

POMPA SPIRAL SEBAGAI ALAT ALTERNATIF IRIGASI PERSAWAHAN DI LEMBANG RANDANAN KABUPATEN TANA TORAJA

Nitha¹, Nofrianto Pasae², Fikran³, Suri Toding Lembang⁴, Reni Oktaviani Taru⁵,
Harni Eirene Tarru⁶, Yafet Bontong⁷, Petrus Sampelawang⁸

^{1,2,3,7,8} Program Studi Teknik Mesin, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia

⁴ Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia

^{5,6} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia

e-mail: nithamaska@yahoo.com

Abstrak

Lembang Randanan, kecamatan Mengkendek, kabupaten Tana Toraja merupakan daerah dengan kondisi geografis yang dominan berbukit, yang mana lahan pertanian terutam sawah merupakan sawah tadah hujan. Hal ini berdampak pada produksi padi yang minim karean hanya dapat digarap pada musim penghujan. Sehingga hal ini menjadi latar belakang untuk membuat alat yang dapat membantu petani mengairi sawah dengan mensuplai air dari sumber air yang terletak lebih rendah dari sawah, dalam hal ini adalah pompa spiral. Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini untuk meningkatkan ilmu, pengetahuan, dan teknologi embuatan pompa spiral yang sederhana dan efisien sebagai irigasi persawahan yang murah dan ramah lingkungan. Pembuatan pompa spiral untuk alat irigasi yang ramah lingkungan dan tanpa bahan bakar minyak sangat membantu para petani yang kekurangan air untuk lahan persawahan di lembang Randanan, kecamatan Mengkendek, kabupaten Tana Toraja. Materi tentang pembuatan dan penerapan diberikan yang disertai praktek langsung oleh TIM pelaksana PKM dan kemudian tanya-jawab antara pemateri dan masyarakat. Hasil diskusi dan tanya-jawab sebagai berikut: Para petani memberikan respon yang sangat positif mengenai pembuatan pompa spiral sebagai irigasi persawahan. Untuk itu perlu kesepakatan antara pihak Universitas Kristen Indonesia Toraja (Fakultas Teknik) dengan pihak pemerintahan desa menindak-lanjuti program bina desa dari UKI Toraja. Setelah selesai acara diskusi dan tanya-jawab dilanjutkan dengan praktek pemasangan pompa spiral dilakukan di salah satu pekarangan warga yang sebelumnya telah dibuat di Laboratorium Prodi Teknik Mesin UKI Toraja, yang kemudian akan diaplikasikan di dua lokasi yang berbeda di lembang Randanan. Dari kegiatan tersebut diperoleh bahwa pompa spiral dapat mensuplay air dari sumber air dalam hal ini sungai dengan ketinggian hingga 10 m. Hal ini dapat membantu masyarakat di sekitar aliran sungai untuk ketersediaan air.

Kata kunci: Pompa Spiral, Irigasi, Petani, Persawahan, Pengabdian Masyarakat

Abstract

Lembang Randanan, Mengkendek district, Tana Toraja regency is an area with a predominantly hilly geographical condition, where agricultural land covered with rice fields is rainfed rice fields. This has an impact on rice production which is minimal because it can only be cultivated in the rainy season. So this is the background for making a tool that can help farmers irrigate rice fields by supplying water from a water source located lower than the rice fields, in this case a spiral pump. The purpose of this community service is to improve the science, knowledge, and technology of making simple and efficient spiral pumps as cheap and environmentally friendly rice field irrigation. The manufacture of spiral pumps for irrigation equipment that is environmentally friendly and without fuel oil is very helpful for farmers who lack water for rice fields in lembang Randanan, Mengkendek district, Tana Toraja regency. Material on making and implementation was given accompanied by direct practice by the PKM implementation Team and then questions and answers between the presenters and the community. The results of the discussion and questions and answers are as follows: The farmers gave a very positive response regarding the manufacture of spiral pumps as irrigation for rice fields. For this reason, it is necessary to have an agreement between the Indonesian Christian University of Toraja (Faculty of Engineering) and the village government to follow up on the village development program from UKI Toraja. After the discussion and question-and-answer event was completed, the practice of installing a spiral pump was carried out in one of the residents' yards that had previously been made in the UKI Toraja Mechanical Engineering Study Program Laboratory, which will then be applied in two different locations in Randanan lembang. From these activities, it was obtained that spiral pumps can supply water from water sources, in this case rivers with a height of up to 10 m. This can help communities around the river flow for water availability.

Keywords: Spiral Pump, Irrigation, Farmers, Rice Fields, Community Service

PENDAHULUAN

Pompa yang digerakkan menggunakan bahan bakar minyak akan membutuhkan biaya dan juga keterbatasan dalam bahan bakar minyak bumi serta dari aspek lingkungan yang memicu panas global. Untuk itu, perlu dirancang jenis pompa yang ramah lingkungan berupa pompa tanpa bahan bakar minyak ataupun arus listrik. Pompa merupakan suatu alat yang digunakan untuk memindahkan air dari tekanan tinggi ke tekanan yang lebih rendah dengan menggunakan energi manusia, air, angin dan tenaga surya untuk menekan katub pada pompa yang mengakibatkan adanya hisapan pada air sehingga air dapat dialirkan ke tempat yang diinginkan.

Pada berbagai tempat pompa tanpa mesin (tidak menggunakan bahan bakar) sudah mulai dikembangkan seperti pompa hidram yang mengalirkan air secara kontinyu dengan menggunakan energi potensial sumber air yang akan dialirkan sebagai daya penggerak tanpa menggunakan sumber energi luar. Pompa tanpa mesin lainnya yaitu dengan memanfaatkan energi angin sebagai sumber tenaga penggerak sehingga pompa dapat mengalirkan air. Selain itu juga ada pompa air tenaga surya yang efektif digunakan untuk penghematan energi atau konservasi energi. Pompa ini menggunakan tenaga matahari sebagai sumber energi utama untuk menyalakan pompa. Pompa-pompa ini mempunyai beberapa keuntungan, yaitu tidak membutuhkan energi listrik atau bahan bakar fosil, tidak membutuhkan pelumasan, biaya pembuatan dan pemeliharaan relatif murah serta pembuatannya cukup mudah. Namun masih ada kesulitannya seperti ketersediaan sumber energi penggeraknya tidak stabil dan tidak dapat diatur sesuai dengan kebutuhan serta tenaga penggerak tidak selalu tersedia pada saat dibutuhkan.

Seiring dengan berjalannya waktu, dalam hal penggunaan energi fosil yang semakin berkurang, maka diperlukan pengembangan energi terbarukan. Energi terbarukan dalam hal ini dibandingkan konversi energi yaitu penggunaan pompa tanpa bahan bakar minyak ataupun arus listrik yang mana diketahui bahwa di Indonesia sebagian besar masyarakatnya bekerja dibidang pertanian sehingga irigasi atau pengairan sangat dibutuhkan oleh para petani dan diperlukan alat untuk mengairi lahan pertanian mereka, salah satunya adalah pompa, akan tetapi yang menjadi permasalahan yaitu tidak terjangkaunya aliran listrik pada daerah pertanian sehingga sangat dibutuhkan pompa salah satunya adalah jenis pompa spiral. Sebagai solusi tersebut dengan maksud untuk memberikan kemudahan bagi para petani dalam hal budidaya tanaman padi. Ketersediaan alat produksi pertanian sangat dibutuhkan dalam upaya memudahkan pekerjaan petani. Dalam hal ini ketersediaan pompa air akan memberikan hasil panen yang lebih memuaskan dikarenakan lokasi persawahan di Toraja rata-rata letaknya berada di atas sumber air.

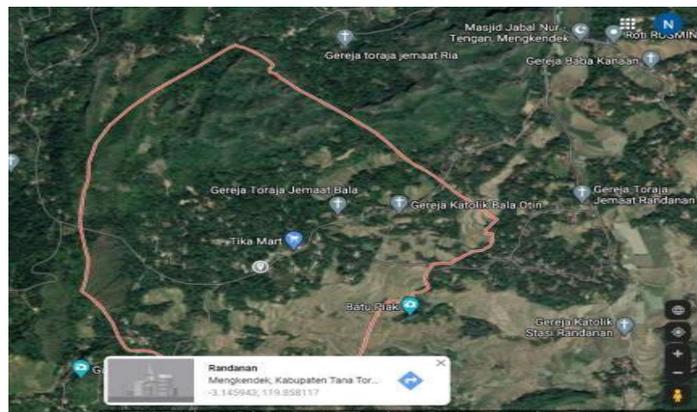
Pompa spiral adalah alat sederhana yang digunakan untuk menaikkan air dengan memanfaatkan tenaga arus sungai. Prinsip kerja pompa ini, sekali lagi, tidaklah terlalu rumit. Air yang masuk dalam selang plastik, pada saat proses penyidukan oleh moncong selang atau corong yang di pasang pada ujung selang, akan bergerak sepanjang selang yang di pasang pada kincir air bentuk spiral. Seiring pompa berputar akan ada udara yang masuk keselang pada saat pompa tidak dalam posisi menggayang air, ini menimbulkan kolom-kolom air dalam selang. Kolom-kolom ini bergerak disepanjang lilitan selang kemudian mengalir menuju saluran output melalui rotary joint dan menuju ke bak v-noth. Bersamaan dengan air, udara yang masuk kedalam selang tertekan oleh air semakin mendekati saluran keluaran, tekanan yang dihasilkan akan semakin besar setelah air keluar maka udara yang tertekan akan mengembang dan mendorong air yang berada diatasnya. Tekanan dalam saluran semakin mendekati bak v-noth maka tekanan akan semakin berkurang, karena udara telah keluar bersama dengan air. Air yang diselingi udara inilah yang menghasilkan tekanan kuatse hingga mampu memompa air hingga 7 sampai 10 meter.

Pompa spiral adalah sebuah pompa yang tidak memerlukan bahan bakar minyak ataupun listrik sebagai sumber tenaga penggerak, karena dalam pengoperasiannya pompa spiral digerakkan oleh arus aliran air sungai. Semakin deras aliran arus air sungai semakin besar pula tekanan yang dihasilkan. Pompa spiral memiliki beberapa kelebihan, yaitu: dapat bekerja secara kontinyu, mudah dalam pengoperasiannya relatif mudah dalam pembuatannya. Pompa spiral terdiri atas badan pompa, lilitan selang, poros penggerak, sambungan mampu putar, poros penopang, bearing, pipa saluran output. Badan pompa berfungsi untuk melilitkan selang yang digunakan untuk mengambil air masuk. Poros penggerak berfungsi untuk menggerakkan pompa sehingga pompa dapat berputar. Poros penopang berfungsi untuk menopang pompa agar pompa tidak bergerak atau bergeser. Sambungan mampu berputar dan bearing berfungsi sebagai penyangga poros yang berputar agar tetap berputar stabil.

Letak lahan persawahan yang lebih tinggi dibanding sumber air tidak memungkinkan untuk di tanami padi kecuali pada musim hujan saja padahal lahan tersebut sangat potensial untuk budidaya tanaman padi dan perikanan. Melihat hal tersebut keberadaan alat mesin pertanian yaitu pompa air sangatlah penting untuk para petani. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada saat melakukan observasi dan menurut informasi staf lembang Randanan bahwa masyarakat lembang Randanan sebagian besar berprofesi sebagai petani. Di lembang Randanan, edukasi pemanfaatan teknologi tepat guna dan ramah lingkungan masih sangat minim dan satu cara yang dapat membantu masyarakat dalam mengatasi permasalahan irigasi persawahan adalah dengan menerapkan teknologi pompa spiral yang sederhana dan ramah lingkungan serta melakukan pelatihan dalam pembuatan pompa spiral.

Adanya potensi dan permasalahan yang ditemukan dilokasi, melakukan komunikasi dengan kepala lembang dan beberapa petani untuk mengedukasi penggunaan dan penerapan pompa spiral yang akan diaplikasikan pada irigasi persawahan di lembang Randanan. Lembang Randanan adalah salah satu kelurahan dalam wilayah kecamatan Mengkendek kabupaten Tana Toraja. lembang Randanan merupakan salah satu lembang yang berada di wilayah kecamatan Mengkendek yang terletak 7 km ke arah utara ibukota kabupaten Tana Toraja dan 10.8 km dari kantor kecamatan Mengkendek, yang mempunyai luas +/- 8.52 km² (Gambar 1). Lembang Randanan terdiri dari tanah kering, tanah fasilitas umum dan tanah hutan. Bentang wilayah lembang Randanan merupakan daerah dengan ketinggian 800 m dengan curah hujan mencapai 34 m/tahun dan suhu rata-rata harian 22°C dan dikelilingi oleh pegunungan dan persawahan searta dialiri oleh beberapa anak sungai. Lingkungan kampung yang asri dengan akses jalan yang sudah baik, terdapat sawah dan kebun di kampung ini. Selain itu banyak dibudidayakan tanaman kopi. Banyaknya kebun di desa ini lebih disebabkan suhu dingin dan udara sejuk yang sangat mendukung untuk bertanam kopi.

Lembang Randanan masih didominasi oleh pegunungan yang hijau serta persawahan. Kegiatan utama masyarakatnya adalah peternak terutama ternak. Mayoritas masyarakat di lembang Randanan menggunakan sumber air dari pegunungan. Lembang Randanan terkenal dengan tanaman bambu yang cukup melimpah. Selain itu, masyarakat sekitar juga memanfaatkannya dengan menjualnya sebagai bahan bangunan utama dalam pembuatan rumah adat toraja. Iklim lembang Randanan sebagaimana lembang lain di wilayah Indonesia mempunyai iklim kemarau dan penghujan, hal tersebut mempunyai pengaruh langsung terhadap pola tanam yang ada di lembang Randanan, kecamatan Mengkendek.



Gambar 1. Peta Lokasi Lembang Randanan

METODE

Tahap ini meliputi semua kegiatan dalam pembuatan komponen-komponen alat (Gambar 2), baik berupa rangka utama, poros, sudu, selang spiral serta perakitan (Gambar 3) komponen lain dan asesoris lainnya dari alat ini, Tahap pemasangan dan tahap pengaplikasian (Gambar 4) dan (Gambar 5). Tahap pembuatan ini akan dibagi atas pembuatan kerangka utama dan kincir serta penggabungan kerangka utama dan kincir



Gambar 2. Proses Pembuatan Kerangka Pompa Spiral



Gambar 3. Proses Perakitan Pompa Spiral



Gambar 4. Pengaplikasian Pompa Spiral Sebagai Irigasi Persawahan Di Lembang Randanan (Lokasi 1)



Gambar 5. Pengaplikasian Pompa Spiral Sebagai Irigasi Persawahan Di Lembang Randanan (Lokasi 2)

Program ini berlangsung pada tanggal Agustus – Nopember 2024. Sebelum melakukan proses bimbingan, tim persiapan bersama sesuai dengan metode pemecahan masalah. Program PKM dilakukan 2 kali dalam satu minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan beberapa pertemuan dengan kepala lembang dan masyarakat lembang Randanan maka ditentukan bahwa kegiatan dilaksanakan selama kurang lebih 12 kali pertemuan secara berkala diperoleh hasil dari pelaksanaan program ini yakni:

1. Ditemukan bahwa masyarakat mulai beralih terhadap penggunaan pupuk anorganik.
2. Pada awal pertemuan yakni pertemuan 1 dan 2 hanya beberapa masyarakat yang datang, tetapi setelah beberapa minggu kemudian masyarakat mulai tertarik dan hadir dalam pertemuan selanjutnya dan antusias mengikuti edukasi tentang pompa siral dalam persiapan pelatihan pembuatan pompa spiral.
3. Setelah dilakukan pengenalan dan edukasi mengenai pompa spiral, tim PKM dan masyarakat melakukan survei lokasi tempat pengaplikasian pompa spiral nantinya. Hal – hal yang dilakukan dalam survei lokasi antara lain: pengukuran kedalaman air, penentuan lokasi pemasangan alat di sungai, pengukuran kecepatan aliran air sungai.
4. Setelah semua persiapan, perakitan, pemasangan selesai di lakukan, kemudian diaplikasikan di dua lokasi yang berbeda di lembang Randanan. Dari kegiatan tersebut diperoleh bahwa pompa spiral dapat mensuplai air dari sumber air dalam hal ini sungai dengan ketinggian hingga 10 m. Hal ini dapat membantu masyarakat di sekitar aliran sungai untuk ketersediaan air di dua lokasi yang berbeda.

Pada PKM ini ditemukan factor pendorong dan penghambat terlaksananya kegiatan yani: Faktor Pendorong

Ada beberapa hal yang mendorong program pengabdian ini bisa berjalan dengan baik diantaranya:

1. Kepala lembang yang sangat mendukung program “pembuatan pompa spiral sebagai irigasi persawahan di lembang Randanan”.
2. Bahan baku pembuatan pompa spiral mudah didapatkan dan sangat terjangkau bagi masyarakat di lembang Randanan.
3. Pemanfaatan pompa spiral disambut baik oleh warga dan sangat antusias untuk membuat dan menerapkannya di lahan persawahan warga.
4. Biaya yang dibutuhkan relatif sedikit
5. Waktu yang digunakan relatif singkat
6. Faktor Penghambat

Selain faktor pendukung yang mendorong terlaksananya pengabdian ini, terdapat juga faktor penghambat antara lain:

1. Sebagian masyarakat belum begitu sadar akan pentingnya pemanfaatan pompa spiral sebagai irigasi bagi lahan pertanian warga.
2. Masyarakat sibuk bekerja dari pagi sampai sore sehingga sulit untuk hadir dalam setiap sesi edukasi pelatihan.

SIMPULAN

Penerapan ilmu tepat guna bagi masyarakat perlu ditingkatkan untuk meningkatkan nilai ekonomi keluarga dengan memanfaatkan bahan sederhana yang ada disekitar kita. Kegiatan penyuluhan pembuatan pompa spiral perlu dikembangkan dan jangkauannya lebih luas untuk memberikan ilmu dan pengetahuan, serta teknologi yang sederhana dan tepat sasaran kepada para petani sehingga dapat diharapkan adanya perubahan sikap dan perilaku para petani yang smart yang gigih, kerja keras, inovatif, dan mau kerja sama antar kelompok tani.

Dengan adanya kerja sama dengan pihak akademisi dalam hal ini Universitas Kristen Indonesia Toraja dapat memberikan keuntungan pada kedua belah pihak dimana pihak universitas menjalankan melaksanakan tridharma perguruan sedangkan masyarakat dalam hal ini masyarakat lembang Randanan dapat dibantu dengan memperoleh suplay air untuk persawahan terutama pada musim kemarau dengan biaya lebih murah dan konstruksi lebih sederhana, tidak membutuhkan bahan bakar maupun listrik. Sehingga secara tidak langsung berdampak pada peningkatan produksi padi petani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada segenap masyarakat dan kepala lembang Randanan, kabupaten Tana Toraja atas kesediaan menerima semua peserta PKM sehingga kegiatan dapat terlaksana dengan baik dan sesuai yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

Haryanto, P. 2012. Rekondisi Pompa Air Spiral Mekanik Dengan Penggerak Aliran Arus Sungai. Skripsi. Politeknik Negeri Semarang, Semarang.

- Marwanto, dkk, 2017. “ Pengujian Pompa Spiral Dengan Kincir Air Pada Aliran Irigasi ” JOM FTEKNIK Volume 4 No.2 Oktober 2017. Prayatmo, W. 2007. Turbin Air. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sule, L., Wardana I.N.G., Soenoko, R., dan Wahyudi, S. 2014. Angled and curved blades of deep-water wheel efficiency. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, AENSI Journals.
- Thompson, P.L., Milonova, S., Reha, M., Mased, F., Dan Tromble, I. 2011. Coil Pump Design for a Community Fountain in Zambia. International Journal for Service Learning in Engineering. Vol.6 (1): 33-45.
- White, F.M. 2003. Fluid Mechanics. 4 th Edition. McGrawHill. New York.
- Wibawa, U. 2001. Sumber Daya Energi Alternatif. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Wenny Aadriyani, 2019. “ Modifikasi Aspek Rasio Sudu Kincir Angin Dan Gear Rasio Pada Aerator Bebas Teknologi Pompa Spiral Bertenaga Air“ vol. 7 no.1 (2019).
- Nitha, N., Pasae, N., Fikran, F., Bontong, Y., & Sampelawang, P. (2024). Efisiensi Turbin Air Gorlov Empat Sudu Helical dengan Variasi Pitch Angle. Innovative: Journal Of Social Science Research, 4(3), 19091–19101. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i3.15325>