

ISSN : 2085-4218

Book 1



Proceedings

SENIATI 2016

GREEN TECHNOLOGY INNOVATION

6 Februari 2016



FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG



PT . EMKA



ISSN : 2085-4218

Book 2



Proceedings

SENIATI 2016

GREEN TECHNOLOGY INNOVATION

6 Februari 2016



FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG



PT . EMKA



KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Berkat dan Rahmat-Nya *proceedings* Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri (SENIATI) 2016, dapat selesai dan diterbitkan. Seminar Nasional dengan tema “*Green Technology Innovation*” diselenggarakan pada tanggal 6 Pebruari 2016, di ruang Amphi lantai 3 Gedung Kuliah Teknik Elektro, Kampus 2 Institut Teknologi Nasional Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang.

Seminar Nasional (SENIATI) 2016 ini bertujuan sebagai sarana para akademisi, praktisi, masyarakat pemerhati di bidang teknologi industri, pemerintah dan industri dalam menyampaikan hasil penelitian dan pengabdian masyarakat di bidang teknologi industri. Selain itu juga sebagai sarana pengembangan riset dan penerapannya di bidang teknologi industri dalam upaya pengembangan teknologi yang ramah lingkungan.

Di dalam *proceeding* ini, berisi artikel ilmiah yang dipresentasikan oleh peserta Seminar Nasional (SENIATI) 2016, yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia. Artikel ilmiah tersebut merupakan hasil penelitian dan pengabdian masyarakat para peserta Seminar Nasional (SENIATI) 2016.

Akhir kata, kami sangat berterimakasih kepada semua sponsor, para peserta Seminar Nasional (SENIATI) 2016, dan semua pihak yang telah berpartisipasi dan membantu kami. Semoga *proceedings* ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan *Green Technology* di Indonesia.

Hormat Kami.

Panitia SENIATI 2016

Daftar Isi

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI A; B; C	ii

A. JURUSAN TEKNIK MESIN

A. JURUSAN MESIN

No	Nama	Judul	HALAMAN
1	Abdul Rohman, Harus Laksana Guntur	Pengaruh Perubahan Posisi Sumber Eksitasi dan Massa DVA dari Titik Berat Massa <i>Beam</i> terhadap Karakteristik Getaran Translasi dan Rotasi	A.1
2	L. Mustiadi, Abi Dwi Hastono	Tumbukan Droplet Nira Tebu Pada Plat Aluminium Panas	A.2
3	Achmad Taufik, Pratikto, Agus Suprpto, Ahmad As'ad Sonief	Pengaruh Radius Bending Terhadap Perubahan Struktur Mikro	A.3
4	Agung Nugroho, Burhan Fazzry	Analisis Emisi Gas Rumah Kaca (CO ₂) Angkutan Antar Kota Dalam Propinsi (AKDP) di Jawa Timur	A.4
5	Agus Sudiby	Pengaruh Besarnya Medan Magnet Dalam Aliran Fluida Bahan Bakar Terhadap Performance Pembakaran	A.5
6	Andi Rahmadiansah, Ridho Hantoro, Prabowo, Anton Dimas	Perancangan Kontribusi Sumber Hybrid Power Menggunakan Photo Voltaic Skala Kecil Untuk Charging Station	A.6
7	Aprillita Putri, Nur Aini Masrurroh	Pengukuran Produktivitas Perusahaan dengan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i> Berbasis <i>Performance Prism</i>	A.7
8	Arif Kurniawan	Studi Eksperimen Pemanfaatan Panas Buang Kondensor untuk Pemanas Air	A.8
9	Asroful Anam	Pengaruh Variasi Ketinggian Aliran Sungai Terhadap Kinerja Turbin Kinetik Bersudu Mangkok Dengan Sudut Input 10°	A.9
10	Basuki Widodo, Anang Subardi, Gede Sesrawan Yasa	Analisa Hasil Lasan Stud Welding Pada BAJA AISI 304 DAN BAJA XW 42 TERHADAP Kekuatan Tarik Dan Kekerasan	A.10
11	Boedijanto	Pelatihan Pengolahan Limbah Kertas Dengan Menggunakan Alat Penghancur Di Desa Merjosari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang	A.11

12	Budi Luwar Sanjoto, Imam Syafril, Sri Murwanti, Agung Subyakto, Nur Husodo, Agus Surono, Miftahul Ahzabuddin, Muhammad Luqman Hakim	Penerapan Mesin Pewarnaan Kain Batik Tulis Pada Industri Kecil “Peri Kecil” Batik Bangkalan Madura	A.12
13	Burhan Fazzry, Agung Nugroho	Pengaruh Temperatur Pada Campuran Minyak Kelapa dan Bahan Bakar Solar Terhadap Sudut Injeksi	A.13
14	Denny M.E. Soedjono, Arino Anzip, Giri Nugroho, Rini Ulfaida	Kaji Eksperimental Pengaruh Kecepatan Udara Masuk terhadap Distribusi Temperatur pada Lorong Udara Model dengan Panjang Lorong Udara Tetap	A.14
15	Deni Ferdian, Derry Rahma Yoda, Yus Prasetyo, Teguh Prasetyo, Bambang Suharno	Pengaruh Cu terhadap fasa intermetalik β -Al ₉ Fe ₂ Si ₂ pada sistem quaternary Al-Si-Fe-Cu	A.15
16	Duddy Arisandi	Menyiapkan Adaptasi Teknologi Terkini Melalui Upaya Pemahaman Proses dan Penyiapan Sumberdaya Manusia (Studi Kasus 3D Printing-Rapid Prototyping)	A.16
17	Eko Edy Susanto, Anang Subardi, Daniel Setiawan	Optimalisasi Kualitas Pemotongan Sudut Optimalisasi Kualitas Pemotongan Sudut Machining (EDM)	A.17
18	Ferdiansyah Iqbal Rafandi, Muhammad Bahtiyar Firdaus, Rizqi Ilmal Yaqin, Budi Agung Kurniawan, Mas Irfan P. Hidayat	Pemodelan dan Fabrikasi Komposit Bermatriks Logam dengan Penguat Kalsit (CaCO ₃) dari Kulit Kerang untuk Sprocket Motor Komersial	A.18
19	Galih Damar Pandulu, Esti Widodo	Efisiensi Pemanenan Air Hujan Pada Perumahan (Real Estate) Melalui Pembangunan Danau Dalam Rangka Mengurangi Eksploitasi Air Tanah Dan Limpasan Air Ke Drainase di Kota Malang	A.19
20	Gerald Adityo Pohan, Suyitno, dan Budi Arifvianto	Pemanfaatan Limbah <i>Slag</i> sebagai Partikel untuk Proses <i>Sandblasting</i> Baja 316LVM	A.20
21	Halim Widya Kusuma, Rengga Dwi Cahya Hidayat, Muh Hamdani, Mochamad Faisal Abda’u	Prestasi Kincir Angin Savonius dengan Penambahan <i>Buffle</i>	A.21
22	Hari Subiyanto, Subowo, Gathot DW, Syamsul Hadi	Studi Experimen Pengaruh Durasi Gesek dan Tekanan Tempa Pengelasan Gesek (FW) Terhadap Kekuatan Tarik dan Impact Pada Baja AISI 1045	A.22
23	Helmy Purwanto, Rudy Soenoko, Anindito Purnowidodo, Agus Suprpto	Pengembangan Material Tahan Balistik Sebagai Bahan Kendaraan Tempur di Indonesia	A.23
24	Heru Harsono, I.N.G.Wardana, A.A.Sonief, Darminto	Efek Konsentrasi Doping Mangan (Mn) Terhadap Ukuran Butir dan Struktur Kristal Partikel Nano Zn(1-x)Mnx (x=0; 0,02; 0,03)	A.24
25	Hesti Istiqlalayah, Kustriwi Ratnaning H., Mohammad Baihaqi	Pengaruh Variasi Media Karburasi Terhadap Kekerasan Dan Kedalaman Difusi Karbon Pada Baja ST 42	A.25
26	I Made Suarta, I.N.G. Wardana, Nurkholis Hamidi, Widya Wijayanti	Pengaruh Ikatan Hydrogen Pada Hydrous Ethanol Terhadap Komposisi Azeotropik dan Kecepatan Pembakaran Laminar	A.26

27	L. Mustiadi., ING Wardana., Nurkholis Hamidi., Mega Nur Sasongko	Rambatan Diameter Tumbukan Droplet Minyak Jarak Pagar Pada Permukaan Aluminium Panas	A.27
28	Mastiadi Tamjidillah, Pratikto, Purnomo Budi Santoso, Sugiono	Studi Performansi Air Bersih Pada Peta Kendali Untuk Minimasi Fungsi Kerugian Waste	A.28
29	Perwira Silalahi , M Trisno	Pelatihan Pembuatan Es Krim Untuk Peningkatan Kualitas Dan Produksi Ukm Pkk Kelurahan Cipto MulyaKecamatan Sukun Kota Malang	A.29
30	Peniel Immanuel Gultom, Suhardjono	<i>Proses Bubut Slender Bar</i> Tuning Mass-Spring <i>Damper</i> Pada Rekeyasa <i>Follower Rest</i> Untuk Meningkatkan Batas Stabilitas	A.30
31	Putu Hadi Setyarini, Rudy Soenoko, Agus Suprpto, Yudy Surya Irawan	Penggunaan Konsentrasi Molaritas Tinggi Pada <i>Hard Anodizing</i> Untuk Perbaikan Sifat Mekanik Aluminium 6061	A.31
32	Rudi Hariyanto , Sudjito Soeparman , Denny W. , Mega Nur S	Studi Simulasi Dan Eksperimental Pengaruh Pemasangan Plat Bersudut Pada Punggung Sudu Terhadap Unjuk Kerja Kincir Angin Savonius	A.32
33	Soeparno Djiwo ,Aladin Eko Purkuncoro	Penerapan Mesin Pengaduk Es Krim Untuk Peningkatan Kualitas Dan Produksi UKM PPK Kelurahan Ciptomulyo Kecamatan Sukun Kota Malang	A.33
34	Sudarno, Fadelan	Unjuk Kerja Reflektor Radiasi Panas Bersirip Terhadap Peningkatan Efisiensi Kompor LPG	A.34
35	Sudjtmiko, Rudy Soenoko, Agus Suprpto,Moch.Agus Choiron	Pengaruh Radius Pojok Terhadap Kualitas Produk Ditinjau Dari Domain Sound Signal Pada Proses Bubut	A.35
36	Sugiarto, Rudy Soenoko, Anindito Purnowidodo, Yudy Surya Irawan	Perubahan Laju Perambatan Retak Dissimilar Welding Akibat Penambahan Fluks Magnet	A.36
37	Talifatim Machfuroh, Harus Laksana Guntur	Studi Pengaruh Penambahan <i>Dual Dynamic Vibration Absorber (DDVA)-Dependent</i> terhadap Respon Getaran Translasi dan Rotasi pada Sistem Utama 2-DOF	A.37
38	Totok Sugiarto, Julianus Hutabarat, Siswi Astuti	IbM Pengembangan Potensi Sumber Daya Kelurahan Bakalan Krajan Berbasis Pengembangan iklim usaha dan ekonomi kerakyatan	A.38
39	Tungga Bhimadi , Agus Sudibyo	Mekanisme Torak Engkol dan Penggunaan Persamaan Relatif untuk Analisa Kincir Air Garam	A.39
40	Wawan Trisnadi Putra, Fadelan, Munaji	Analisa Hasil Penyimpanan Energi Biogas ke dalam Tabung Bekas	A.40
41	W. Sujana, K.A. Widi, L. D. Ekasari	Studi Analisa Kelayakan Material Sebagai Produk Silinder Hidrolik Bucket Excavator	A.41
42	Moh. Hartono, Pratikto, Purnomo B. Santoso, Sugiono	Optimization of the L36 mixed-level controllable factors of Taguchi parameter design on the plastic injection molding process for minimizing defects	A.42
43	Rachmat Subagyo, I.N.G. Wardana, Agung S.W., Eko Siswanto	Pengaruh Diameter Gelembung Hidrogen Terhadap Penurunan Tekanan (Pressure Drop) Pada Saluran Tertutup Segi-Empat	A.43

44	Sutriyono, M. Trisno	Pembangkit Listrik Untuk Rumah Tangga Dengan Memanfaatkan Curah Hujan (Rancang Bangun dan Uji Spesifikasi Turbin Air Type CS900)	A.44
45	Zahratul Jannah AR	Efek Atmosfer Udara dan Oksigen Terhadap Struktur Kristal dan Kristalografi Material Superkonduktor (Bi _{0,40} Pb _{0,45})Sr ₂ (Ca _{0,40} Y _{0,70})Cu ₂ O _z	A.45
46	I.P.G. Sopan Rahtika, I.N.G. Wardana, A.A. Sonief, E. Siswanto	Analisa Perbandingan Getaran Plat Antara Metode Asumsi Beam dengan Metode Elemen Hingga Tiga Dimensi	A.46
47	Baso, ING Wardana, Nurkholis Hamidi, Lilis Yuliati	Analisis Sinyal Ionisasi Untuk Mendeteksi Ignition Timing Pada Mesin SI	A.47

PRODI KIMIA

No	Pemakalah	Judul	HALAMAN
1	Daril Ridho Zuchrillah	Optimisasi Teknologi Proses Geothermal Sistem Flash Steam pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi di Indonesia	B-1
2	Dwi Ana A	Pemanfaatan Limbah Hasil Panen Jagung Untuk Pembuatan Energi Alternatif Yang Ramah Lingkungan	B-2
3		Perancangan dan Pembuatan Mesin Perontok Padi Untuk Peningkatan Produksi Kelompok Tani Desa Ngadirejo Kromengan Kabupaten Malang	B-3
4	Emas Agus Prastyo Wibowo	JONPHOSY : Alat Penjernih Limbah Batik Cair Berbasis Fotokatalis N-TiO ₂ -Kitosan Sebagai Metode Dalam Mengatasi Permasalahan Limbah Batik Cair	B-4
5	Faidliyah Nilna Minah	“Ekstraksi Gelatin dari Hidrolisa Kolagen Limbah Tulang Ikan Tuna dengan Variasi Jenis Asam dan Waktu Ekstraksi	B-5
6	Fa Wiyani	Konversi Biomassa Berselulosa Menjadi Bioetanol Dengan Menggunakan Enzim β -Glukoamilase dan <i>Trichoderma</i> Pada <i>Ulva Lactuca</i>	B-6
7	Harimbi Setyawati	Kajian Lanjut Penggunaan Magnesol Dan Zeloit Alam Sebagai Adsorben Pada Pemurnian Biodiesel	B-7
8	Lia Laila	Pemanfaatan Sistem Pengondisian Udara Pasif dalam Penghematan Energi	B-8
9	Ruslan Kalla	Degradasi Gliserol Katalitik Menggunakan Tanduk Getar	B-9
10	Siswi Astuti	Peningkatan Nilai Gizi Umbi Talas Melalui Proses Fermentasi Menggunakan Starter <i>Bimo CF</i> dan Pegagan (<i>Centella Asiatica Linn Urban</i>)	B-10
11	Triyani Fajriutami	Produksi Etanol dari Ampas Tebu Terdelignifikasi Alkali melalui Proses Sakarifikasi dan Fermentasi Serentak	B-11
12	Triyani Fajriutami	Pembuatan Sodium Lignosulfonat dari Lindi Hitam Ampas Tebu dengan Perlakuan Alkali	B-12

C. FTSP dan UMUM

No	Pemakalah	Judul	Halaman
1	Andrianus Agus Santosa, Tiong Iskandar, Deviany Kartika	Pendampingan Perencanaan Penyediaan Air Bersih Dan Pembangunan Water Tank Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Warga Dalam Rangka Peningkatan Kenyamanan Dan Kualitas Hidup Desa Tirtomoyo Kabupaten Malang	C-1
2	Adolfince Anita Mozes, Azis Nur Bambang, Dian Wijayanto	Kajian Persepsi Masyarakat Kuanheun Terhadap Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Berbasis Kearifan Lokal	C-2
3	Candra Aditya, Abdul Halim, Silviana	Pemanfaatan Limbah Marmer Dan Serbuk Silika Pada Industri Bata Beton Pejal Dan Berlubang	C-3
4	Dedy Kurnia Sunaryo	Pembuatan Dan Pengembangan SIG Untuk Penentuan dan Optimalisasi Rute Jaringan Distribusi dan Transportasi LPG	C-4
5	Didik Purwanto, N. Luktinia Firial	Pengaruh pH Surface Conditioning dan Konsentrasi Phosphating Terhadap Berat Lapisan dan Ukuran Partikel	C-5
	Didik Purwanto, Pranakusuma Sudhana	Penggunaan Aspal Busa (Foamed Bitumen) Untuk Konstruksi Jalan	C-6
6	Ertin Lestari, Adhi Widyarthara, Didiiek Suharjanto	Evaluasi Panti Rehabilitasi Cacat Netra Berwawasan Lingkungan Perilaku di Panti Budi Mulya Janti Malang	C-7
7	Endro yuwono, Hery Setyobudiarso	Sinkronisasi Status Mutu Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Sungai Metro	C-8
8	Hery Setyobudiarso, Nusa Sebayang, Bambang Wedyantadji	Ibm Pemberdayaan Wanita Gkjjw Tulangbawang Malang	C-9
9	Jahved Feriyanto Maro, Agus Hartoko, Ign.Boedi. Hendarto	Biomassa Karbon Vegetasi Mangrove berdasarkan Citra Satelit Alos_Avnir_2 Di Kelurahan Welai Timur dan Welai Barat Kecamatan Teluk Mutiara Kabupaten Alor	C-10
10	Jasmani	Pendayagunaan Android dalam Perancangan dan Implementasi Aplikasi Tour Guidance Berbasis Teknologi Location Based Service	C-11
11	La Ode Muhammad Junaidin Sirza, Agus Hartoko, aSuminto	Analisis Kesesuaian Lokasi dan Data Spasial Budidaya Laut berdasarkan Parameter Kualitas Perairan di Teluk Lasongko Kabupaten Buton Tengah	C-12
12	Nadia Adlina, Herry Boesono, Aristi Dian Purnama Fitri	Aspek Biologi Ikan Kembung Lelaki (<i>Rastrelliger kanagurta</i>) Sebagai Landasan Pengelolaan Teknologi Penangkapan Ikan di Kabupaten Kendal	C-13
13	Nurul Eka Wijayanti Risa, Indah Susilowati, Dian Wijayanto	Adaptasi Nelayan <i>Pattorani</i> Terhadap Degradasi Stok Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>) di Kabupaten Takalar	C-14

SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN APLIKASI
TEKNOLOGI DI INDUSTRI (SENIATI) 2016

ISSN: 2058-4218

14	Shiffa Febyarandika Shalichaty, Indah Susilowati, Dian Wijayanto	Analisis Finansial Usaha Penangkapan Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>) di Kecamatan Suradadi Kabupaten Tegal	C-15
15	Silvester Sari Sai	Pemanfatan Perangkat Lunak Berbasiskan Mobile Untuk Visualisasi Peta Digital Kelurahan Tasikmadu-Kota Malang	C-16
16	Togi H. Nainggolan	Studi Pengaruh Simpang Bersinyal Terhadap Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Bendungan Sigura-gura Kota Malang	C-17

Pengaruh Variasi Ketinggian Aliran Sungai Terhadap Kinerja Turbin Kinetik Bersudu Mangkok Dengan Sudut Input 10°

Asroful Anam

Jurusan Teknik Mesin S-1 FTI ITN Malang, Jl. Raya Karanglo KM 02 Malang

E-mail: asrofulan@gmail.com

ABSTRAK. Potensi energi air sebagai salah satu energi baru dan energi terbarukan di Indonesia sangat melimpah persediannya, tetapi pemanfaatannya untuk sumber energi pembangkit tenaga listrik masih belum maksimal. Sehingga peneliti mengambil topik penelitian tentang kinerja turbin kinetik dengan pemanfaatan potensi energi air skala kecil, yaitu pemanfaatan energi kinetik pada aliran air sungai yang mempunyai kecepatan 0,01-2,8 m/s dengan fokus penelitian pada ketinggian aliran air sungai. Pada penelitian-penelitian turbin kinetik bersudu mangkok sebelumnya telah dilakukan oleh beberapa peneliti, yaitu tentang dimensi sudu mangkok, jumlah sudu mangkok, dan sudut input sudu mangkok. Dari penelitian-penelitian tersebut kinerja turbin kinetik tertinggi adalah 42,46 %. Sehingga penelitian lebih lanjut tentang turbin kinetik bersudu mangkok perlu dilakukan untuk mendapatkan kinerja turbin kinetik yang lebih baik dengan tujuan penelitian bisa diaplikasikan untuk masyarakat yang tidak terjangkau oleh aliran tenaga listrik pemerintah, maka judul penelitian yang diambil peneliti adalah variasi ketinggian aliran sungai terhadap kinerja turbin kinetik bersudu mangkok dengan sudut input 10° dengan variasi ketinggian aliran air sungai: 5,5cm; 6cm; dan 6,5cm. Dari hasil penelitian tersebut kinerja turbin kinetik tertinggi pada ketinggian aliran air sungai 6,5cm pada putaran 100rpm dengan daya 18,841 Watt, dan efisiensi 34,254 %.

Kata Kunci: Aliran Sungai, Ketinggian Aliran, Kinerja Turbin, Sudut Input, Sudu Mangkok

1. Pendahuluan

Potensi energi air adalah salah satu energi baru dan energi terbarukan yang sangat melimpah persediannya di Indonesia sekitar 75.000-76.000 MW tetapi selama ini pemanfaatannya untuk sumber energi tenaga listrik belum maksimal, yaitu masih 11.330 MW dan masih tergantung pada bahan bakar fosil sebagai sumber energinya yang makin lama akan habis persediannya. Pemanfaatan potensi energi air sebagai sumber energi tenaga listrik adalah pada pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), suatu pembangkit listrik skala kecil dengan daya output dibawah PLTA dan merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan energi air kecepatan rendah, yaitu energi kinetik pada aliran air sungai dan turbin pada pembangkit tersebut dinamakan turbin kinetik.

Turbin kinetik adalah turbin yang memanfaatkan energi aliran air sungai berupa energi kinetik sebagai sumber energi untuk menggerakkan *runner*. Energi kinetik pada aliran air sungai dimanfaatkan untuk menggerakkan turbin yang mempunyai kecepatan 0,01 s/d 2,8 m/s dan meskipun kecil tersimpan di dalamnya daya yang cukup besar dan bisa membangkitkan energi tenaga listrik pada generator dengan prinsip aliran air sungai langsung menumbuk sudu turbin, sehingga *runner* berputar dan terjadi perubahan energi kinetik pada air menjadi energi mekanis pada poros turbin untuk menggerakkan generator. Sehingga judul penelitian yang akan diambil peneliti adalah "*variasi ketinggian aliran sungai terhadap kinerja turbin kinetik bersudu mangkok dengan sudut input 10°* ".

Pada penelitian ini, turbin kinetik yang digunakan adalah turbin kinetik poros vertikal dengan sudu berbentuk mangkok. Pemilihan sudu dengan bentuk mangkok karena distribusi massa air setelah menumbuk sudu memantul, menyebar ke segala arah dan dapat memperbesar gaya tangensial dan torsi yang dihasilkan, dengan asumsi kinerja turbin meningkat pula.

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi ketinggian aliran sungai terhadap kinerja turbin kinetik bersudu mangkok dengan sudut input 10° .

2. Membantu masyarakat pegunungan dan perbukitan dalam memenuhi kebutuhan energi listrik yang tidak terjangkau aliran jaringan tenaga listrik pemerintah dan
3. Sebagai sumber referensi peneliti lain dalam merancang dan mengembangkan turbin kinetik.

2. Tinjauan Pustaka

Pada penelitian-penelitian turbin kinetik bersudu mangkok sebelumnya telah dilakukan oleh beberapa peneliti, yaitu tentang dimensi sudu mangkok, jumlah sudu mangkok, dan sudut input sudu mangkok. Dari penelitian-penelitian tersebut kinerja turbin kinetik tertinggi adalah 42,46 %. Sehingga penelitian lebih lanjut tentang turbin kinetik bersudu mangkok perlu dilakukan untuk mendapatkan kinerja turbin kinetik yang lebih baik dengan tujuan penelitian bisa diaplikasikan untuk masyarakat yang tidak terjangkau oleh aliran tenaga listrik pemerintah,

2.1 Prinsip kerja, keuntungan dan kekurangan turbin kinetik

Turbin kinetik adalah suatu turbin air yang dapat menghasilkan energi mekanik dengan memanfaatkan kecepatan aliran air sungai berupa energi kinetik air dengan prinsip kerja adalah aliran air sungai mengalir menumbuk sudu-sudu turbin dan terjadi perubahan momentum yang dapat memberikan gaya dorong pada sudu sehingga *runner* berputar atau ketika aliran air sungai menumbuk sudu terjadi perubahan energi kinetik air menjadi energi mekanis pada poros turbin yang digunakan untuk menggerakkan generator, sehingga menjadi energi listrik. Turbin ini sangat tepat digunakan di daerah pegunungan atau perbukitan yang memiliki banyak sungai tetapi belum terjangkau oleh jaringan tenaga listrik pemerintah.

Menurut Soenoko at al (2012), banyak keuntungan yang diperoleh apabila turbin kinetik ini dipakai sebagai pembangkit listrik. Keuntungan pemanfaatan turbin kinetik adalah:

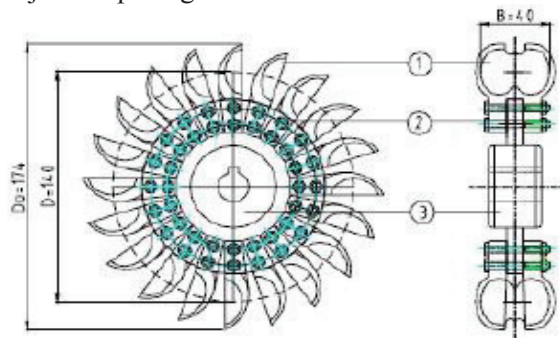
- a. Pemilihan lokasi tidak terlalu banyak syarat dan tanpa bendungan.
- b. Keluaran energi yang mudah di skala (*easily scalable energi output*).
- c. Kapasitas yang *steady*, produksi energi yang *steady*.
- d. Bentuknya sederhana, mudah dibuat dan pemeliharaan mudah.
- e. Potensi air yang dibutuhkan hanya aliran air sungai (energi kinetik).
- f. Tegangan listrik yang bangkitkan adalah DC.
- g. Setiap aliran sungai dapat dipasang beberapa instalasi turbin kinetik.

Sedangkan kekurangan dari turbin kinetik tersebut adalah sebagai berikut:

1. Putaran tidak stabil
2. Efisiensi rendah.

2.2 Sudu mangkok

Prinsip Sudu mangkok adalah sudu yang sisinya dibuat melengkung agar dapat menahan aliran air dan meningkatkan efisiensi gaya tangensial. Dalam penelitian ini akan digunakan sudu berbentuk mangkok, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.1



Sumber : Bono dan Indarto (2008)

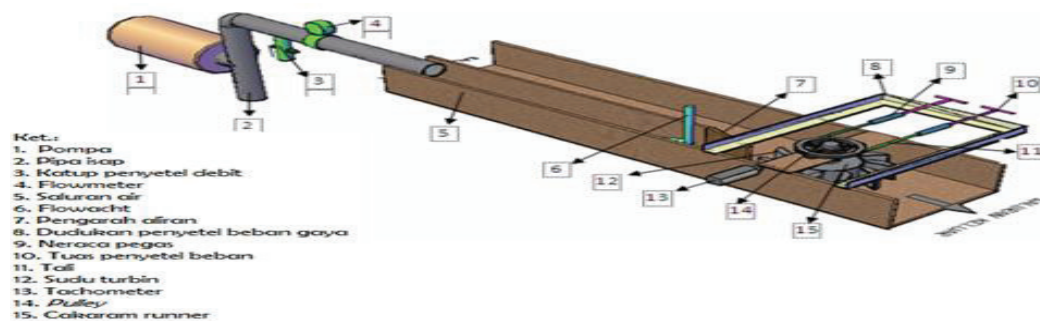
Gambar 1. Bentuk Sudu Mangkok

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental (*experimental method*), yaitu untuk mengetahui pengaruh dari beberapa perlakuan yang berbeda terhadap suatu penelitian dan hasilnya akan dibandingkan. Dengan metode ini, maka yang akan diuji adalah pengaruh variasi ketinggian aliran sungai terhadap kinerja turbin kinetik bersudu mangkok dengan sudut input 10° , turbin yang digunakan adalah turbin kinetik berporos vertikal, jumlah sudu 8 buah, sudu berbentuk mangkok, sudut input sudu mangkok 10° dan variasi ketinggian aliran sungai 5,5 cm; 6 cm; dan 6,6 cm. Ketinggian aliran sungai adalah ketinggian permukaan air sungai ke dasar sungai dan yang dimaksud ketinggian aliran sungai pada penelitian ini adalah ketinggian permukaan air ketika menumbuk sudu mangkok.

3.1 Instalasi alat penelitian

Alat pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah turbin kinetik berporos vertikal dan perancangannya maupun pembuatannya dilakukan di laboratorium mesin-mesin fluida, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang. Instalasi alat tersebut ditunjukkan pada gambar 3.1

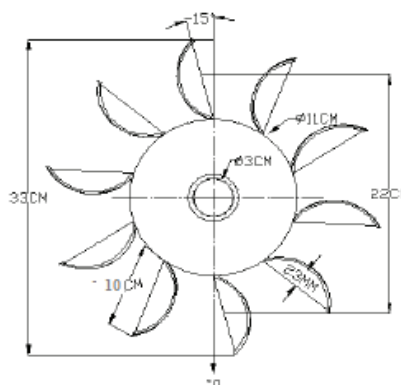


Gambar 2. Instalasi alat penelitian

3.2 Runner Turbin Kinetik

Runner turbin kinetik pada penelitian ini terdiri dari:

- Poros berdiameter 3 cm.
- Cakram berdiameter 11 cm.
- Sudu berjumlah 8 buah.
- Diameter runner 33 cm.



Gambar 3. Runner turbin

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Data hasil pengujian

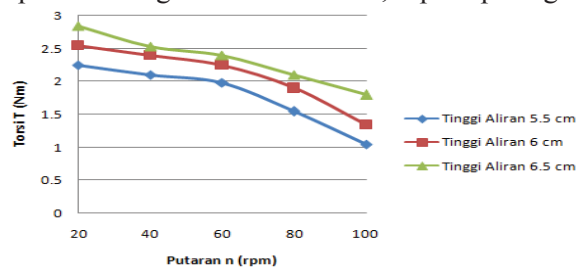
Tabel 1. Data Hasil Pengujian

Tinggi Aliran Sungai	Debit Aliran	Putaran	F1	F2	ΔF
5.5	50	100	10	3	7
5.5	50	80	16.3	6	10.3
5.5	50	60	18.7	5.5	13.2
5.5	50	40	21	7	14
5.5	50	20	22	7	15
6	55	100	11.3	2.3	9
6	55	80	17	4.3	12.7
6	55	60	20	5	15
6	55	40	21.7	5.7	16
6	55	20	23.7	6.7	17
6.5	60	100	14.7	2.7	12
6.5	60	80	18.3	4.3	14
6.5	60	60	22	6	16
6.5	60	40	23.7	6.8	16.9
6.5	60	20	26.7	7.7	19

Berdasarkan Tabel 1. Data Hasil Pengujian menunjukkan bahwa meningkatnya ketinggian aliran air sungai proporsional dengan debit aliran yang terjadi tetapi gaya pengereman yang terjadi pada masing-masing ketinggian berbeda-beda walaupun putarannya dikondisikan sama.

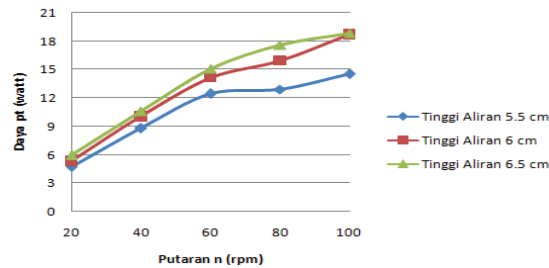
4.2 Hasil Pengolahan data

Pada hasil pengolahan data penelitian, di tuangkan dalam grafik untuk memudahkan analisa hubungan sebab akibat sebagai dasar untuk mengambil sebuah kesimpulan atas penelitian yang dilakukan. Grafik-grafik tersebut menganalisa hubungan antara putaran turbin dengan torsi yang terjadi, putaran dengan daya turbin maupun putaran dengan efisiensi turbin, seperti pada gambar 4, 5, dan gambar 6.



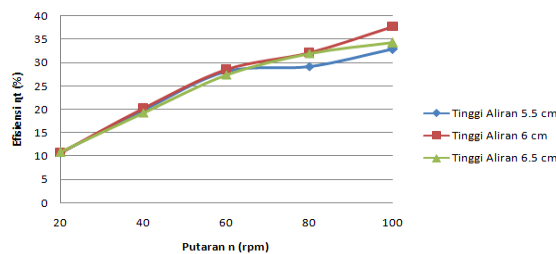
Gambar 4. Grafik hubungan putaran runner dan torsi pada ketinggian aliran sungai

Berdasarkan hasil pengolahan data dan di buat grafik, pada Gambar 4. Grafik hubungan putaran runner dan torsi pada ketinggian aliran sungai terlihat bahwa torsi yang terjadi menurun proporsional dengan makin bertambahnya putaran runner. Hal tersebut karena pada proses pengambilan data, putaran dikondisikan nilainya berdasarkan gaya pengereman dan gaya pengereman inilah yang mempengaruhi torsi dan putaran. Mulanya, putaran awal runner tanpa gaya pengereman adalah diatas 100 rpm, kemudian gaya pengereman dilakukan agar putaran runner menjadi 100, 80, 60, 40, dan 20 rpm. Sehingga pada perhitungan data didapat bahwa makin bertambahnya gaya pengereman, makin besar pula torsi yang terjadi dan proporsional dengan putaran runner.



Gambar 5. Grafik hubungan putaran *runner* dan daya turbin

Berdasarkan Gambar 5. Grafik hubungan putaran *runner* dan daya turbin terlihat bahwa dengan bertambahnya putaran *runner*, bertambah pula daya yang dihasilkan dan hal ini terjadi pada semua ketinggian aliran sungai dengan tinggi aliran 5.5 cm, 6 cm, dan 6.5 cm. Berdasarkan pengolahan data penelitian melalui perhitungan secara matematis dan berupa grafik, didapatkan bahwa daya turbin kinetik tertinggi terjadi pada tinggi aliran sungai 6.5 cm dengan daya 18.841 watt pada putaran 100 rpm.



Gambar 6. Grafik hubungan putaran *runner* dan efisiensi turbin

Berdasarkan Gambar 6. Grafik hubungan putaran *runner* dan efisiensi turbin terlihat bahwa dengan bertambahnya putaran *runner*, bertambah pula efisiensi yang dihasilkan dan hal ini terjadi pada semua ketinggian aliran sungai dengan tinggi aliran 5.5 cm, 6 cm, dan 6.5 cm. Makin meningkatnya efisiensi ini proporsional dengan makin meningkatnya daya turbin dan putaran *runner* dan berdasarkan pengolahan data penelitian melalui perhitungan secara matematis dan berupa grafik didapatkan bahwa efisiensi turbin kinetik tertinggi terjadi pada tinggi aliran sungai 6 cm dengan efisiensi 37.648 % putaran 100 rpm.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa perhitungan yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Ketinggian aliran sungai berpengaruh terhadap kinerja turbin kinetik.
2. Dari beberapa ketinggian aliran sungai yang diteliti, kinerja turbin kinetik tertinggi terjadi pada ketinggian aliran sungai 6 cm dibandingkan 5.5 cm dan 6.5 cm, yaitu dengan daya maksimal 18.841 watt dan efisiensi 37.648 % pada putaran 100 rpm

6. Daftar pustaka

- [1] Direktorat Konstruksi dan Energi Baru Terbarukan (EBT), 2013, PT. PLN (Persero).
- [2] Aminudin., Sarwono, Ridho Hantoro. 2010. Studi Aplikasi Flywheel Energy Storage Untuk Meningkatkan dan Menjaga Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), Teknik Fisika Fakultas Teknologi Industri ITS (2010).
- [3] Raharjo., T. 2008. Pengaruh Variasi Profil Sudu Pada Runner Terhadap Efisiensi Yang Dihasilkan Oleh Turbin Air Pelton, Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi 2008-Semarang.
- [4] Yani., Slamet Wahyudi, Deny W., 2012, "Pengaruh Variasi Panjang Sudu Mangkok Terhadap Kinerja Turbin Kinetik", Seminar Nasional "Science, Engineering and Technology", SciETec, Fakultas Teknik UB, Malang.

- [5] David L. F. Gaden and Eric L. Bibeau, 2008, "Increasing Power Density Of Kinetic Turbines for Cost-effective Distributed Power Generation Department", Mechanical and Manufacturing Engineering, University of Manitoba, Canada
- [6] Soenoko. R., Rispiningtati. And Sutikno., D., 2011, Prototype Of A Twin Kinetic Turbine Performance As A Rural Electrical Power Generation, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, Malang, Journal of Basic and Applied Scientific Research, 2011.
- [7] Bono dan Indarto, 2008, "Karakteristik Daya Turbin Pelton Mikro Dengan Variasi Bentuk Sudu", Seminar Nasional Aplikasi Sains Dan Teknologi, IST- AKPRIND, Yogyakarta.
- [8] Anam., Soenoko. R., Deny W., 2013, "Pengaruh Variasi Sudut Input Sudu Mangkok Terhadap Kinerja Turbin Kinetik", Seminar Nasional "Science, Engineering and Technology", SciETec, Fakultas Teknik UB, Malang.
- [9] Bachtiar, Asep Neris, 2008, "Pemilihan penggerak mula turbin air untuk sistem pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTM)", Jurnal Ekotrans., ISSN 1411-4615, volume 8, nomor 2., Hal. 04-20.