



## Implementasi Pembuatan Free Energy Water Pump untuk Mengatasi Ketersediaan Kebutuhan Air pada Lahan Pertanian Masyarakat Desa Manarwi Bangil Pasuruan

\*Rohim Aminullah Firdaus, Munasir, Evi Suaebah, Arie Realita

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya. Jl. Lidah Wetan, Lidah Wetan, Kec. Lakarsantri, Kota SBY, Jawa Timur 60213. Indonesia.

\*Corresponding Author e-mail:[rohimfirdaus@unesa.ac.id](mailto:rohimfirdaus@unesa.ac.id)

Received: Desember 2022; Revised: Desember 2022; Published: Desember 2022

### Abstrak

Bangil adalah salah satu kecamatan yang ada di Pasuruan sekaligus sebagai ibukota Kabupaten. Secara Geografis, letak Kecamatan Bangil merupakan daerah paling utara di Kabupaten Pasuruan. Pemanfaatan lahan pertanian di bangil tidak hanya digunakan untuk menanam padi, tetapi jenis tanaman dan jenis ikan air tawar bisa menjadi alternatif sebagai pemanfaatan lahan yang ada di wilayah Bangil. Menurut Badan Statistik pada tahun 2021 hasil produksi padi mengalami penurunan sebesar 0,43%. Penurunan produksi pertanian terutama di daerah bangil kelurahan Manarwi terjadi akibat kurangnya pemerataan ketersediaan air dan mengandalkan ketersediaan air di musim hujan saja. Untuk itu agar pemerataan air tercukupi dengan baik, perlu adanya alat alternatif sebagai penyulur ketersediaan kebutuhan air. Pompa air berbasis energi terbarukan bisa menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi hal tersebut. Dengan konsep pompa air yang ramah lingkungan, mudah dibuat dan di aplikasikan, tidak membutuhkan bahan bakar atau peralatan elektronik menjadi alternatif baru dan memberikan keuntungan dalam menekan pengeluaran dan tergolong sebagai alat yang murah serta bisa digunakan dalam jangka waktu yang lama. Hal ini mendorong tim PKM untuk memberikan pengarahan dan pembuatan pompa air berbasis *free energy* kepada masyarakat di wilayah Manarwi. Komponene masyarakat diajak untuk terlibat dalam pembuatan dan pemanfaatan pompa air berbasis energi ini, meliputi pemerintahan tingkat desa, dan masayarakat di wilayah manarwi. Tahapan pelatihan dan pembuatan Pompa *free energy* ini meliputi pengetahuan tentang *free energy water pump*, menjelaskan prinsip kerja *free energy water pump*, pembuatan *free energy water pump*, dan menjelaskan serta pengaplikasian *free energy water pump* dalam bidang pertanian. Keberhasilan pelatihan ini dievaluasi baik pelaksanaannya maupun hasilnya. Evaluasi tersebut dilakukan dengan menggunakan angket respon peserta pelatihan terhadap pelaksanaan kegiatan pelatihan. Hasil angket respon adalah sebagai berikut : terhadap perlunya kegiatan PKM ini sebesar 85%, wawasan system kerja water pump 85%, wawasan tentang prinsip gaya gravitasi pada sistem water pump 82,5%, kegiatan diskusi 80%, pembuatan alat 90%, dan perlunya perkembangan alat 92,5%.

Kata Kunci: PKM; Free Energy; Water Pump

### ***The Implementation of Making a Free Energy Water Pump to Improve the Availability of Water Needs on Agricultural Land for the Community of Manarwi Bangil Pasuruan Village***

### Abstract

*Bangil is one of the sub-districts in Pasuruan, which is also the district capital. Geographically, the location of Bangil District is the northernmost area in Pasuruan Regency. The utilization of agricultural land in Bangil is not only used for planting rice, but types of plants and freshwater fish can be an alternative for land use in the Bangil area. According to the Statistics Agency, in 2021, rice production will decrease by 0.43%. The decline in agricultural production, especially in the Bangil area of the Manarwi sub-district, occurred due to the lack of equal distribution of water availability and reliance only on water availability in the rainy season. For this reason, so that water distribution is fulfilled correctly, it is necessary to have an alternative tool as a distributor of the availability of water needs. Renewable energy-based water pumps can be an alternative to overcome this. With the concept of a water pump that is environmentally friendly, easy to make and apply, and does not require fuel or electronic equipment, it is a new alternative. It provides the advantage of reducing expenses, is classified as a cheap tool, and can be used for a long time. This prompted the PKM team to give directions and manufacture water pumps based on free energy for the people in the Manarwi area. Community components are invited to be involved in the manufacture*

and use of this free energy-based water pump, including village-level government and the community in the Manarwi area. The stages of training and making this free energy pump include knowledge, explaining the working principles, making free energy water pumps, and explaining and applying free energy water pumps in agriculture. The success of this training is evaluated both in its implementation and results. The evaluation was carried out using a questionnaire from the training participants' responses to the performance of the training activities. The results of the response questionnaire are as follows: regarding the need for this PKM activity by, 85%, insight into the working system of the water pump 85%, insight into the principle of gravitational force in the water pump system 82.5%, discussion activities 80%, tool making 90%, and the need for tool development 92.5%.

**Keywords:** PKM, Free Energy, Water Pump

**How to Cite:** Firdaus, R. A., Munasir, M., Suaebah , E., & Realita, A. (2022). Implementasi Pembuatan Free Energy Water Pump untuk Mengatasi Ketersediaan Kebutuhan Air pada Lahan Pertanian Masyarakat Desa Manarwi Bangil Pasuruan. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(4), 710–716. <https://doi.org/10.36312/linov.v7i4.975>



<https://doi.org/10.36312/linov.v7i4.975>

Copyright© 2022, Firdaus et al  
This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



## PENDAHULUAN

Pemanfaatan lahan pertanian tidak hanya digunakan untuk menanam padi, tetapi jenis tanaman dan jenis ikan air tawar bisa menjadi alternatif sebagai pemanfaatan lahan yang ada di wilayah Bangil. Nilai tukar hasil pertanian mengalami peningkatan dan penurunan dari berbagai macam sektor pertanian. Salah satunya untuk produksi gabah yang mengalami penurunan sebesar 1.66% dan peningkatan yang terjadi untuk produksi bawang merah sebesar 18,37 %. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi iklim dan kebutuhan suplai air yang dimiliki di masing masing wilayah. Untuk itu pengolahan lahan pertanian yang baik dengan memberikan suplai atau kebutuhan air disetiap wilayah sepanjang tahun diharapkan mampu meningkatkan nilai tukar pertanian di wilayah Bangil (BPS Jatim, 2021).

Sistem pompa air dengan memanfaatkan energi terbarukan adalah salah satu alternatif yang bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan air pertanian dikawasan Bangil. Dengan konsep pompa air yang ramah lingkungan, mudah dibuat dan di aplikasikan, tidak membutuhkan bahan bakar atau peralatan elektronik lainnya sehingga menekan pengeluaran dan tergolong sebagai alat yang murah serta bisa digunakan dalam jangka waktu yang lama (Yani. et al., 2017). Hal ini mendorong untuk penggunaan pompa air berbasis free energy. Beberapa teknologi memberikan dampak global bagi kebutuhan air di beberapa wilayah, dan berperan sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan air di area yang memang susah terjangkau air (Harvey et al., 1992). Saat ini pompa berbasis free energy memberikan dampak yang luar biasa dan menjanjikan untuk kebutuhan air dimasa yang akan datang (Rahardjanto, 2009).

Dari program pengabdian masyarakat yang dilakukan ini, diharapkan masyarakat setempat mampu membuat pompa air yang di rancang dengan menggunakan energi air itu sendiri sebagai tenaga penggerak untuk mengantarkan air ke berbagai tempat, salah satunya tempat dengan kawasan yang lebih tinggi tanpa bantuan alat elektronik atau bahan bakar yang mengeluarkan biaya lebih banyak (Masonry, 1965). Pembuatan pompa air free energy ini akan disesuaikan dengan lingkungan sekitar yang membutuhkan berdasarkan wilayah yang akan dijadikan sebagai objek penelitian (Lee, et.al, 2019). Sehingga pompa air ini bisa digunakan untuk wilayah luas dan jauh dari sumber air untuk lingkungan pertanian dan perikanan.

Berdasarkan hasil survei masyarakat kelurahan Manarwi khususnya pada musim penghujan menanam padi dan pada musim kemarau ada lahan yang ditanami semangka dan ada yang dibiarkan kosong. Pada musim kemarau masyarakat yang jauh dari sungai/system pengairan kebanyakan menanam semangka dan ada yang dibiarkan tidak ditanami . Hal ini dikarenakan kurangnya distribusi air dari sungai. Sedangkan untuk permukiman masyarakat biasanya menggunakan sumur bor akan tetapi air yang dihasilkan masih kurang layak untuk

dikonsumsi. Untuk sumur bor digunakan sebagai penyedia air untuk pertanian masih belum memungkinkan karena masih membutuhkan pompa listrik untuk pengambilannya..

Langkah yang akan di ambil oleh Tim PKM fisika unesa adalah membuat kegiatan pengabdian masyarakat yang bertujuan untuk mengenalkan dan memberikan pelatihan kepada masyarakat tentang pembuatan free energy water pump untuk mengatasi ketersediaan kebutuhan air pada lahan pertanian masyarakat Desa Manarwi Bangil, Kabupaten Pasuruan". Hasil kegiatan pengabdian ini diharapkan bisa berkotribusi dan memberikan solusi bagi masyarakat dalam memenuhi ketersedian air pada lahan pertanian. Dari kegiatan yang dilakukan ini diharapkan masyarakat mampu untuk bisa membuat dan mengaplikasikan free energy waterpump pada lahan pertanian mereka. Indikator kesuksesan dari kegiatan ini dapat dilihat dari instrument penilaian yang berupa angket respon.

## METODE PELAKSANAAN

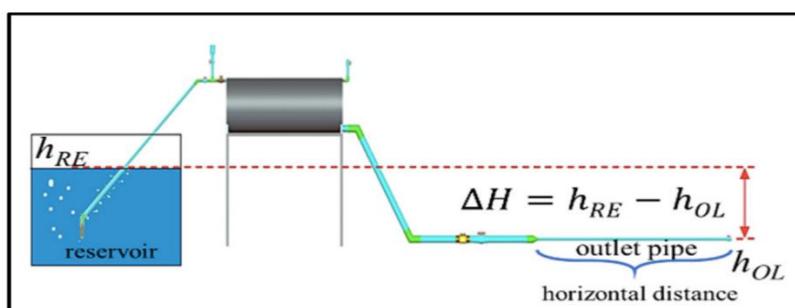
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga Desa Manarwi Bangil Pasuruan dalam hal pembuatan free energy water pump. Pada pelatihan ini komponen keterampilan yang akan dilatihkan meliputi (1) pengetahuan tentang free energy water pump (2) komponen apa saja yang diperlukan untuk pembuatan free energy water pump (3) menjelaskan prinsip kerja free energy water pump (4) pembuatan free energy water pump (5) pengaplikasian free energy water pump dalam bidang pertanian.

Metode yang digunakan pada kegiatan PKM ini adalah pelatihan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pemberian penjelasan terkait prinsip kerja dari waterpump free energy
2. Pelatihan pembuatan free energy waterpump
3. Simulasi penggunaan free energy waterpump
4. Menjeleskan manfaat dari free energy waterpump
5. Diskusi dan tanya jawab
6. Pemberian angket respon kepada peserta

Pada kegiatan PKM ini dilakukan di Bangil khususnya masyarakat Manarwi, bekerja sama dengan perangkat desa. Selain itu kegiatan ini juga dihadiri bapak kasun sebagai perwakilan mitra. Bapak kasun sebagai penggerak masyarakat untuk mengikuti kegiatan pelatihan pembuatan free energy water pump. Kegiatan ini juga dihadiri dari media yang berfungsi untuk dokumentasi dan mempublish di media elektronik.

Konsep Free energy water pump yang akan digunakan pada kegiatan ini adalah sebagai berikut:



**Gambar** 1. Konsep water free energy dengan menggunakan konsep hydrostatic

Pengaruh perbedaan ketinggian antara reservoir dan irigasi terhadap debit aliran akan membuat air tetap bisa mengalir pada kondisi ketinggian yang berbeda. Percobaan menunjukkan bahwa prototipe pompa dapat beroperasi terus menerus dalam kondisi dari  $H>0$ . Seluruh proses kerja pompa hidrolik akan dimulai dari air yang masuk ke pipa penggerak dari ketinggian tertentu dan mengalir keluar dari katup impuls (karena katup udara akan ditutup). Karena air telah memperoleh kecepatan yang cukup, itu akan membuat tutup katup impuls dan air akan mengalami lonjakan tekanan tiba-tiba (efek palu air)

Dalam rangka menjawab permasalahan yang diangkat dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini terkait dengan peningkatan keterampilan pembuatan *free energi water pump* bagi masyarakat Manarwi Bangil, setelah dilakukan pelatihan kemudian diberikan angket respon terhadap kegiatan pelatihan.

**Tabel 1.** Kriteria Skor Lembar Respon Peserta Pelatihan (Riduwan, 2010)

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Persentase skor lembar respon peserta pelatihan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase skor} = \frac{\Sigma \text{skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{skor maksimal item pertanyaan}} \times 100\%$$

Adapun kriteria persentase skor lembar respon peserta pelatihan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria Persentase Skor Lembar Respon (Riduwan, 2010)

Persentase	Keterangan
$0\% < x \leq 20\%$	Sangat Kurang
$21\% < x \leq 40\%$	Kurang
$41\% < x \leq 60\%$	Cukup
$61\% < x \leq 80\%$	Baik
$81\% < x \leq 100\%$	Sangat Baik

**Tabel 3.** Kriteria Persentase Skor Lembar Respon

No	Instrumen Penilaian	Keterangan			
		4	3	2	1
1	Pelatihan pembuatan <i>free energy water pump</i> perlu dilakukan				
2	Pentingnya wawasan tentang system kerja <i>water pump</i>				
3	Pentingnya wawasan tentang prinsip gaya gravitasi pada sistem <i>water pump</i>				
4	Perlu adanya diskusi dan simulasi penggunaan <i>free energy water pump</i>				
5	Pembuatan alat <i>water pump</i> yang <i>free energy</i> diperlukan untuk system pengairan				
6	Perlunya perkembangan alat <i>free energy water pump</i> lebih efisien				

Komponen keterampilan pembuatan *free energy water pump* ini dikembangkan melalui tiga tahap pelatihan, yaitu penyampaian materi tentang *free energy water pump*, pembuatan *free energy water pump*, dan pengaplikasian *free energy water pump*. Keberhasilan pelatihan ini dievaluasi baik pelaksanaannya maupun hasilnya. Evaluasi tersebut dilakukan dengan menggunakan angket respon peserta pelatihan terhadap pelaksanaan kegiatan pelatihan seperti pada tabel 3.

## HASIL DAN DISKUSI

Program ini dianggap berhasil apabila tim PKM Jurusan Fisika FMIPA UNESA berhasil melaksanakan pelatihan “Pembuatan *free energi water pump* untuk memenuhi ketersediaan air pada lahan pertanian di Desa Manarwi Bangil, Kabupaten Pasuruan”. Berdasarkan hasil koordinasi dengan kepala Dusun Desa Manarwi Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan

yang telah dilaksanakan pada hari dan tanggal: Kamis, 15 September 2022, memperoleh kesepakatan pelaksanaan kegiatan pelatihan mulai akan dilakukan pada hari dan tanggal: Sabtu, 17 September 2022.

Sebelum adanya kegiatan pelatihan tim PKM melakukan persiapan. Adapun persiapan yang dilakukan yaitu membuat alat sebagai bahan pelatihan seperti pada gambar 2.



**Gambar 2.** Desain alat pelatihan *free energi water pump*



**Gambar 3.** Implementasi alat *free energi water pump*

Prinsip kerja dari free energy water pump adalah sebagai berikut(artikel teknologi, 2022):

1. Kondisikan keran output dan input dalam keadaan tertutup rapat (tidak ada udara yang masuk kedalam keran)
2. usahakan drum terisi penuh dengan air (tidak ada space untuk udara)
3. Isi bagian vakum dengan air sehingga tidak ada udara sama sekali.
4. Buka keran input dan output secara bersamaan.
5. Dengan memanfaatkan prinsip kontinuitas dan gaya gravitasi, air yang masuk melalui keran input akan berlangsung secara otomatis tanpa memerlukan tenaga dari luar, dan air akan diteruskan keluar memalui keran output.

**Tabel 4** Spesifikasi Alat free Energy Water Pump

No	Alat dan Bahan	Kuantitas	Ukuran	Bahan
1	Drum	1	200 liter	Besi
2	Pipa Air	2	½ dim	PVC
3	Kran	2	½ inch	Plastic
4	Pipa vakum	1	½ dim	PVC
4	Elbow	3	½ dim	PVC

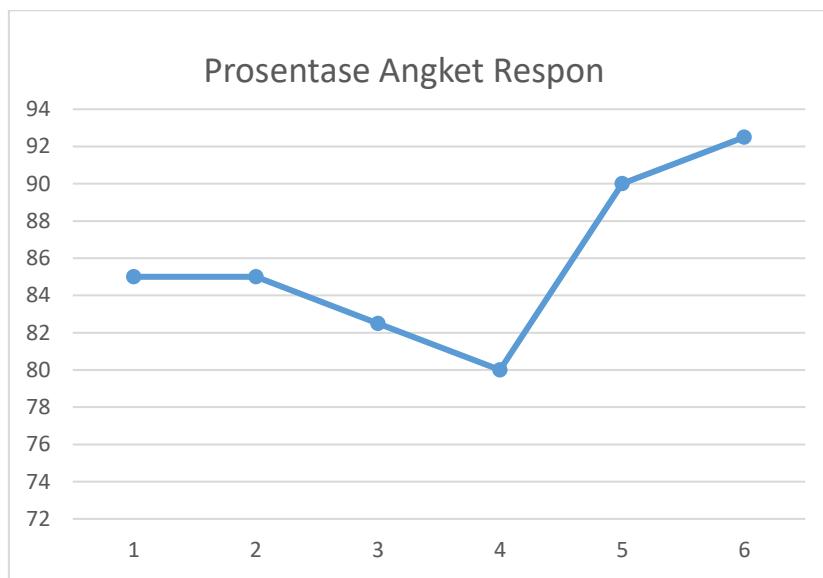
Implementasi pembuatan alat *free energi water pump* pada lahan pertanian yang akan digunakan oleh masyarakat Bangil dalam mengatasi ketersediaan kebutuhan air bisa dilihat pada gambar 3. Mekanisme pembuatan adalah sebagai berikut. Pertama siapkan alat sesuai

pada table 1. Yang kedua potong pipa dan sambungkan kepada drum yang sudah dilobangi dengan ukuran yang sesuai pipa. Sambungkan pipa, elbow, vakum, dan kran sesuai gambar 2. Pastikan semua sambungan tidak mengalami kebocoran sama sekali. Lakukan pengecekan alat untuk memastikan bahwa alat bekerja dengan sempurna (Zambrano et al. 2019).

Pelaksanaan pelatihan yang dilakukan oleh TIM PKM antara lain : pembukaan, penyajian materi, tanya jawab, simulasi dan pengisian angket respon kegiatan PKM. Adapun kegiatan pelatihan bisa dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4.** Kegiatan Pelatihan



**Gambar 5.** Hasil angket respon

Berdasarkan hasil angket respon sebagai instrument keberhasilan dalam pelaksanaan PKM bisa dilihat pada gambar 5. Hasil angket respon adalah sebagai berikut : terhadap perlunya kegiatan PKM ini sebesar 85%, wawasan system kerja *water pump* 85%, wawasan tentang prinsip gaya gravitasi pada sistem *water pump* 82,5%, kegiatan diskusi 80%, pembuatan alat 90%, dan perlunya perkembangan alat 92,5% . Hasil persentase skor lembar

respon sebagian besar menunjukkan hasil yang sangat baik hanya pada kegiatan diskusi yang menunjukkan hasil baik. Pada kegiatan diskusi masyarakat masih kurang dikarenakan masih rendahnya dalam kemampuan bertanya. Hasil ini di dukung oleh penelitian sebelumnya berupa pompa hidram (Gilang, 2018).

## KESIMPULAN

Kesimpulan pertama terwujudnya kegiatan pelatihan pembuatan alat free energi water pump yang mudah diaplikasikan dan dengan biaya yang relative terjangkau bagi masyarakat. Dengan adanya kegiatan ini diharapkan masyarakat mampu mengaplikasikan pada sistem pengairan yang ada di Desa Manarwi Bangil. Hasil angket respon adalah sebagai berikut : terhadap perlunya kegiatan PKM ini sebesar 85%, wawasan system kerja water pump 85%, wawasan tentang prinsip gaya gravitasi pada sistem water pump 82,5%, kegiatan diskusi 80%, pembuatan alat 90%, dan perlunya perkembangan alat 92,5% . Hasil persentase skor lembar respon sebagian besar menunjukkan hasil yang sangat baik hanya pada kegiatan diskusi yang menunjukkan hasil baik.

## REKOMENDASI

Setelah dilakukan kegiatan PKM ini mitra menyarankan untuk dapat dilakukan PKM lanjutan untuk di Tahun berikutnya dengan pembuatan alat free energi water pump dengan sistem hidran untuk menjangkau daerah yang lebih tinggi.

## ACKNOWLEDGMENT

Terima kasih Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Unesa Surabaya atas fasilitas dan perannya dalam mengelola pengabdian kegiatan kepada masyarakat, mulai dari pembuatan proposal, evaluasi kemajuan, hingga dapat diselesaikannya Laporan Akhir pada kegiatan PKM ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Jawa Timur, Diunduh tanggal 18 Agustus 2022, Dari Website:  
<https://pangandata.com/>
- Harvey, A. & Brown A. (1992). Micro-hydro Design Manual, ITDG Publishing, IT Power, Stockholm Environment Institute.
- lingga Yana, K. Rihendra Dantes, N., Wigraha A. (2017). Rancang Bangun Mesin Pompa Air dengan Sistem Recharging, Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM) vol:8 No:2
- Man Djun L. , Yong Chan J., Ling J., San Lee P. (2019). Design and Development of Zero Electricity Water Pump for Rural Development. Universal Journal of Mechanical Engineering, 7(6), 441 - 449. <https://doi.org/10.13189/ujme.2019.070615>.
- Masonyi E. (1965). Water Power Development. Budapest: Publishing House of the Hungarian Academy of Science.
- Rahardjanto (2009). Teknologi Mikrohidro Pompa Air untuk Penyediaan Air Irigasi. II Jurnal Teknologi Sumber Daya Air, Vol. 6 No.1, April 200
- Riduwan (2010). Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- BNN kabupaten pasuruan (20 September 2022) diunduh dari [https://pasuruankab.bnn.go.id/konten/unggahan/2020/10/peta\\_pasuruan.jpg](https://pasuruankab.bnn.go.id/konten/unggahan/2020/10/peta_pasuruan.jpg)
- Gilang permono B., Diunduh tanggal 20 September 2018. dari Pompa hidram Website:  
<http://www.kelair.bppt.go.id/sitpapdg/Patek/Hidran/hidran.html>
- Intriago Zambrano, J. C., Michavila, J., Arenas Pinilla, E., Diehl, J. C., & Ertsen, M. W. (2019). Water Lifting Water: A Comprehensive Spatiotemporal Review on the Hydro-Powered Water Pumping Technologies. Water, 11(8), 1677. <https://doi.org/10.3390/w11081677>
- Pompa Air Bebas Energy (20 September 2022) diunduh dari <https://artikel-teknologi.com/pompa-air-bebas-energy/>