketersediaan sumber air. Agar permasalahan ini dapat teratasi pemerintah Nagari Batu Taba berkerjasama dengan Politeknik Negeri Padang melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Dosen Politeknik Negeri Padang (PNP) mencoba mencari solusi untuk mengatasi permasalahan kekurangan ketersediaan sumber air untuk lahan pertanian di Nagari Batu Taba dengan membuat sumur bor, kemudian air dari sumur bor dinaikan dengan pompa listrik yang sumber energinya dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

2. Metode Pelaksanaan Pengabdian

Berdasarkan permintaan dari pemerintahan Nagari Batu Taba Tim pengabdian kepada masyarakat PNP melakukan kajian untuk mencari solusi permasalahan kekeringan air untuk lahan pertanian pada musim kemarau di Nagari Batu Taba. Adapun metode pelaksanaan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan survei potensi air di area sawah Nagari Batu Taba.
2. Melakukan survei potensi pemasangan PLTS di area sawah Nagari Batu Taba.
3. Membuat kajian kelayakan dan perhitungan kapasitas PLTS yang akan digunakan untuk pengoperasian pompa air di irigasi sawah di Nagari Batu Taba.
4. Mempresentasikan hasil kajian pada Wali Nagari Batu Taba dan petani.

3. Hasil Dan Pembahasan

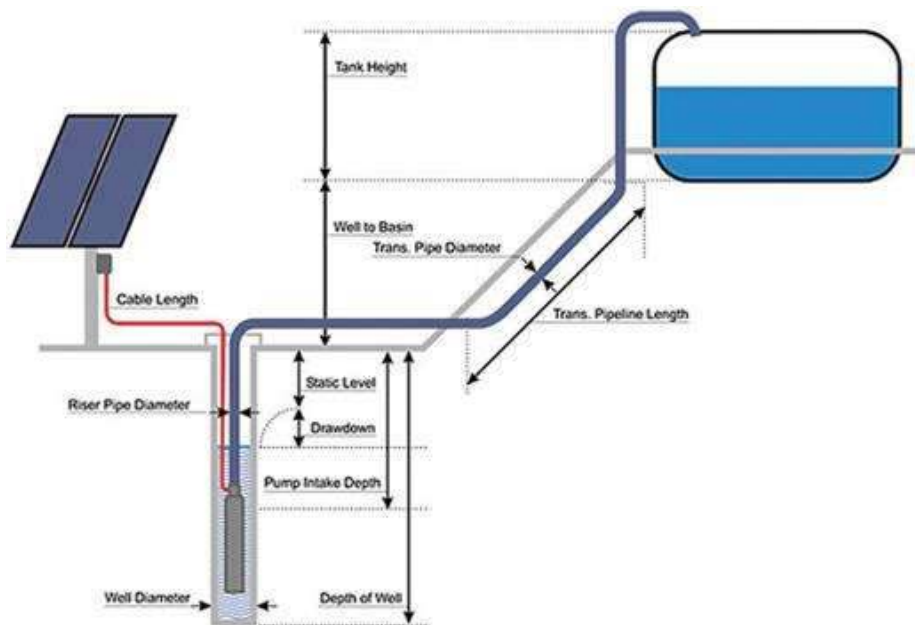
Dalam hal pengelolaan, pembagian dan pemberian air pengairan harus diperhatikan dan ditetapkan agar satu sama lainnya sesuai dengan aspek-aspek teknis pengairan irigasi di kenagarian Batu Taba yang memiliki musim hujan dan musim kemarau. Pemanfaatan air pengairan untuk lahan-lahan pertanian dengan jenis tanamannya padi untuk satu siklus pembibitan padi persawahan

dan persiapan penanaman sampai pada periode pertumbuhan dan umur tertentu. Kebutuhan air untuk tanaman padi sawah mencakup perhitungan air yang masuk dan keluar dari lahan sawah. Air di petakan sawah dapat bertambah karena turun hujan.

Untuk mengetahui kebutuhan air yang harus disediakan untuk irigasi lahan pertanian tergantung dari jenis dan umur tanaman, waktu atau periode pertanaman, sifat fisik tanah, teknik pemberian air, jarak dari sumber air pada lahan pertanian dan luas areal pertanaman yang akan dialiri. Oleh sebab itu agar penggunaan air pengairan lebih efisien dan efektif maka, sangat penting mengetahui pemakaian air konsumtif tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian [2-3] kebutuhan air pengairan pada periode tanam sampai panen dengan umur tanaman 100 hari akan memerlukan air 520-1.620 mm. Untuk padi umur 130 hari membutuhkan air sebanyak 720-2.160 mm. Penggunaan air pengairan juga sangat bervariasi antara musim penghujan dan musim kemarau dan sangat tergantung pada tingkat pengelolaan tanaman dan sistem pengelolaannya. Dengan demikian rata-rata jumlah air yang dibutuhkan untuk memproduksi padi yang optimal adalah 180-300 mm/bulan. Dalam satu periode tanam kebutuhan air untuk seluruh operasional pengelolaan sawah (pembibitan, persiapan lahan dan irigasi) adalah 1.240 mm. Dari hasil kajian dapat diperkirakan kebutuhan air setiap hari perhektarnya untuk tanaman padi berkisar 6,39-10,37 mm/hari/ha, dan kebutuhan air terbanyak hanya saat penyiapan lahan sampai tanam lalu saat memasuki fase pengisian bulir padi. Sehingga, diperlukan air sekitar 70 s.d. 100 m³/hari/hektar atau 0,8 s.d. 1,0 liter/detik.

Dari hasil analisa diatas maka, untuk menyiapkan kebutuhan air 1,0 liter/detik dengan membuat sumur bor dengan kedalaman lebih kurang 20 meter kemudian airnya dinaikan dengan pompa yang berkapasitas 1,2 m³/detik membutuhkan daya listrik 900 VA/ha.



Gambar 2 : Sistem pengoperasian pompa air tenaga PLTS [4]

Secara kontinuitas energi PLTS ketersediaan sumber energi utamanya selalu ada sepanjang hari dengan besar kapasitas yang berfluktuasi. Dari kondisi ini system yang dirancang juga mempertimbangkan ketersediaan sumber listrik yang dihasilkan PLTS. Berdasarkan survei yang telah dilakukan agar ketersediaan air stabil maka, system yang dirancang menggunakan bak penampung. Intensitas cahaya matahari yang dapat diterima PLTS dalam satu harinya maksimal 8 jam. Dalam selang waktu 8 jam tersebut titik panas yang efektif hanya 5-7 jam jika cuaca cerah.

Pompa air yang digunakan dengan kapasitas daya 900 VA yang sumber energy listriknya dari PLTS. Berdasarkan *datasheet* solar panel pada tabel 1 maka, jumlah solar panel yang dipasang sebanyak 4 buah.

Tabel 1. Spesifikasi Solar Panel Solar [5]

| Spesifikasi | Keterangan |
|-----------------------------|------------|
| Power output Pmax | 240 W |
| Power output tolerance Pmax | 3 % |
| Module efficiency | 16 % |
| Voltage at Pmax | 30 V |
| Current at Pmax | 8 A |
| Open-circuit voltage | 36 V |
| Panjang modul | 1200 mm |
| Lebar modul | 540 mm |

Tabel 2. Bahan yang dibutuhkan untuk satu unit pompa PLTS.

| Nama Komponen | Volume |
|----------------------|----------|
| Pompa Air | 1 unit |
| Panel Solar Cell | 3 Unit |
| Tedmon 840 Liter | 1 buah |
| Rangka besi | 1 paket |
| Pipa Pralon 12 Inchi | 5 Batang |

**Gambar 3.** Survei kelokasi pesawahan Nagari Batu Taba**Gambar 4.** Penyerahan hasil kajian Pompa PLTS ke Wali Nagari Batu Taba

4. Kesimpulan

Dari hasil survei kelayakan pemasangan PLTS di Nagari Batu Taba Kecamatan Batipuh Selatan Kabupaten Tanah Datar dapat disimpulkan sebagai berikut. Irigasi sawah di Nagari Batu Taba kecamatan Batipuh Selatan Kabupaten Tanah Datar diperlukan air sekitar 70-100 m³/hari/hektar atau 0,8-1,0 liter/detik. Agar hasil panen padi di Nagari Batu Taba terus meningkat perlu dicarikan sumber air dengan membuat sumur bor kemudian air dinaikan oleh pompa yang berkapasitas 1,2 m³/detik dengan daya pompa 900 VA yang bersumber dari PLTS

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Politeknik Negeri Padang, P3M-PNP, Jurusan Teknik Elektro, Wali Nagari Batu Taba Kecamatan Batipuh Selatan Kabupaten Tanah Datar dan semua pihak yang terlibat langsung atas terlaksananya kegiatan ini.

Daftar Referensi

- [1] Citra Satelit Nagari Batu Taba, Batipuh Selatan, Tanah Datar. <https://www.google.com/maps/place/BatuTaba-Batipuh+Selatan-Tanah+Datar>
- [2] Badan Litbang Pertanian. 2007. *"Petunjuk Teknis Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Sawah Irigasi"*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- [3] Direktorat Pengelolaan Air, 2010. *"Pedoman Teknis Rehabilitasi Jaringan Tingkat Usaha Tani (JITUT)/Jaringan Irigasi Desa (JIDES)"*. Direktorat Jenderal Pengelolaan Lahan dan Air, Departemen Pertanian. Jakarta.
- [4] Ramadhan.R.R, Iqbal M., Hafid.A, Adriani, 2022. "Analisis Plts On Grid" Volume 14 Nomor 1, Vertex Elektro. Jurnal Teknik Elektro UNISMUH. P-ISSN: 1979-9772, E-ISSN: 2714-7487, <https://doi.org/10.26618/jte.v14i1.9143>
- [5] Badan Standarisasi Nasional, *"Panduan studi kelayakan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) fotovoltaiik, SNI 8395:2017"*