

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/modifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

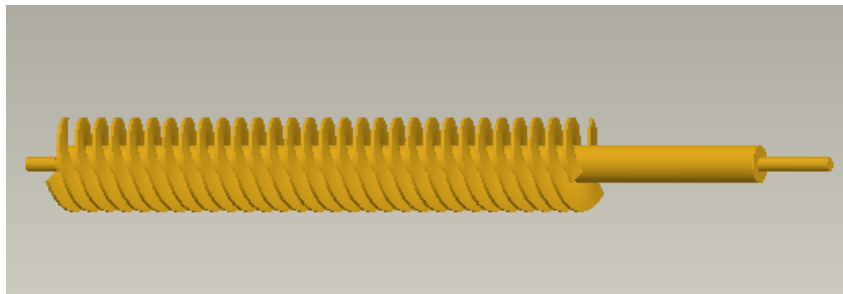
C. **HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Hasil Penelitian

Hasil Pembuatan dan Pengujian Prototipe Turbin Ulir Memanfaatkan Saluran Irigasi. Prototipe yang di buat ada 2 (dua) Variabel. Prototipe yang Pertama variabel Jarak Pitch 1,6Ro, Jumlah Lilitan 33 lilitan, Panjang 4 meter Prototipe yang kedua variable jarak Pitch 2,0Ro, jumlah lilitan 21 lilitan, panjang 4 meter. Pengujian dilakukan di dua saluran Irigasi Desa Talawaan, masing-masing Prototipe pertama di saluran Irigasi dengan Head 0,5 Meter dan Debit air 0,3 m³/detik, Kemudian Prototipe Kedua disaluran Irigasi dengan Head 1,2 Meter dan Debit 0,3 m³/detik.

Pembuatan Prototipe Pertama Tahun 2019

Hasil pembuatan prototipe turbin ulir yang pertama, dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar. Prototipe Turbin ulir Archimedes Tiga Sudu

Pengujian Prototipe Pertama :

Spesifikasi Prototipe Turbin Ulir Archimedes yang Pertama :

- Jenis Turbin : Turbin Ulir Archimedes Tiga sudu
- Generator standar : 3 kW, 3 Phase, Putaran 1500 Rpm, 220 Volt.
- Head Turbin : 0,5 meter
- Panjang turbin : 4 m
- Jarak Pitch : 1,6 Ro
- Rasio Radius : 0,54
- Jumlah sudu turbin (Z) : 3 buah
- Jumlah Lilitan : 33 Lilitan ulir
- Tebal sudu turbin (t) : 5 mm
- Sudut screw turbin (β) : 30^0
- Material turbin baja carbon ASTM A 53.
- Debit aliran saluran irigasi : $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$

❖ Pemasangan Prototipe Pertama Turbin pada saluran irigasi Desa Talawaan



Foto Pemasangan Turbin pada Saluran Irigasi Desa Talawaan

❖ Setting debit aliran pada pintu air saluran irigasi



Foto Setting Debit aliran pada Pintu air saluran irigasi

- ❖ *Test running* dengan pengambilan data putaran poros

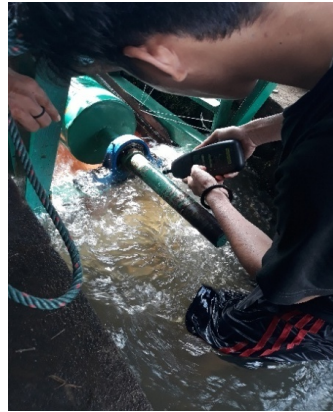
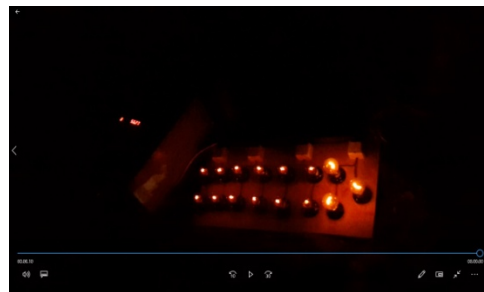
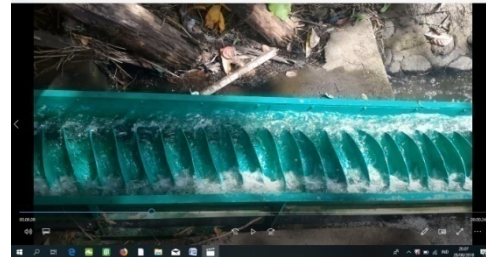
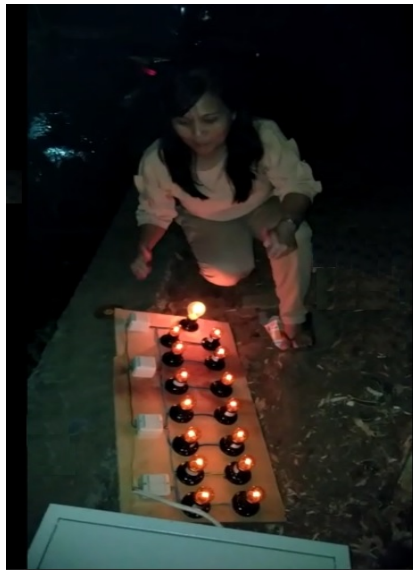


Foto Pengambilan Data Putaran Turbin

- ❖ Hasil Uji Coba Prototipe Turbin Ulir Archimedes Tiga Sudu.



Hasil Pengujian dengan Pembebanan Lampu dan Peralatan listrik lainnya, daya yang di hasilkan maksimum sebesar 800 Watt. Pengujian pertama ini, ada beberapa kekurangan yaitu, sistem transmisi yang dibuat menggunakan pully dan sabuk dengan capaian putaran Generator 1800 Rpm. Ketika dibebani Lampu putaran turun sampai mencapai putaran terendah dari generator sebesar 1500 Rpm. Kestabilan Tegangan belum di kontrol, sehingga hasil yang dicapai hanya sekitar 800 Watt.

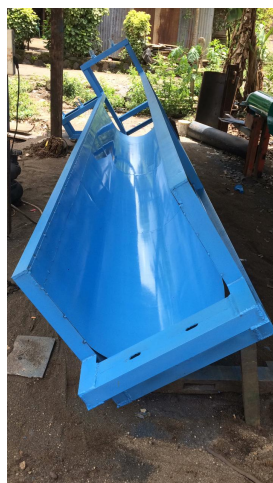
Pembuatan Prototipe Kedua Tahun 2020.

Hasil pembuatan prototipe turbin ulir yang kedua, dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.

- survei lokasi kedua disaluran irigasi desa Talawan.



- Proses manufaktur di bengkel mitra.



- Turbin di angkut ke lokasi saluran irigasi.



- Pemasangan Generator, Setting transmisi pulli sabuk dan pemasangan rumah turbin



- Pemasangan panel dan instalasi listrik



Pengujian Prototipe kedua :

Spesifikasi Prototipe Turbin Ulir Archimedes yang Kedua :

- Jenis Turbin : Turbin Ulir Archimedes Tiga sudu
- Generator magnet permanen : 3 kW, 1 Phase, Putaran 950 Rpm, 220 Volt.
- Head Turbin : 1,2 meter
- Panjang turbin : 4 m
- Jarak Pitch : 2,0 Ro
- Rasio Radius : 0,54
- Jumlah sudu turbin (Z) : 3 buah
- Jumlah Lilitan : 21 Lilitan ulir
- Tebal sudu turbin (t) : 5 mm
- Sudut screw turbin (β) : 30^0
- Material turbin baja carbon ASTM A 53.
- Debit aliran saluran irigasi : $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$



Hasil Pengujian Prototipe Turbin ulir ke 2, Tegangan listrik pada Generator mencapai 250 Volt, Frekuensi 52 Hz tanpa pembebanan. Sistem dipasang Stabiliser agar tegangan output menjadi stabil setelah pembebanan lampu tegangan 220 Volt. Daya output melalui pembebanan lampu dan peralatan listrik (mesin Gerinda tangan) yang diuji coba, hasilnya mencapai 1800 watt. Capaian ini belum maksimal karena terjadi slip pada transmisi pully sehingga daya mekanik yang diteruskan dari poros turbin belum maksimal. Dapat disimpulkan PLTMH jenis turbin ulir memanfaatkan saluran irigasi dapat diaplikasikan dilapangan atau kondisi real. Efisiensi turbin bisa mencapai 60 %.

D. **STATUS LUARAN:** Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan pada tahun pelaksanaan penelitian. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian luaran

GRANTED PATEN SEDERHANA tanggal 13 Maret 2020 Nomor Paten : IDS000002969. Terlampir Sertifikat Paten Sederhana :



E. PERAN MITRA: Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (jika ada). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian mitra

Peran mitra penelitian terapan ini, dalam bentuk *inkind* mitra membantu menyediakan fasilitas bengkel produksi untuk proses manufaktur bagian turbin.

F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

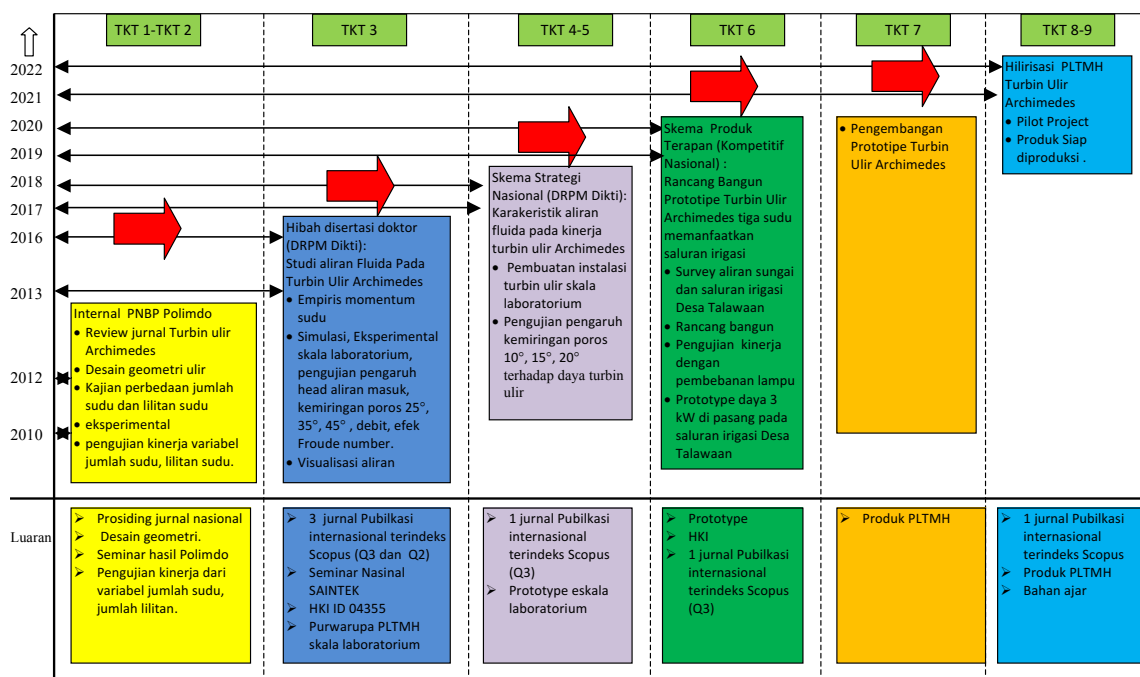
Kendala Pelaksanaan penelitian adalah pandemi Covid-19, proses manufaktur dan pengujian prototipe ke dua diusahakan terus berjalan dengan protokol kesehatan. Waktu pelaksanaan baru bisa diselesaikan pada bulan Nopember 2020 karena generator magnet permanen di pesan dari luar daerah.

Kendala capaian luaran tambahan belum bisa dicapai karena pelaksanaan penelitian baru bisa didapatkan data pada bulan Nopember sehingga pembuatan artikel untuk publikasi internasional masih dalam proses pembuatan draft artikel.

G. RENCANA TINDAK LANJUT PENELITIAN: Tuliskan dan uraikan rencana tindak lanjut penelitian selanjutnya dengan melihat hasil penelitian yang telah diperoleh. Jika ada target yang belum diselesaikan pada akhir tahun pelaksanaan penelitian, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai tersebut.

Target capaian luaran wajib sudah terpenuhi yaitu Granted Paten Sederhana, dan Prototipe turbin ulir skala lapangan sudah diuji coba langsung di saluran irigasi desa Talawaan seperti yang dijelaskan dan didokumentasikan melalui foto-foto diatas.

Roadmap Penelitian



H. DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan akhir yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] David Kilama Okot, 2013. *Review of Small Hydropower Technology*. Journal of Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol 26 (2013) 515-520. Elsevier.
- [2] Rorres, C (2000). *The turnoff the screw : Optimal design of the Archimedean screw*. Journal of Hydraulic. 126(1), 72-80
- [3] Müller. G (2009). *Simplyfied theory of Archimedean screw*, Journal of Hydraulic. Vol 47, pp. 666-669. University of Southamton, UK.
- [4] Nuembergk Dirk. M and Chris Rorres (2013). *Analytical Model for Water Inflow of an Archimedes Screw Used in Hydropower Generation*. Journal of Hydraulic Engineering, vol. 139, no. 2.
- [5] Reza Ali, at all (2013). *Modeling of Archimedes Turbine for Low Head Hydro Power Plant in Simulink MATLAB*. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT). Vol. 2 Issue 7.
- [6] Nagel, G.,Radlik, K.A (1988). *Wasserrörderschnecken (Water lifting screws)*, Bauverlag, Wiesbaden/Berlin (in German).
- [7] Brada, K (1996a). *Schneckenrotpump als Mikroturbine, in Wasserkraftanlagen-Klien-und Klienstraftwerke*, 1st Ed., expert-Verlag, Malsheim
- [8] Lashofer, A., Kaltenberger, F., and Pelikan, F. (2011). *“Wie gut bewahrt sich die wasserkraftschnecke in der Praxis.”* Wasserwirtschaft, 7-8, 76-82.
- [9] Brada, K (1996b). *Wasserkraftschnecke-Eigenschaften und Verwendung*. Proc.,Sixth Int. Symp. On Heat Exchange and Renewable Energi, Szczecin, 43-52.
- [10]Brada, K (1999). *Hydraulic screw generates electricity from micro hydropower station*, Maschinenmarkt Wurzburg, Mitteilung 14, 52-56. (in German).
- [11]Lyon Murray, et al. (2013). *Archimedes Screw For Microhydro Power Generation*. Proceeding of the ASME 2013 ES-FuelCell2013-18067. Minneapolis, MN, USA.
- [12]Waters Shaun, et al. (2015). *Over 2000 years in review : revival of the Archimedes Screw from Pump to Turbine*. Journal of Renewable and Sustainable Energy review. 51 (2015) 497-505. Elsevier.
- [13]Nagel, G. (1968). *Archimedean screw pump handbook*. Prepared for Ritz-Astro Pumpwerksbau GMBH Roding, Nürnberg, Germany.
- [14]Havendri Adly, Irvan Arnif. (2010). *Kaji Eksperimental Penentuan Sudut Ulir Optimum Pada Turbin Ulir Untuk Pusat Tenaga Listrik Mikrohidro*. Prosiding SNNTM ke- 9..2010. Fakultas teknik Universitas Andalas, Padang.
- [15]Hellmann, HD, (2003). *Report on determination of hydraulic screw efficiency manufactured by Ritz-Astro Ltd*. Technical University, Kaiserslautern Germany.
- [16]Munson R. Bruce, et all. *Fundamentals of Fluid Mechanics*. 4th. Ed, Wiley, 2004.
- [17]Williamson S.J at all (2014). *Low head pico hydro turbine selection using a multi-criteria analysis*. Journal of Renewable Energi, vol 61 (2014) 43-50. Elsevier.
- [18]Saroinsong Tineke, at al.(2015) *The Effect of Head Inflow and Turbine Axis Angle Towards The Three Row Bladed Screw Turbine Efficiency*. International Journal of Applied Engineering Research. Vol.10, no 7, pp 16977-16984. RIP, India
- [19]Saroinsong Tineke, at al (2016). *Fluid Flow Phenomenon in a Three-Bladed Power Generating Archimedes Screw Turbine*. Journal of Engineering Science and Technology Review. Vol.9, no 2, pp. 72-79. Kavala Institute of Technology, Greece (Yunani)

- [20] Saroinsong Tineke, et al (2016). ***Performance of Three-Bladed Archimedes Screw Turbine***. ARPN journal of Engineering and Applied Sciences. Vol.11, No 15, pp 9491-9495. ARPN Journals, Pakistan
- [21] Saroinsong Tineke, et al (2016). ***Effect of Froude Numbers On Three-Bladed Archimedes Screw Turbine Efficiency***. International Journal of Renewable Energy Research. Vol.6, No 3, pp 1153-1158. Gazi University, Turkey.