

PROSIDING

Seminar Nasional Teknologi,
Kualitas dan Aplikasi



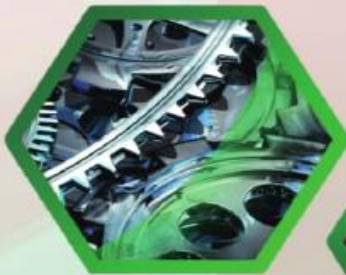
SEMINAR NASIONAL
TEKNOKA 3
2018

“REVOLUSI INDUSTRI 4.0 : INTEGRASI KEILMUAN DAN KESIAPAN TEKNOLOGI”

Sabtu, 24 November 2018

08.00 - 16.30 WIB

Aula Ahmad Dahlan Lantai 6
Gedung A FKIP UHAMKA
Jl. Tanah Merdeka Kp. Rambutan,
Ciracas, Jakarta Timur



PEMBICARA

Dr. Ir. Erry Ricardo Nurzal, MT. MPA
Ka Biro Perencanaan Kemenristek Dikti

Dra. Endang S. Soesilowati, Ph.D
Peneliti Bidang Industri dan
Perdagangan LIPI PUSAT

Ir. Oskar Riandi, M.Sc
Direktur PT. Bahasa Kita
Penemu Software Natula

PENYELENGGARA : FAKULTAS TEKNIK UHAMKA

Jl. Tanah Merdeka No. 6 Kp. Rambutan, Ciracas, Jakarta Timur

(021) 8400941 (021) 87782739

teknoka@uhamka.ac.id www.teknoka.uhamka.ac.id

DIDUKUNG OLEH :

herbani
Medika Nusantara

dewaweb
Choose the Best

Teknik Informatika

Sistem Informasi Bimbingan Konseling Berbasis Knowledge Management

Agnes Novita, Isnin Faried, Dwi Atmodjo WP

I1-15

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Terhadap Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Wisatawan Terhadap Pemilihan Wisata Halal

Popy Meilina, Yana Adharani, Ardiansyah Dores

I6-112

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Pengembangan Aplikasi Bangun Datar Sederhana (Bandara) Matematika Berbasis Android Pada Materi Bangun Datar Sederhana di Tingkat SMP

Tareq Ilham Pramadana, Slamet Soro, Rizki Dwi Siswanto

I13-116

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Pembuatan Mapping Floor Menggunakan Engine Game Unity dan Barcode

Imaduddin Abdurrahim, Estu Sinduningrum, Atiqah Meutia Hilda

I17-121

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Rancang Bangun Sistem Pengenalan Citra untuk Tingkat Kematangan Buah Pepaya California Berdasarkan Warna Berbasis

Thia Mirani, Estu Sinduningrum, Ahmad Rizal Dzikrillah

I22-127

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Pengembangan Aplikasi Mobile Vote Berbasis Android untuk Umum

Indonesian

Nabilla Risma Aulia, Estu Sinduningrum, Atiqah Meutia Hilda

I28-134

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Penjadwalan Hafalan Alquran dengan Algoritma Genetika

Indonesian

Abdul Aziz Alfaraby, Atiqah Meutia Hilda, Mia Kamayani

I35-I41

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

[PDF](#)

Studi Algoritma Linear Support Vector Machine pada Deteksi Ujaran Kebencian Berbahasa Indonesia

Indonesian

Alfi Ramdhani

I42-I44

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Teknik Elektro

Studi Efek Gangguan EMP (Elektromagnetic Pulse) pada Perangkat Elektronik

Jhav Sund Oktoricoento, Muhammad Ramdani, Sahrudin Sahrudin, Kun Fayakun, Harry Ramza, Akhiruddin Maddu

E1-E7

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Energi Alternatif Melalui Getaran Beban Mekanis

Dimas Ramadhan Putra, Jhav Sund Oktoricoento, Sahrudin Sahrudin, Mohammad Mujirudin, Harry Ramza, Oktarina Heriyani, Akhiruddin Maddu

E8-E17

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Implementasi Komunikasi Wifi dalam Perancangan Lengan Robot

Aziz Octavianto, Muhammad Ramdani, Mohammad Mujirudin, Harry Ramza, Yohannes Dewanto

E18-E24

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Analisis Bandgap Karbon Nanodots (C-Dots) Kulit Bawang Merah Menggunakan Teknik Microwave

Diana Triwardiati, Imas Ratna Ermawati

E25-E30

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Perancangan Internet Supervisory Control dan Data Acquisition (I –Scada) Universitas Bung Hatta

Febry Rachma Dani, Feri Candra, Eddy Soesilo

E31-E36

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Perancangan Conveyor Mini untuk Pemilahan Buah Berdasarkan Ukuran yang Dikendalikan oleh Mikrokontroller Atmega16

Partaonan Harahap, Benny Oktrialdi, Cholish Cholish

E37-E42

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Mesin Pengupas Bawang Mudah – Alih (Portable Onion Peeler Machine)

Sahrudin Sahrudin, Dimas Ramadhan Putra, Jhav Sund Oktoricoento, Mohammad Mujirudin, Harry Ramza

E43-E49

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Perhitungan Ketebalan Bahan Komposit Karet Alam dan Timbal Oksida Sebagai Pelindung Radiasi Sinar-X 100 Ke

Gunarwan Prayitno, Pancatatva H Gunawan

E50-E54

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Analisa Matematik Karakteristik Detector Semikonduktor Silicon Tipe P sebagai Bahan Detector Partikel Radiasi Bermuatan

Gunarwan Prayitno, Emilia Roza

E55-E59

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Proses Pembuatan Selongsong Tabung Pelindung Detector Geiger Muller Tipe Side Window

Gunarwan Prayitno, Estu Sinduningrum

E60-E63

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Prospek Desain Reaktor Berbahan Bakar Cair Molten Salt Reactor

Tjipta Suhaemi

E64-E69

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas pada Knalpot Motor

Hadied Hadiansyah, Emilia Roza, Rosalina Rosalina

E70-E78

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Perancangan Sequencing Chiller untuk Menstabilkan Temperatur Suhu Ruangan Menggunakan Programmable Logic Control (PLC)

Dendy Achmad Septian, Emilia Roza, Rosalina Rosalina
E79-E86

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Profesi Engineer dan Strategi Mengatasi Kecemasan Berbahasa Inggris

Suciana Wijirahayu, Rifki Irawan
E87-E93

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Teknik Mesin

Pemanfaatan Karbon Biomassa sebagai Reduktor dalam Ekstraksi Fe-Ni dari Bijih Nikel Laterit

Indonesian

Faizinal Abidin, Sri Harjanto, Aji Kawigraha, Nur Vita P
M1-M5

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Pembuatan Tungku Induksi Sederhana

Indonesian

Syahbardia Syahbardia, Herman Somantri, Aldi Suryaman
M6-M11

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Variasi Tekanan Kerja Suction Compressor Terhadap Kinerja Ac Split dengan R290

Indonesian

Mustaqim Mustaqim, Ahmad Farid, Hadi Wibowo
M12-M14

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Pengaruh Penggunaan Iradiasi Gamma Terhadap Plastik Polipropilen di Tinjau dari Sifat Mekaniknya

Indonesian

Defi Damayanti, Imas Ratna Ermawati
M15-M18

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Pengaruh Gaya Lift Terhadap Sudut Serang Airfoil Naca 0013 dengan Ansys Fluent

Indonesian

M. Fajri Hidayat, Yos Nofendri

M19-M22

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Integrasi Grafir Oksida Berbasis Larutan sebagai Material Penghantar Lubang pada Sel Surya Hibrid Bulk-Heterojunction (BHJ)

Indonesian

Alfian F. Madsuha, Nofrijon Sofyan, A. H. Yuwono

M23-M26

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Analisa Penyebab Kegagalan Kemasan Cup Minuman Instan Aloe Vera

Indonesian

Renty Anugerah Mahaji Puteri, Meri Prasetyawati

M27-M31

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Pengaruh Pemakaian Tipe Kaca pada Bangunan Gedung Terhadap Beban Pendingin dengan Menggunakan Software Hap Versi 4.90

Indonesian

Maryadi Maryadi

M32-M37

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Pemanfaatan Panas Buang Atap Seng dengan Menggunakan Generator Termoelektrik sebagai Sumber Energi Listrik Terbarukan

Indonesian

Aby Elsa Putra, Rifky Rifky, Agus Fikri

M38-M43

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Pengujian Kinerja Detridge Wheel sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air Head Sangat Rendah

Indonesian

Rizal Andi Luhung, Dan Mugisidi, Agus Fikri, Oktarina Heriyani

M44-M48

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Pemanfaatan Pantulan Bola Karet sebagai Pemanen Energi pada Piezoelektrik

Indonesian

Ade Sunard, Adhes Gamayel

M49-M52

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Desain Komposisi Bahan Komposit yang Optimal Berbahan Baku Utama Limbah Ampas Serat Tebu (Baggase)

Indonesian

Mochammad Nuruddin, Rahmat Agus Santoso, Roziana Ainul Hidayati

M53-M58

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Pengaruh Overall Heat Loss Coefficient Terhadap Hasil Output solar still

Indonesian

Regita Septia Cahyani, Dan Mugisidi, Rifky Rifky, Oktarina Heriyani

M59-M62

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Proses Pirolisis Sampah Plastik dalam Rotary Drum Reactor dengan Variasi Laju Kenaikan Suhu

Indonesian

Muhammad Sigit Cahyono, Maria Ratih Puspita Liestiono, Cahyo Widodo

M63-M68

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Pemodelan dan Simulasi Proses Adsorpsi Gas Pengotor oleh Molecular Sieve pada Pendingin Rde dengan Software Chemcad

Indonesian

Sriyono Sriyono, Atiqah M. Hilda, Mia Kamayani

M69-M74

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Pengujian Kinerja *Detridge Wheel* sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air *Head* Sangat Rendah

Rizal Andi Luhung^{1*}, Dan Mugisidi¹, Agus Fikri¹ & Oktarina Heriyani²

Program Studi Teknik Mesin¹ & Program Studi Teknik Elektro²
Fakultas Teknik (Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA)
Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kampung Rambutan, Pasar Rebo, Jakarta Timur
Telp. 021-87782739, Fax. 021-840091
*E-mail: rizalandi001@gmail.com

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kinerja kincir air tipe *Detridge wheel* yang menggunakan *head* sangat rendah sebagai tenaga penggerak. *Detridge wheel* pertama digunakan untuk mengukur kecepatan aliran pada irigasi sawah, seorang peneliti pernah menguji kincir air ini dengan simulasi *Computational Fluid Dynamics (CFD)* efisiensi maksimal yang dihasilkan adalah 60 %. Penelitian ini menggunakan material plat baja tebal 1,8 mm dan multiplek sebagai runner kincir air. Air disirkulasikan dengan variasi debit yang berbeda menggunakan pompa menuju bangunan air dan kembali lagi ke tangki penampung. Parameter yang diukur adalah putaran (*rpm*), gaya (*N*), kecepatan aliran air (*m/s*) dan ketinggian air (*m*). Pada keenam variasi debit, efisiensi tertinggi dengan debit pertama yaitu 43,314 %. Daya air sebesar 1,862 watt dan daya kincir air yang dihasilkan 0,806 watt. Semakin tinggi kenaikan debit menyebabkan rugi-rugi yang terjadi juga semakin besar.

Kata kunci: *Detridge wheel*, *head* sangat rendah dan kinerja kincir air

1. Pendahuluan

Pengembangan potensi sumber energi terbarukan seperti energi angin, energi air, energi matahari, biogas, dan sebagainya untuk kebutuhan energi listrik di daerah terpencil masih terbuka lebar. Indonesia memiliki potensi energi terbarukan lebih dari 441 gigawatt (GW), sejauh ini yang baru terealisasi yakni 8,89 GW (Fakta News, 2017). Potensi yang ada cukup besar, sementara pemanfaatannya belum maksimal untuk kesejahteraan masyarakat (Muliawan & Yani, 2016). Keadaan sulit mendapatkan aliran listrik di daerah terpencil membuat masyarakat harus lebih kreatif, energi terbarukan yang banyak dikembangkan di pedesaan salah satunya adalah energi air (Edaefendi, 2017).

Energi air menjadi pilihan yang baik karena kondisi topografi Indonesia yang bergunung dan berbukit serta dialiri oleh banyak sungai (besar dan kecil). Beberapa daerah tertentu memiliki danau dan waduk yang cukup potensial sebagai sumber energi air (Yani & Erianto, 2016). Pemakaian teknologi pada energi terbarukan dengan sumber energi air salah satunya adalah kincir air.

Saat ini pada penggunaan kincir air diperlukan tinggi jatuh dan debit yang besar. Sementara itu energi air dengan tinggi jatuh dan debit kecil belum banyak dimanfaatkan, padahal di beberapa wilayah Indonesia punya potensi yang cukup besar untuk dikembangkan pembangkit listrik tenaga air dengan tinggi jatuh dan debit kecil (Muliawan & Yani, 2016). Pengembangan teknologi dibutuhkan untuk memanfaatkan potensi energi air *head* yang sangat rendah ini.

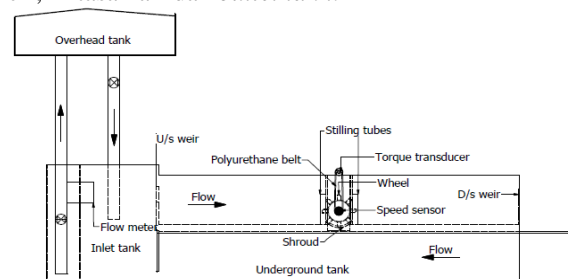
Pengembangan kincir air dengan tenaga air *head* sangat rendah yang menjadikan alasan penelitian ini. Sebuah alat ukur kecepatan aliran air irigasi *Detridge wheel*, disimulasikan menggunakan *Computational Fluid Dynamics (CFD)* menjadi pembangkit listrik tenaga air oleh (Paudel & Saenger, 2016). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil kinerja *Detridge wheel* sebagai pembangkit listrik dengan tenaga air *head* sangat rendah, dan melakukan analisis kerugian yang terjadi pada sistem pengujian.

2. Dasar Teori

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Bangunan Air

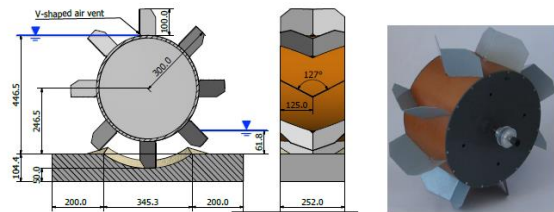
Bangunan air adalah bangunan yang akan direncanakan pada pengujian kincir air (Henry, Daud, & Hakki, 2013). Pada bangunan air memiliki bagian *inlet tank*, dudukan kincir, lintasan air dan *outlet tank*.



Gambar 1 Bangunan air (Paudel & Saenger, 2016)

2.1.2 Kincir Air *Detridge Wheel*

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Paudel & Saenger, 2016). Dimensi kincir dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Kincir air Detridge wheel (Paudel & Saenger, 2016)

2.1.3 Kinerja Kincir Air

Menurut penelitian yang pernah dilakukan (Sule, 2015) dengan judul “Kinerja Yang Dihasilkan Oleh Kincir Air Arus Bawah Dengan Sudu Berbentuk Mangkok”. Kinerja kincir air dihitung dengan:

Daya Kincir

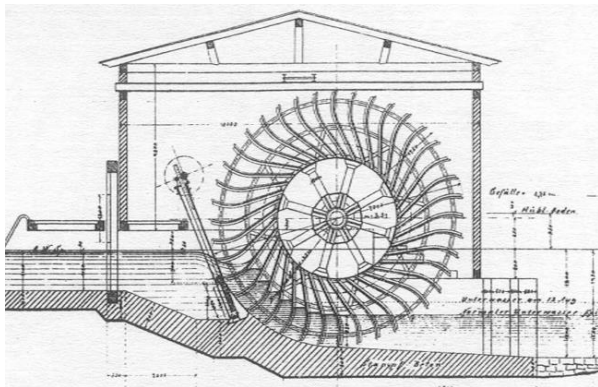
$$P_k = T \times \omega \quad [1]$$

Efisiensi Kincir Air

$$\eta_{\text{kincir}} = P_k / P_a \times 100 \% \quad [2]$$

2.1.4 Pengembangan Kincir Air Head Sangat Rendah

Pengembangan kincir air head sangat rendah pada tipe *undershot wheel*, menggunakan head sangat kecil 0,5 m – 2,5 m, dan debit 0,5 m³/s – 0,95 m³/s per m lebar (Müller, 2004).



Gambar 3 Undershot wheel (Müller, 2004)

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Energi Air

Air merupakan sumber energi yang dapat didaur ulang (*renewable*) yang tak dapat musnah karena pemakaian (Pudjanarsa & Nursuhud, 2013). Pada penelitian LIPI membuat sebuah prototipe kincir head sangat rendah (< 1 m) (Subekti & Susatyo, n.d.).

Daya Air

$$P_a = \rho \times g \times Q \times H \quad [3]$$

Head

$$H = Z_1 - Z_2 \quad [4]$$

2.2.2 Kincir Air

Kincir air berfungsi merubah energi air menjadi energi mekanik yang berupa putaran pada poros kincir (Henry et al., 2013). Kincir air memanfaatkan tinggi jatuh air H, dan kapasitas Q. Air yang masuk ke dalam dan keluar hanya tekanan atmosfer (Pudjanarsa & Nursuhud, 2013).

Torsi

$$T = F \times r \quad [5]$$

Kecepatan Sudut

$$\omega = 2 \times \pi \times n / 60 \quad [6]$$

Kincir air terbagi menjadi 2 yaitu, impuls (aksi) dan reaksi (Himran, 2017):

a. Kincir Air Aksi

Pada kincir air aksi *head* efektif diubah menjadi energi kinetik sebelum masuk sudu gerak. Daya yang diekstraksi aliran oleh sudu turbin berada pada tekanan atmosfer.

b. Kincir air reaksi

Pada kincir air reaksi sudu gerak terendam di dalam air, sehingga tekanan dan kecepatan air berkurang dari seksi masuk sampai seksi keluar sudu gerak.

Klasifikasi kincir air berdasarkan energi yang diterima (Henry et al., 2013), yaitu:

a. Kincir Air Overshot

Kincir air *overshot*, air mengalir ke dalam bagian sudu sisi bagian atas dan gaya berat air menyebabkan kincir berputar. Tipe ini yang paling sering digunakan.

b. Kincir Air Undershot

Kincir air *undershot* bekerja bila air yang mengalir menghantam dinding sudu yang terletak pada bagian bawah dari kincir air. Tipe ini cocok dipasang pada perairan dangkal pada daerah yang rata.

c. Kincir Air Breastshot

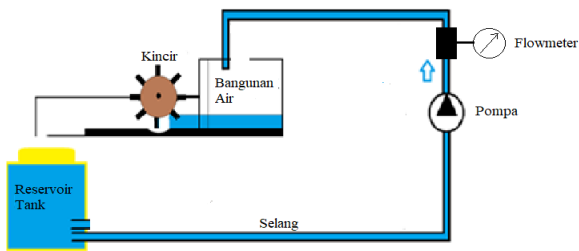
Kincir air *breastshot* merupakan perpaduan antara tipe *overshot* dan *undershot* dilihat dari energi yang diterimanya.

3. Metodologi Penelitian

a. Tempat dan Waktu Penelitian

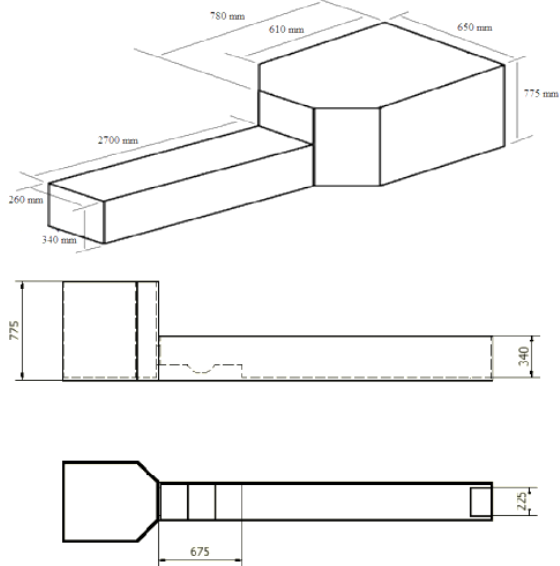
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Juli 2018 dan dilaksanakan di Kampus Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

b. Desain Penelitian



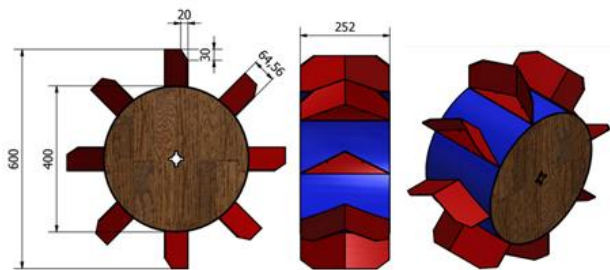
Gambar 4 Sistem pengujian

Pada Gambar 4 menunjukkan sistem sirkulasi air dari tangki penampung sampai memutar kincir, kemudian air kembali masuk ke tangki penampung. Bangunan air yang dipakai memiliki geometri sebagai berikut:



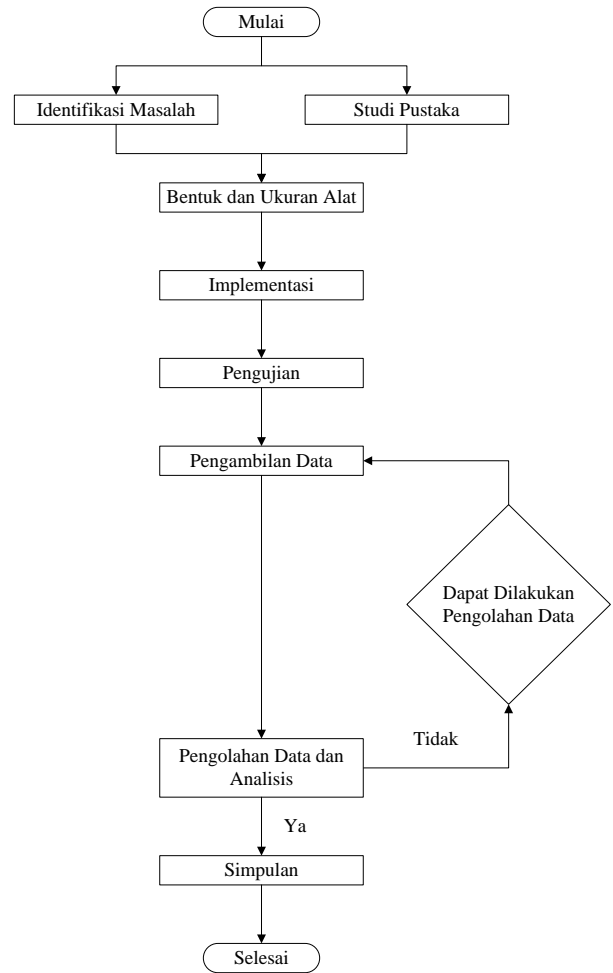
Gambar 5 Geometri bangunan air

Ukuran kincir yang akan dibuat sama dengan ukuran kincir pada simulasi *Computational Fluid Dynamics (CFD)* yang dilakukan oleh (Paudel & Saenger, 2016)



Gambar 6 Geometri kincir

c. Diagram Alir Penelitian



Gambar 7 Diagram alir penelitian

d. Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat dan bahan yang digunakan pada pembuatan kincir dan bangunan air dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1 Alat

Nama	Fungsi
Flowmeter 3 inch	Mengukur debit
Tachometer	Mengukur putaran
Pronybreak	Mengukur gaya
Pompa alkon 3 inch	Memompa air
Tangki Penampung	Menyimpan air
Selang Spiral 3 inch	Media aliran
Stopwatch	Menghitung waktu
Mistar ukur	Mengukur ketinggian air
Termometer	Mengukur temperatur air

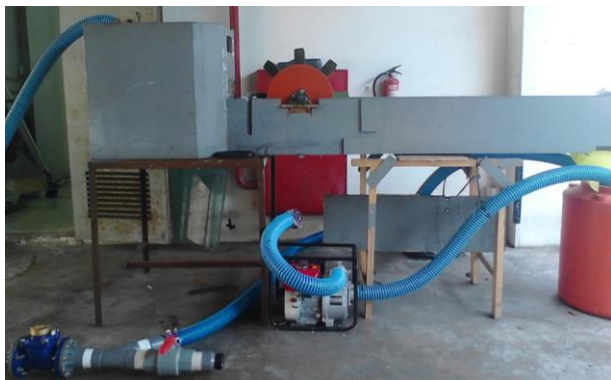
Tabel 2 Bahan

Nama	Fungsi
Plat baja 1,8 mm	Membuat kincir
Multiplex 15 mm	Membuat runner
Meni kayu dan Meni Besi	Pelapis bagian plat dan multiplex
Bearing duduk Ø 25 mm	Bantalan poros kincir
Batang besi	Membuat poros
Air	Tenaga kincir

4. Temuan dan Pembahasan

a. Temuan Penelitian

Pada pengujian ini parameter yang diukur adalah ketinggian air (m), kecepatan aliran air (m/s), putaran (rpm) dan gaya (N). Debit menjadi variabel yang diberikan perlakuan, ada enam variasi debit yang digunakan.



Gambar 8 Rangkaian sistem pengujian

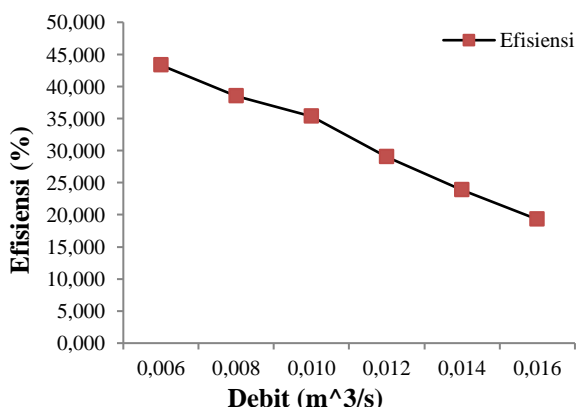
Air dipompa dari tangki penampung melewati *flowmeter* menuju bangunan air dan keluar melewati pintu bawah langsung mendorong sudu kincir. Setelah melewati kincir, air mengalir kembali menuju tangki penampung.

Tabel 3 Perbandingan kinerja variasi debit

H	n	T	P _{air}	P _{kincir}	η
0,030	6,908	1,115	1,862	0,806	43,314
0,040	10,496	1,144	3,263	1,257	38,516
0,045	13,387	1,146	4,549	1,606	35,300
0,060	16,361	1,225	7,236	2,099	29,001
0,070	18,792	1,189	9,809	2,339	23,845
0,075	21,576	1,023	11,973	2,310	19,291

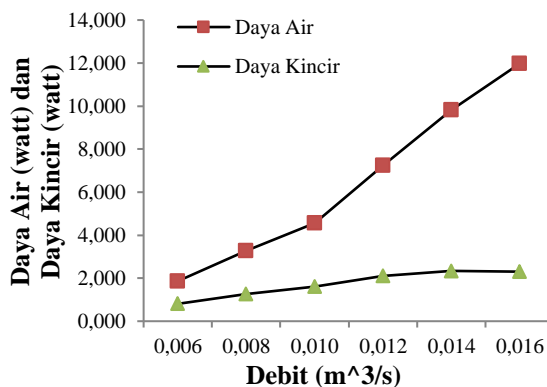
b. Pembahasan

Pada Grafik 9 tampak bahwa efisiensi berkurang dengan adanya kenaikan debit, disebabkan karena banyak energi air yang hilang.



Grafik 9 Grafik efisiensi terhadap debit

Penurunan efisiensi dapat ditinjau dari daya air terhadap daya kincir yang didapatkan. Daya kincir dipengaruhi oleh putaran (rpm) dan torsi (N.m).



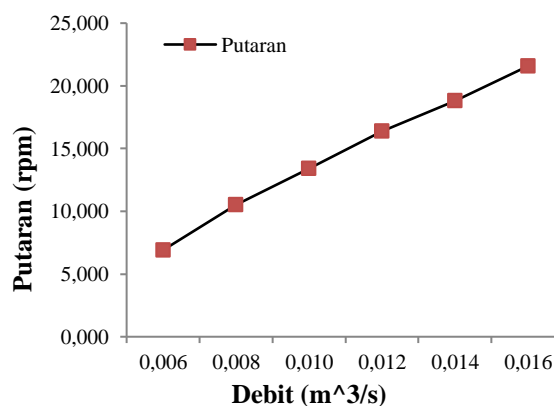
Grafik 10 Grafik daya air dan daya kincir terhadap debit

Karakteristik aliran air pada sistem adalah *steady* (tunak), dimana komponen aliran ($v, P, \rho \times H \times Q$) tidak dipengaruhi oleh waktu. Serta komponen aliran juga tidak berubah terhadap jarak (seragam) (Harseno & V. L., 2007).

Tabel 4 Parameter daya air

Debit	Head	Gravitasi	Massa Jenis
0,006	0,030	9,8	995,7
0,008	0,040	9,8	995,7
0,010	0,045	9,8	995,7
0,012	0,060	9,8	995,7
0,014	0,070	9,8	995,7
0,016	0,075	9,8	995,7

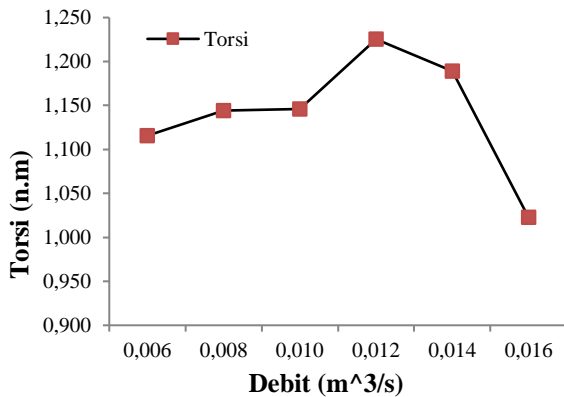
Secara teoritis, daya air akan naik berbanding lurus dengan kenaikan debit dan *head*. Kenaikan daya kincir yang tidak sebanding dengan daya air, dapat ditinjau dari putaran dan torsi. Pada pengukuran putaran yang dilakukan menghasilkan kenaikan seiring dengan kenaikan debit, secara teoritis dapat dijelaskan bahwa kenaikan debit berdampak pada kecepatan aliran air.



Grafik 11 Grafik putaran terhadap debit

Kenaikan kecepatan aliran air secara berturut-turut adalah 0,407 m/s, 0,410 m/s, 0,452 m/s, 0,457 m/s, 0,463 m/s, 0,484 m/s. Kenaikan kecepatan aliran air berbanding lurus dengan kenaikan kecepatan kincir, apabila kecepatan aliran air naik maka kecepatan kincir juga akan naik. Kenaikan putaran terjadi karena kenaikan kecepatan kincir, diameter kincir ($D_k = 60 \times v_k / \pi \times n$). Maka apabila kecepatan kincir naik, putaran juga akan naik, dengan diameter luar sudu yang tetap (Subekti & Susatyo, n.d.).

Hasil dari pengukuran putaran berbanding lurus dengan kenaikan putaran teoritis.



Grafik 12 Grafik Torsi terhadap debit

Hasil pengukuran torsi terlihat pada grafik 12, saat variasi debit 5 dan 6 mengalami penurunan.

5. Simpulan dan Saran

5.1 Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan efisiensi dari kinerja aktual kincir air *Detridge wheel*, dan penyebab kerugian yang terjadi pada sistem.

Pada pengujian aktual yang dilakukan efisiensi tertinggi adalah 43,314 % variasi debit pertama sebesar 0,006 m³/s. Kenaikan debit menyebabkan efisiensi menurun, karena banyak daya air yang tidak terpakai maksimal akibat kerugian hidrolis.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan untuk memperbaiki bentuk dan ukuran kincir air *detridge wheel* atau bangunan air, untuk mengurangi kerugian-kerugian pada sistem.

Perbaikan dan pengembangan diharapkan karena tipe kincir ini memiliki potensi yang baik, untuk kondisi di Indonesia banyak sungai-sungai kecil yang memiliki tenaga air *head* sangat rendah.

Kepustakaan

- [1] Edaefendi, E. (2017). Air Sebagai Sumber Energi Pembangkit Listrik Oleh. Retrieved May 2, 2018, from <https://www.kompasiana.com/evitaeda/59d31a382bbb1322502ddbe3/air-sebagai-sumber-energi-pembangkit-listrik>.
- [2] Fakta News. (2017). Indonesia Kaya Potensi EBT Namun Pemanfaatannya Masih Rendah. Retrieved May 2, 2018, from <https://fakta.news/berita/indonesia-kaya-potensi-ebt-namun-pemanfaatannya-masih-rendah>.
- [3] Harseno, E., & V. L, S. J. (2007). Studi Eksperimental Aliran Berubah Beraturan pada Saluran Terbuka Bentuk Prismatis, 1–26.
- [4] Henry, O. S., Daud, A., & Hakki, H. (2013). Analisis Perubahan Dimensi Kincir Air terhadap Kecepatan Aliran Air (Studi Kasus Desa Pandan Enim). *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 1(1), 3–6.
- [5] Himran, S. (2017). *Turbin Air (Teori dan Dasar Perencanaan)* (1st ed.). Yogyakarta: ANDI.
- [6] Muliawan, A., & Yani, A. (2016). Analisis Daya Dan Efisiensi Turbin Air Kinetis Akibat Perubahan Putaran Runner. *Journal of Sainstek*, 8(1), 1–9.
- [7] Müller, G. (2004). Water Wheels As a Power Source. *The Queen's University of Belfast*, 1–9. Retrieved from http://hmf.enseeiht.fr/travaux/CD0708/beiere/3/html/bi/3/fichiers/Muller_histo.pdf.
- [8] Paudel, S., & Saenger, N. (2016). Dethridge Wheel for Pico-scale Hydropower Generation : An Experimental and Numerical Study. *28th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems*, (4). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/49/10/102007>.
- [9] Pudjanarsa, A., & Nursuhud, D. (2013). *Mesin Konversi Energi*. (F. S. Suyantoro, Ed.) (3rd ed.). Yogyakarta.
- [10] Subekti, R. A., & Susatyo, A. (n.d.). Pengujian Prototipe Turbin Head Sangat Rendah pada Suatu Saluran Aliran Air.
- [11] Sule, L. (2015). Kinerja yang Dihasilkan Oleh Kincir Air Arus Bawah dengan Sudu Berbentuk Mangkok. *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV)*, (Snttm Xiv), 7–8.
- [12] Yani, A., & Erianto, R. (2016). Pengaruh Variasi Bentuk Sudu Terhadap Kinerja Turbin Air Kinetik (Sebagai Alternatif Pembangkit Listrik Daerah Pedesaan), 5(1), 1–6.