VOL. 10, NO. 2, JUNI 2026, HAL. 64-73
https://jurnal.polinema.ac.id/index.php/j-indeks

Pemanfaatan Teknologi *Triboelectric Nanogenerator* pada Aliran Air yang Kecil di Desa Tiru Kidul Gurah Kabupaten Kediri

Utilization of Triboelectric Nanogenerator Thecnology on Small River Flows in Tiru Kidul Village, Gurah, Kediri Regency

Hadi Rahmad [1*], Zulfa Khalida [2], Dion Yanuarmawan [3], Setiyo Rojikin [4], Hiding Cahyono [5]
Politeknik Negeri Malang[1,2,3,4,5]
Jl. Soekarno Hatta No.9 Jatimulyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang[1,2,3,4,5]
***Penulis Korespondensi**: hadi.rahmad@polinema.ac.id

ABSTRAK

Desa Tiru Kidul merupakan desa yang menjadi bagian wilayah Kecamatan Gurah, Kabupaten Kediri, Provinsi Jawa Timur, Indonesia yang memiliki jumlah total penduduk sebanyak 5.153 jiwa. Sebagian besar luas daerahnya merupakan persawahan yang minim penerangan saat malam hari. Terutama dijalan desa yang dikelilingi oleh sawah dan ladang. Jalan yang minim penerangan selain menjadi penghalang untuk melakukan aktifitas juga menjadi penghambat kegiatan di sawah yang sangat diperlukan saat malam hari. Terdapat potensi penghasil energi di desa yaitu aliran air sekitar sawah yang belum dimanfaatkan dengan baik. Dalam kegiatan yang telah dilakukan menggunakan metode atau tahapan penyelesaian yaitu dengan perencanaan teknologi *Triboelectric Nanogenerator*, pelatihan keterampilan, uji coba, dan evaluasi. Kegiatan yang telah dilakukan pada Desa Tiru Kidul pada mulanya diharapkan mampu meningkatkan laju produktifitas hasil pertanian serta membuat warga merasa aman dan nyaman saat melalui jalan desa yang dikelilingi sawah karena penerangan yang memadai. Kegiatan dilaksanakan oleh tim pada awal tahun hingga akhir tahun 2025. Setelah kegiatan dilaksanakan dan dievaluasi, terjadi peningkatan keterampilan sebesar 80%. Selain itu, peningkatan penggunaan iptek tercapai dengan adanya pemanfaatan aliran sungai yang kecil.
Kata Kunci—**Aliran, Sungai, Energi, Generator.**

ABSTRACT

Tiru Kidul Village is a village within Gurah District, Kediri Regency, East Java Province, Indonesia, with a total population of 5,153. Most of the area is rice fields with minimal lighting at night, especially on village roads surrounded by rice fields and fields. Poorly lit roads not only hinder activities but also hinder rice field activities, which are essential at night. There is potential for energy generation in the village, namely the water flow around the rice fields, which has not been utilized properly. The program activities that have been carried out use methods or stages of completion, namely by planning Triboelectric Nanogenerator technology, skills training, trials, and evaluation. The activities that have been carried out in Tiru Kidul Village were initially expected to increase the rate of agricultural productivity and make residents feel safe and comfortable when passing through village roads surrounded by rice fields due to adequate lighting. The activities were carried out by the team from the beginning of the year until the end of 2025. After the activities were implemented and evaluated, there was an 80% increase in skills. In addition, an increase in the use of science and technology was achieved by utilizing small river flows.
Keywords— ***River, Flow, Energy, Generator.***

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan energi terbarukan menjadi fokus utama di tengah meningkatnya kebutuhan energi global dan menipisnya cadangan bahan bakar fosil. Salah satu solusi

Diterima: 3 Mei 2026; **Direvisi:** 17 Juni 2026; **Disetujui:** 26 Juni 2026
DOI: https://10.33795/jindeks.v10i2.9802
ISSN: 2581-0995 (Online) | 2549-2799 (Print)

potensial adalah konversi energi kinetik air menjadi energi listrik menggunakan teknologi nanogenerator berbasis turbin. Dengan sumber daya air yang melimpah dan keanekaragaman. topografi, Indonesia memiliki peluang besar untuk mengembangkan pembangkit listrik mikrohidro, khususnya untuk memanfaatkan aliran air dengan kecepatan rendah [1].

Kecamatan Gurah, Kabupaten Kediri, Provinsi Jawa Timur, Indonesia memiliki lahan pertanian rata-rata seluas 46 persen [2]. Lahan pertanian terlihat minim dengan penerangan saat malam hari. Terutama dijalan desa yang dikelilingi oleh sawah dan ladang. Jalan yang minim penerangan selain menjadi penghalang untuk melakukan aktifitas juga menjadi penghambat kegiatan disawah yang sangat diperlukan saat malam hari. Terdapat potensi penghasil energi di desa yaitu aliran air sekitar sawah yang belum dimafaatkan dengan baik. Dua hal tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa kegiatan sekiranya layak jika tim mencoba untuk menyelesaikan masalah-masalah yang ada pada Desa Tiru Kidul.

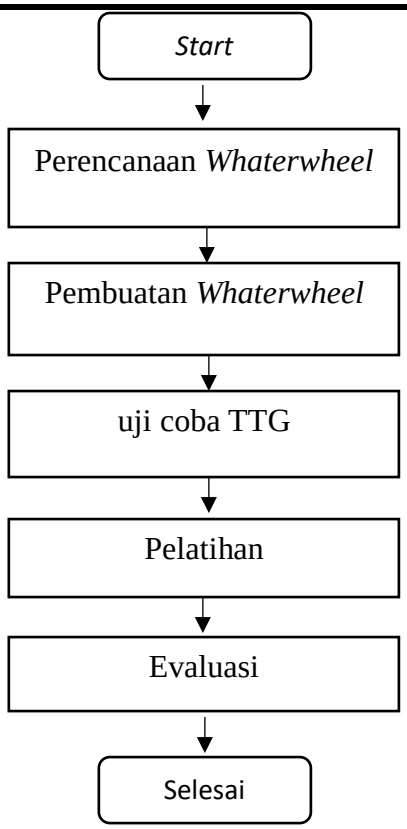
Salah satu komponen kritis dalam nanogenerator adalah *blades*, yang mengonversi energi kinetik air menjadi energi mekanik. Desain *blades* memainkan peran penting dalam menentukan efisiensi konversi energi, terutama pada kondisi aliran air lambat [3]. *Waterwheel* dapat dibuat dari bahan akrilik. Studi eksperimental pada model *blades* berbahan akrilik dengan desain modular menunjukkan hasil yang menjanjikan untuk aplikasi pada aliran lambat [4]. Penentuan jumlah *blade* yang digunakan juga dipilih dengan seksama karena akan mempengaruhi Torsi yang dihasilkan [5]. Selain itu jumlah *blade* yang dipilih juga harus diperhatikan karena dapat mempengaruhi kinerja dan efisiensi turbin. Pemasangan kedalaman *blade* juga harus diperhatikan karena rasio kedalaman juga mempengaruhi kinerja turbin [6].

Kegiatan Perancangan *Waterwheel* dan penerapan dialiran sungai Tiru Kidul diharapkan mampu meningkatkan laju produktifitas hasil pertanian serta membuat warga merasa aman dan nyaman saat melalui jalan desa yang dikelilingi sawah karena penerangan yang memadai.

2. METODE PELAKSANAAN

Untuk menyelesaikan masalah-masalah yang ada perlu adanya langkah-langkah penyelesaian yang sesuai sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun metode pelaksanaan masalah Mitra yang akan dikembangkan oleh tim sebagaimana terlihat pada Gambar 1.

eISSN: 2581−0995
pISSN: 2549−2799



Gambar 1. Diagram Alir Langkah-langkah Pelaksanaan Kegiatan

Langkah-langkah dalam diagram alir dijelaskan pada uraian berikut:

1. Melakukan perencanaan bersama tim untuk merancang *Waterwheel Nanogenerator* yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi aliran di lapangan menggunakan simulasi.
2. Membuat Teknologi Tepat Guna (TTG) berupa *waterwheel* nangogenerator yang bisa diterapkan untuk menerangi area jalan di persawahan/ jalan Desa yang dikelilingi sawah.
3. Melakukan uji coba TTG bersama mitra
    a. Uji coba merupakan verifikasi teknis bahwa setiap fitur atau komponen bekerja sesuai persyaratan yang ditentukan.
    b. Uji coba Teknologi Tepat Guna (TTG) dilakukan dengan melihat apakah TTG dapat berfungsi. Uji coba *waterwheel* dilakukan untuk memastikan *waterwheel* mampu memutarkan poros sehingga mampu digunakan untuk memutarkan generator.
4. Memberikan pelatihan terhadap mitra terkait penggunaan dan perawatan *waterwheel nanogenerator.*
5. Evaluasi dengan meminta tanggapan kepada mitra atas semua kegiatan yang telah dilakukan.

Untuk mengetahui efektivitas kegiatan, maka dilakukan evaluasi. Adapun tahapan evaluasi meliputi:

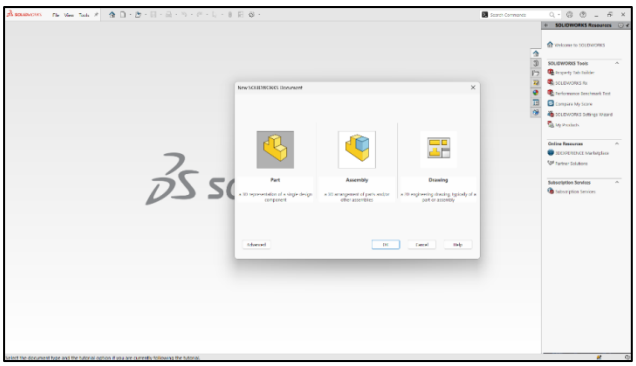
1. Membandingkan pengetahuan sebelum dilakukan kegiatan dan sesudah dilakukan kegiatan.
2. Membandingkan penerangan sebelum dan setelah kegiatan.
3. Mitra menjawab pertanyaan kuesioner.

   Skala Likert digunakan pada penilaian kuesioner yaitu dari angka 1 sampai dengan angka 4, angka 1 berarti sangat tidak setuju untuk angka 1, angka 2 untuk tidak setuju, Netral untuk angka 3, angka 4 untuk setuju dan angka 5 untuk sangat setuju [7]. Data dari kuisioner yang telah diisi akan dianalisis dengan tingkat persentase sehingga dapat diketahui hasil peningkatan ketrampilan yang diperoleh setelah mendapatkan pelatihan, serta tingkat keberhasilan solusi penyelesaian masalah mitra.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan metode pelaksanaan yang telah direncanakan sebelumnya kegiatan ini meliputi:

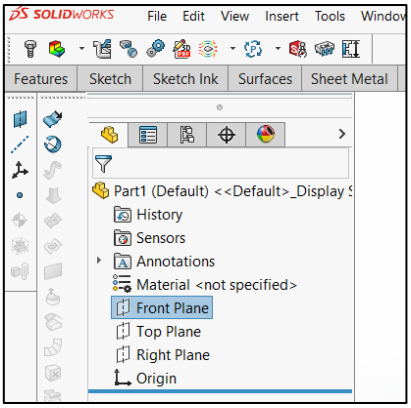
1. Melakukan perencanaan bersama tim untuk merancang *waterwheel nanogenerator* yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi aliran di lapangan menggunakan simulasi. Pembuatan desain dengan *Software Solidworks* 2024. Untuk tahapan pembuatan desain adalah sebagai berikut.
   a. Buka aplikasi *Solidworks*



Gambar 2. *Interface Solidwork*

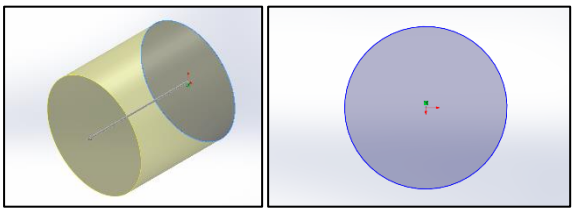
   b. Setelah masuk pada tampilan *Solidworks* yang ditunjukan pada Gambar 2, kemudian pilih pada menu *part*, setelah itu pilih *plane* yang akan digunakan. Penulis menggunakan *front plane* sebagai desain, dapat dilihat pada Gambar 3.

eISSN: 2581−0995
pISSN: 2549−2799



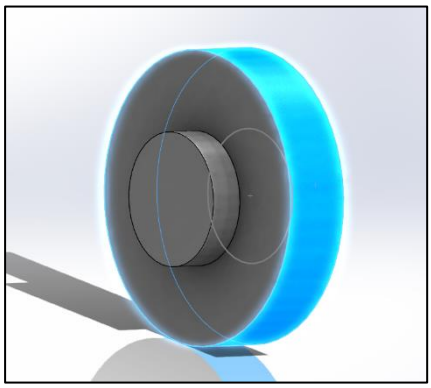
Gambar 3. *Front Plane*

c. Setelah memilih *plane* yang ditunjukan pada Gambar 3, langkah selanjutnya adalah menggambar. Penulis memulai dengan menggambar *circle* atau lingkaran yang kemudian di *revolve boss* menggunakan fitur di *Solidworks.* Dapat dilihat pada Gambar 4.



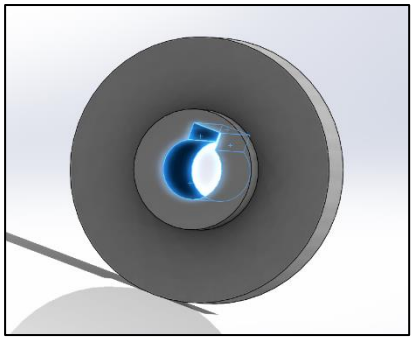
Gambar 4. Pembuatan *Circle*

d. Selanjutnya menambahkan *circle* pada bagian luar dengan menggunakan fitur *skecth di Solidworks*, dapat dilihat pada Gambar 5.



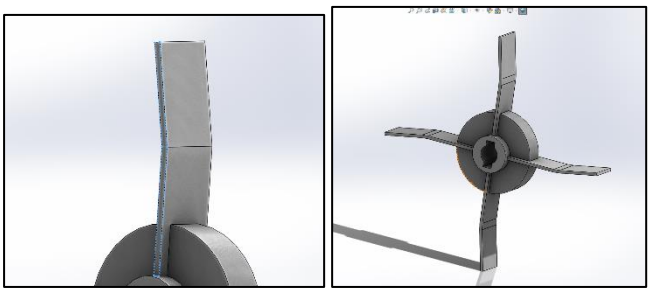
Gambar 5. Pembuatan Circle ke-2

e. Kemudian penulis membuat pengunci pada bagian poros untuk menghubungkan ke besi yang nanti akan diteruskan pada generator. Penulis menggunakan fitur *extrude cut* di *Solidworks*. Dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar *6*. Pembuatan *K*unci pada *P*oros

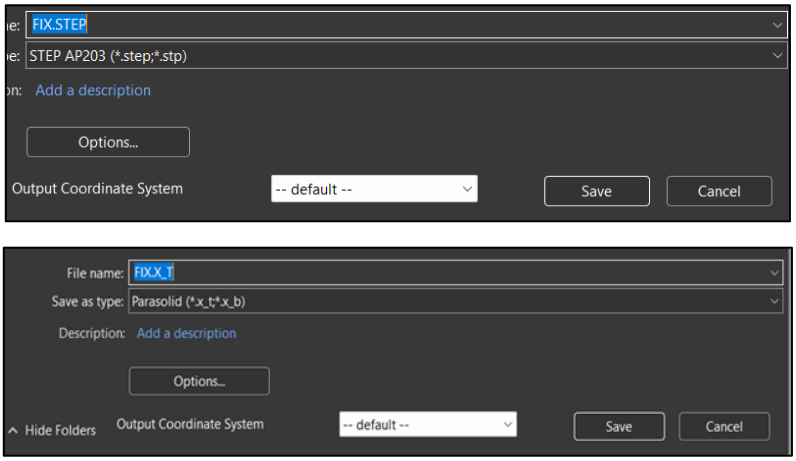
f. Setelah pembuatan kunci pada poros, selanjutnya penulis membuat *sketch* pada luar *circle* untuk pembuatan *blades*. Dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pembuatan *Blades*

Untuk pembuatan *blades*, penulis juga menggunakan fitur *circular patern* untuk menduplikasi *blades* dengan arah derajat yang diinginkan.

g. *Save* desain dengan menggunakan format *step* atau *parasolid* pada Gambar 8.



Gambar 1. Save ke Format Parasolid

h. Desain siap untuk di *import* pada *Ansys* untuk dilakukan simulasi.

2. Membuat teknologi tepat guna berupa *waterwheel nangogenerator* yang bisa diterapkan untuk menerangi area jalan di persawahan/ jalan desa yang dikelilingi sawah.

eISSN: 2581−0995
pISSN: 2549−2799



Gambar 9. Proses Bubut Muka dan Pengeboran

Gambar 9 merupakan Proses bubut muka sesuai ketebalan yang telah ditetapkan. Proses ini merupakan awal proses agar dudukan dari *blades* memiliki *backslah* yang rendah. Dilanjutkan proses pengeboran lubang poros. Pengeboran ini dilakukan harus tegak lurus maka dari itu seting benda kerja harus tegak lurus. Selanjutnya proses pembuatan alur pasak agar tidak terjadi slip antara dudukan *blades* dengan poros maka diberi pasak sebagaimana terlihat pada gambar dibawah



Gambar 10. Pemasangan Poros

3. Melakukan uji fungsi penggunaan bersama mitra

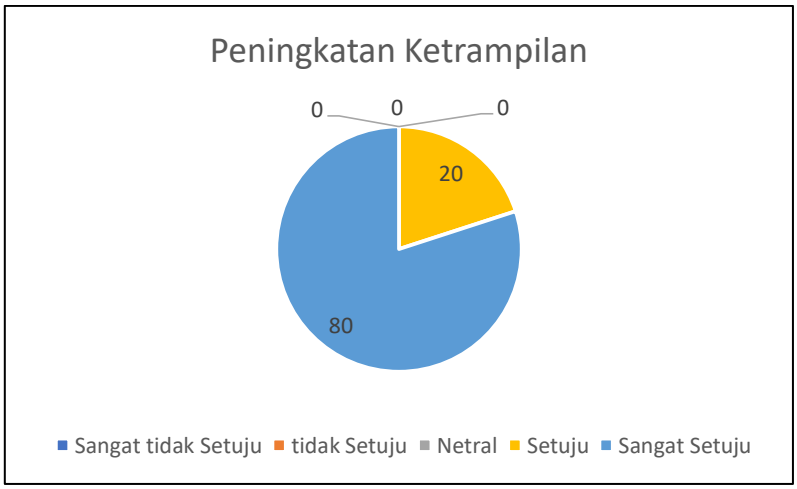
Uji fungsi dilakukan sebagaimana terlihat pada Gambar 11. Uji fungsi dilakukan dengan tujuan untuk memastikan *whaterwheel* berfungsi. Setelah dilakukan uji fungsi di aliran sungai bersama Mitra kemudian disimpulkan bahwa hasilnya dapat berfungsi.



Gambar 11. Uji Fungsi

4. Evaluasi

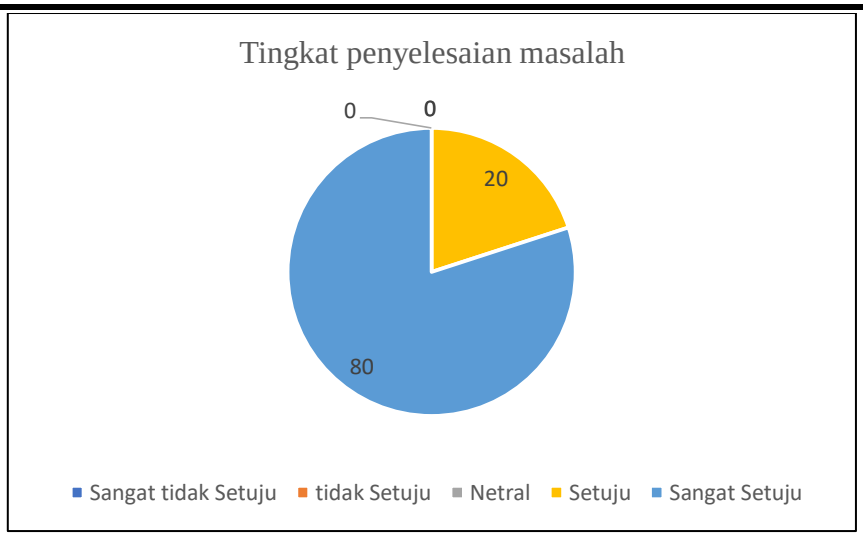
Setelah seluruh kegiatan selesai, Tim meminta tanggapan atas semua kegiatan yang telah dilakukan oleh tim. Mitra mengisi kuesioner yang telah disiapkan oleh tim. Point penting yang ditanyakan dalam kuesioner tersebut adalah pertanyaan terjadi peningkatan kemandirian atau penambahan pengetahuan dan keterampilan pada mitra setelah pelatihan. Nilai peningkatan keterampilan dan pengetahuan mitra di ukur dengan kuesioner kepuasan untuk mengetahui nilai sangat setuju, setuju atau bahkan tidak setuju bahwa kegiatan mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan. Anggota Mitra kegiatan berjumlah 5 orang. Dari kelima orang tersebut didapatkan hasil sebagaimana Gambar 12.



Gambar 12. Tingkat Peningkatan Keterampilan

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 80% mitra sangat setuju bahwa kegiatan ini dapat meningkatkan keterampilan. Tingkat keberhasilan dalam menyelesaikan masalah Mitra dapat dilihat dari jawaban atas pertanyaan pada kuesioner yaitu “Kegiatan yang dilaksanakan memberikan solusi atas masalah yang dihadapi Mitra”. Dari jawaban yang diberikan Mitra menunjukkan bahwa 80% mitra sangat setuju bahwa kegiatan mampu menyelesaikan permasalahan Mitra sebagaimana terlihat pada Gambar 13.

eISSN: 2581−0995
pISSN: 2549−2799



Gambar 13. Tingkat Keberhasilan Penyelesaian Masalah

5. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan dengan menggunakan metode perencanaan TTG, Pembuatan generator, uji coba TTG, dan evaluasi yang telah dilakukan dirasakan sangat tepat karena 80% pengisian kuesioner menunjukkan bahwa mitra sangat setuju bahwa kegiatan mampu mengurangi permasalahan mitra, mampu meningkatan ketrampilan terlihat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada mitra dan seluruh anggota tim yang telah membantu terlaksananya kegiatan PKM.

REFERENSI

[1] H. Suripto and S. Anwar, “Desain dan Pengembangan Prototipe Alat Uji Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro dengan Back Flow *Water* System,” *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, vol. 5, no. 2, pp. 221-230, 2020, doi: https://doi.org/10.31544/jtera.v5.i2.2020.221-230

[2] H. As’ari, “Kecamatan Gurah dalam angka 2024”, (Online) tersedia: https://kedirikab.bps.go.id/id/publication/2024/09/26/779e0a577ecf4bb7441ad961/kecamatan-gurah-dalam-angka-2024.html, diakses 11 Juni 2026

[3] I.Y. Riyanto, Mustafa, and Sudarno, “Pengaruh Sudut blades Keluar Turbin Terhadap Efisiensi Sistem Pada Turbin Cross-Flow,”. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan, 2019: Menuju Penerapan Teknologi Terbarukan pada Industri 4.0: Perubahan Industri dan Transformasi P*,vol.7, no. 1, pp, 427–432.

[4] I. Sinuraya, T.B. Sitorus, and I. Kamil, “Experimental Study of Gravitational Water Vortex Turbine at Flow Angle 70 Deg Inclined Blade,” *Atlantis Press International BV*, pp.148-

156,2024, doi: https://doi.org/10.2991/978-94-6463-618-5

[5] T. H. Aswanto, P. Purwantono, R. P. Putra, and W. Afnison, "Analisis Variasi Jumlah Sudu Terhadap Torsi Yang Dihasilkan Pada Turbin Vortex", *AJSTEA*, vol. 1, no. 2, pp. 348-366, Nov. 2023.

[6] T. H. Aswanto, P. Purwantono, R. P. Putra, and W. Afnison, "Analisis Variasi Jumlah Sudu Terhadap Torsi Yang Dihasilkan Pada Turbin Vortex", *AJSTEA*, vol. 1, no. 2, pp. 348-366, Nov. 2023.



Artikel ini di bawah lisensi Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0)

eISSN: 2581−0995
pISSN: 2549−2799