



SNTTM XV

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin 2016

BUKU PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL TAHUNAN TEKNIK MESIN KE-15

Institut Teknologi Bandung
5-6 Oktober 2016

DISELENGGARAKAN OLEH



BADAN KERJASAMA TEKNIK MESIN (BKS-TM)
INDONESIA



FAKULTAS TEKNIK MESIN DAN DIRGANTARA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



SNTTM XV

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin 2016

BUKU PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL TAHUNAN TEKNIK MESIN KE- 15



FTMD – ITB

**FAKULTAS TEKNIK MESIN DAN DIRGANTARA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

BUKU PROCEEDING SNTTM XV

ISBN : 978-602-96269-2-6

Editor :

Dr. Eng. Pandji Prawisudha

Dr. Eng. Bentang Arief Budiman

Ilham Arnif, S.T.

Ignatius Julian Rinaldi, S.T.

Sofian Kurniawan, S.T.

Rizky Ilhamsyah, S.T.

Desain sampul dan Tata letak :

Arif Sugiharto, M.T.

Penerbit :

Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara – ITB

Redaksi :

Labtek II, Lantai 2

Jl Ganesha No. 10

Bandung, 40132 Indonesia

Phone : +62-22-2504243

Fax : +62-22-2534099

Website : www.ftmd.itb.ac.id

E-mail : info@ftmd.itb.ac.id

Cetakan pertama, Oktober 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas karunia-Nya Prosiding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) XV dapat diterbitkan. SNTTM XV dengan tema “Harmonisasi strategi pemerintah, industri, dan perguruan tinggi menghadapi persaingan masyarakat ekonomi ASEAN (MEA)” diselenggarakan di Aula Barat dan Timur Institut Teknologi Bandung pada 5-6 Oktober 2016, dengan penyelenggara Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara, Institut Teknologi Bandung.

SNTTM XV yang merupakan perhelatan tahunan terbesar Badan Kerjasama Seluruh Teknik Mesin (BKSTM) telah memberikan nuansa baru, karena untuk pertama kalinya, sesi poster diperkenalkan. Sesi poster ini sendiri diadakan dengan maksud memberikan waktu yang lebih panjang bagi pemakalah untuk berdiskusi lebih mendalam dengan peserta lainnya. Dalam penyelenggaraan kali ini, seluruh poster dipresentasikan dan dilombakan, dimana kemudian terpilih poster terbaik dan presenter poster terbaik. Diharapkan konsep poster ini dapat diteruskan pada SNTTM di masa mendatang.

Penyelenggaraan kali ini telah berhasil menjaring 218 karya ilmiah yang berasal dari 64 institusi. Keseluruhan karya ilmiah yang terjaring, dapat dikomposisikan menurut bidang sebagai berikut: 38,5% konversi energi; 2% pendidikan teknik mesin, 10% teknik produksi mesin; 16,5% material; dan 33% perancangan dan mekanika terapan. Perlu diketahui bahwa setiap makalah yang terjaring telah melalui proses *review* yang cukup ketat guna meningkatkan kualitas prosiding SNTTM XV, sekaligus sebagai wadah pembelajaran mengenai pembuatan makalah dan proses *review* makalah yang baik. Beberapa karya ilmiah terpilih juga ditawarkan untuk diterbitkan dalam Jurnal Mesin, hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan level karya ilmiah teknik mesin ke tingkat yang lebih tinggi.

Salam hangat,

Satrio Wicaksono, S.T., M.Eng., PhD.
Ketua Panitia Pelaksana

PROFIL PEMBICARA UTAMA

Pada rangkaian acara SNTTM XV akan diselenggarakan Sesi Pembicara Utama, Hari Rabu 5 Oktober 2016, pukul 09:00-12:00 WIB. Acara tersebut akan diselenggarakan di Aula Barat kampus Institut Teknologi Bandung. Tiga pembicara yang akan hadir dalam Sesi Pembicara Utama SNTTM XV mewakili bidang Pendidikan, Pemerintahan, dan Industri adalah



Prof. Dr. Djoko Suharto

Guru Besar Teknik Mesin Institut Teknologi Bandung

Prof. Dr. Ir. Djoko Suharto adalah sosok yang familiar di dunia pendidikan Teknik Mesin di Indonesia. Profesor Teknik Mesin di bidang *Fracture Mechanics* lulusan Pennsylvania State University di Amerika Serikat ini, merupakan Guru Besar di Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara (FTMD) ITB.

Ir. I Gusti Putu Suryawirawan

Direktur Jenderal Industri Logam, Mesin, Alat Transportasi, dan Elektronika, Kementerian Perindustrian RI



Ir. I Gusti Putu Suryawirawan, adalah tokoh yang tidak asing lagi di Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. Di Kemenperin, pria asli Surabaya ini pernah menjabat sebagai Direktur Industri Teknologi Informasi dan Elektronika (2001-2004), Direktur Industri Logam (2005-2010), Direktur Industri Material Dasar Logam (2010-2011), serta Direktur Pengembangan Fasilitas Industri Wilayah I (2011-2015). Atas prestasi dan pengabdianya, beliau pernah meraih penghargaan Satyalanana Karya Satya pada Tahun 1998. Saat ini beliau merupakan Direktur Jenderal Industri Logam, Mesin, Alat Transportasi, dan Elektronika Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.

Ir. Primo H. Wirasto, M.Eng

Direktur Operasi PT KSB Indonesia



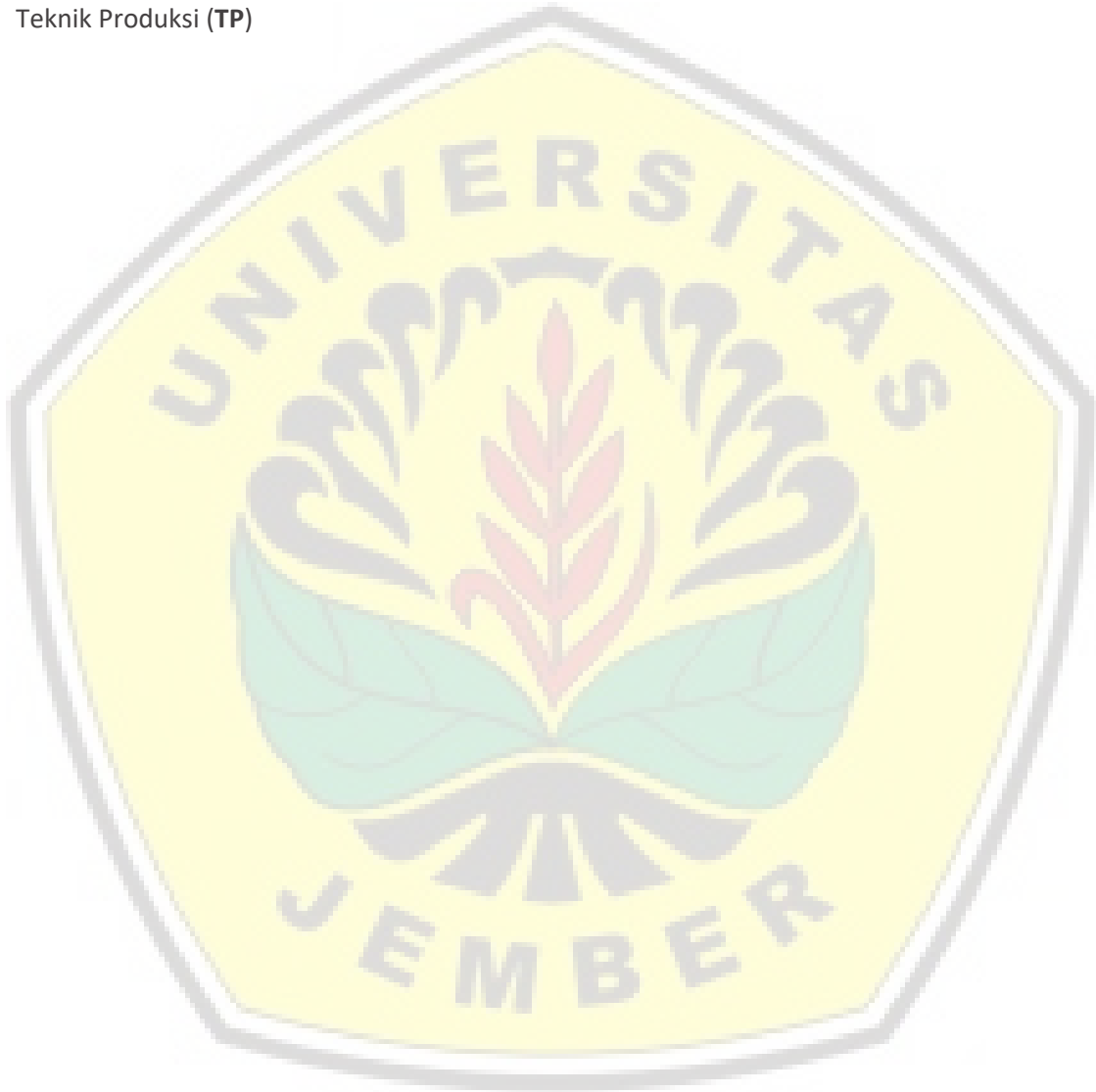
Ir. Primo H. Wirasto, M.Eng, merupakan insinyur lulusan Jerman yang memiliki segudang pengalaman di dunia industri. Ilmu produksi dan kontrol yang diperolehnya selama di Technische Universität Berlin membuatnya menjadi ahli dalam bidang manajemen produksi dan industri. Beliau pernah bekerja untuk Siemens Indonesia dan menjadi peneliti di Siemens AG – Fraunhofer Institute di Jerman dalam bidang otomasi selama 10 tahun. Sejak Tahun 2005, Ia bergabung dengan PT KSB Indonesia dan menjadi Direktur Operasi PT KSB Indonesia

PANITIA

- A. Penanggung Jawab : Dr. Hari Muhammad, Dekan Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara
- B. Panitia Pengarah : 1. Prof. Dr. Zainal Abidin
2. Dr. Ignatius Pulung Nurprasetio
3. Dr. Nathanael Panagung Tandian
4. Rachman Setiawan, Ph.D
- C. Panitia Pelaksana
- I. Ketua Panitia : Dr. Satrio Wicaksono
- II. Promosi, Acara, dan Kesekretariatan : Dr. Indria Herman
1. Lomba dan Desain : Budi Heryadi, ST., MT.
: Balthasar Sebastian Lumbautobing, ST
: Yos Yousef Rabung, ST
: Feryadi Buli, ST
2. Konsumsi dan Logistik : Kurnia Fajar, ST
3. Publikasi dan Dokumentasi : Arif Sugiharto, ST
4. Sekretaris dan Perizinan : Adrian Rizqi Irhamna, ST., MT.
- III. Proposal, Call for Paper, e-journal, dan e-seminar : Dr. M. Agus Kariem
1. E-Journal dan e-seminar : Dr. Sri Raharno
: Dr. Eng. Bentang Arief Budiman
: Ilham Arnif, ST.
: Sofian Kurniawan, ST.
: Ignatius Julian Rinaldi, ST.
: Rizky Ilhamsyah, ST., MT.
2. Koordinator Reviewer : Dr. Arief Hariyanto
3. Koordinator Proceeding : Dr. Eng. Pandji Prawisudha
- IV. Bendahara, Dana, dan Sponsorship : Abdul Hakim, ST., MSc.
Sponsorship : Gea Fardias Mu'min, ST., MT.
- V. Tim Pendukung : Suci Ambarwati, S.Sos.
: Sutomo, S.Sos.
: Yanti Nurhayanti, S.Sos
: Kirna Rusmana
: Wowo Warsono, A.Md
: Wikky Arizal, A.Md
: Adita Laila Salam
: Dinah Yuliana
: Jupri
: Riki Didin Hidayat

TOPIK MAKALAH

1. Konversi Energi (**KE**)
2. Material (**MT**)
3. Pendidikan Teknik Mesin (**PD**)
4. Perancangan dan Mekanika Terapan (**PM**)
5. Teknik Produksi (**TP**)



TENTANG BKS-TM

Badan Kerja Sama Teknik Mesin Indonesia (BKS-TM) adalah suatu organisasi yang dibentuk pada pertemuan ketua jurusan/program studi/departemen Teknik Mesin perguruan tinggi se-Indonesia pada tanggal 29 Mei 2002 di Jurusan Teknik Mesin ITS. Anggota dari BKS-TM adalah lembaga pendidikan tinggi yang menyelenggarakan pendidikan teknik mesin atau yang sejenis.

Tujuan pendirian BKS-TM adalah sebagai:

- 1) Menciptakan kondisi yang kondusif untuk meningkatkan kerja sama antar perguruan tinggi teknik mesin dalam melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi.
- 2) Meningkatkan interaksi perguruan tinggi anggota dengan lembaga lain.
- 3) Meningkatkan sumber daya anggota dalam menjawab tantangan dan persaingan.

Saat ini keanggotan BKS-TM sudah mencapai 54 program studi Teknik Mesin yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia.

TENTANG SNTTM

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) merupakan kegiatan tahunan yang diselenggarakan oleh BKS-TM sebagai sarana untuk berbagi riset dan teknologi terbaru serta berbagi pengalaman terhadap pemecahan permasalahan di bidang keilmuan teknik mesin dalam lingkup nasional. Konferensi ini juga memberi kesempatan kepada para akademisi, pihak industri, komunitas, maupun para penentu kebijakan untuk membahas aktivitas dan kolaborasi di masa depan.

Setelah sebelumnya berhasil diadakan sebanyak empat belas pertemuan, SNTTM yang ke-XV akan diadakan di Institut Teknologi Bandung pada tanggal 5-7 Oktober 2016.

TENTANG BANDUNG



Bandung merupakan kota metropolitan terbesar di Provinsi Jawa Barat, sekaligus menjadi ibu kota provinsi tersebut. Kota ini terletak 140 km sebelah tenggara Jakarta dan merupakan kota terbesar ketiga di Indonesia setelah Jakarta dan Surabaya menurut jumlah penduduk.

Di kota ini tercatat berbagai sejarah penting, diantaranya sebagai tempat berdirinya sebuah perguruan tinggi teknik pertama di Indonesia (Technische Hoogeschool te Bandoeng – TH Bandung, sekarang Institut Teknologi Bandung – ITB), lokasi ajang pertempuran pada masa kemerdekaan, serta pernah menjadi tempat berlangsungnya Konferensi Asia Afrika (KAA) pada tahun 1995. KAA merupakan suatu pertemuan yang menyuarakan semangat anti kolonialisme, bahkan Perdana Menteri India Jawaharlal Nehru dalam pidatonya mengatakan bahwa Bandung adalah ibu kotanya Asia Afrika. Selain itu pada tahun 1990 kota Bandung terpilih sebagai salah satu kota paling aman di dunia berdasarkan survei majalah Time.

Kota kembang merupakan sebutan lain untuk kota ini karena pada zaman dahulu kota ini dinilai sangat cantik dengan banyak pohon dan bunga yang tumbuh di sana. Selain itu Bandung dulu disebut juga dengan Parijs van Java karena keindahannya. Selain itu kota Bandung juga dikenal sebagai kota belanja, dengan *mall* dan *factory outlet* yang banyak tersebar di kota ini, dan saat ini berangsur-angsur kota Bandung juga menjadi kota wisata kuliner. Pada tahun 2007, *British Council* menjadikan kota Bandung sebagai pilot project kota terkreatif se-Asia Timur. Saat ini kota Bandung merupakan salah satu kota tujuan utama pariwisata dan pendidikan.

DAFTAR ISI

KONVERSI ENERGI

KE-001	PENGARUH BROWN GAS (HHO) YANG MENGGUNAKAN KATALIS STAINLESS DALAM GENERATOR GAS TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR <i>Wawan Trisnadi Putra, Muh Malyadi</i>	1
KE-002	ANALISA JARAK ANTARA DUA SELINDER BERPENAMPANG ELLIP TERHADAP TEKANAN ALIRAN UDARA PADA DINDINGNYA <i>Dewi Puspitasari, Kaprawi S.</i>	9
KE-003	THERMAL EFFICIENCY IMPROVEMENT TO AN EXISTING 420 MW REHEAT-REGENERATIVE SUB-CRITICAL RANKINE CYCLE BY REARRANGEMENT AND ADDITION OF FEEDWATER HEATER SYSTEM <i>I. 'Aliman*, S. Samnang, T. Hardianto, and H. Riyanto</i>	14
KE-004	STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PEMBUANGAN PANAS KONDENSOR TERHADAP UNJUK KERJA MESIN REFRIGERASI YANG MENGGUNAKAN KOMPRESOR HERMETIK <i>Budi Santoso *, Budi Kristiawan, dan Fadil Rizkiyanda</i>	22
KE-005	ANALISIS KOMPUTASI PENGARUH GEOMETRI MUKA DAN KONTROL AKTIF HISAPAN TERHADAP KOEFISIEN HAMBATAN PADA REVERSED AHMED MODEL <i>Rustan Tarakka*, A. Syamsul Arifin P. dan Yunus Fa Bate</i>	30
KE-007	SIMULASI PEMBAKARAN SAMPAH KOTA PADA TUNGKU INSINERATOR MINI TRAVELING GRATE DENGAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS <i>Isnain 'Aliman*, Ari Darmawan Pasek</i>	35
KE-008	RANCANG BANGUN MESIN PENERING HYBRID TIPE KONVEYOR OTOMATIS <i>Yefri Chan, Yendi Esye</i>	43
KE-009	INFLUANCE OF POSITION AND SPACE OF SERPENTINE TUBE IN ENCLOSURE TO NATURAL CONVECTION HEAT TRANSFER COEFISIEN <i>I Gusti Ketut Sukadana , I Wayan Nata Septiadi</i>	48
KE-010	PENGARUH VARIASI TEKANAN TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBENTUKAN GAS HIDRAT PROPANA BUTANA <i>Widya Wijayanti</i>	54
KE-011	UNJUK KERJA AC MOBIL DENGAN REFRIGERAN LPG-CO2 PADA BERBAGAI VARIASI KANDUNGAN CO2 DAN BEBAN PENDINGINAN <i>Mega Nur Sasongko*, Andi Pramana, Arif Mukhlisin</i>	61
KE-012	ANALISA TERMAL PADA RUANG TRANSMISI DENGAN PERBANDINGAN SUHU HASIL EKSPERIMEN DAN SIMULASI <i>M. Sabri, Surya , dan Nixon Randy</i>	65

Analisa Respon Roller CVT Konvensional dan Energi Kinetik Flywheel

Mochamad Edoward Ramadhan

Lab. Reakayasa Mekanik, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Jember
Jalan Kalimantan 34 Kampus Bumi Tegal Boto, Jember 68121 Jawa Timur, Indonesia.

edowarditsdesain@gmail.com

Abstrak

KERS *Prototype* III Universitas Jember dalam menghasilkan energi bangkitan sangat dipengaruhi oleh kinerja dari sistem CVT konvensional. Performa CVT konvensional ditentukan dari 3 komponen yaitu berat *roller*, kekakuan pegas *spiral* penggeser *pulley* dan kekakuan pegas rem sepatu. Salah satu upaya dalam meningkatkan performa KERS ialah dengan melakukan analisa respon performa CVT konvensional dengan memakai *roller* seberat 12, 13 dan 14 gram. Masing-masing *roller* dipasang dan diuji menggunakan penggerak mula motor listrik sebesar 1HP yang mempunyai tujuan untuk menentukan respon tercepat dalam memperoleh luaran ratio putaran. *Roller* 12, 13 dan 14 gram untuk mencapai putaran maksimum dihasilkan dalam waktu 20 detik, luaran dari putaran maksimum sebesar 115, 137 dan 145rps. Energi Kinetik bangkitan setelah putaran dihilangkan mempunyai durasi selama 125, 129 dan 138detik. Energi kinetik yang dihasilkan oleh *flywheel* dengan inersia 0.18472 kg.m² berturut sebesar 18.228, 36.627 dan 42.987kJ. Penggunaan roller seberat 14 gram mampu menghasilkan energi kinetik terbesar dengan waktu akselerasi 20 detik dan durasi bangkitan selama 138 detik.

Kata kunci : CVT, Roller, Flywheel, FESS, KERS, Energi Kinetik

Pendahuluan

Kinetik Energi Recoveri Sistem (KERS) merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk membangkitkan energi kinetik. Pembangkitan energi kinetik dihasilkan dari memutar *flywheel* pada kecepatan tertentu, kemudian kecepatan putar dihilangkan sehingga *flywheel* dapat berputar dalam waktu durasi tertentu. Lama durasi pembangkitan energi kinetik tergantung dari besarnya inersia dari *flywheel*, gaya gesekan bantalan dan gaya hambatan udara.

Teknologi *Beacon* telah mampu membuat *flywheel* yang terbuat dari bahan komposit dengan durasi penyimpanan energi selama 15 menit. Geometri belahan *flywheel* dapat dilihat di gambar 1.d yang menampilkan sebuah FESS yang terpisah. *Beacon Power* memfokuskan terhadap regulasi frekuensi, dan tidak memperhatikan dari kekuatan dari *flywheel* sehingga membutuhkan harga yang cukup mahal dalam proses merancang bangun.

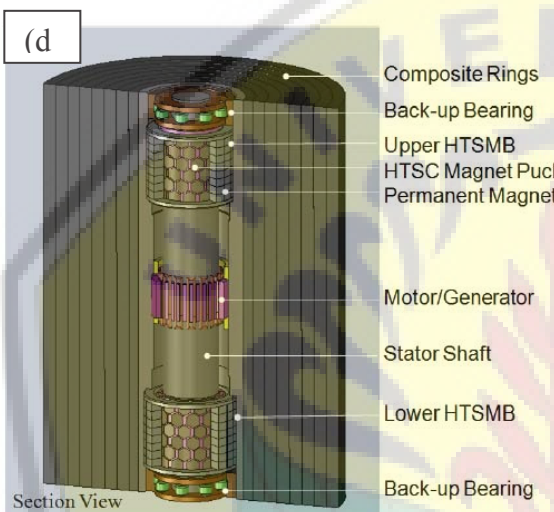
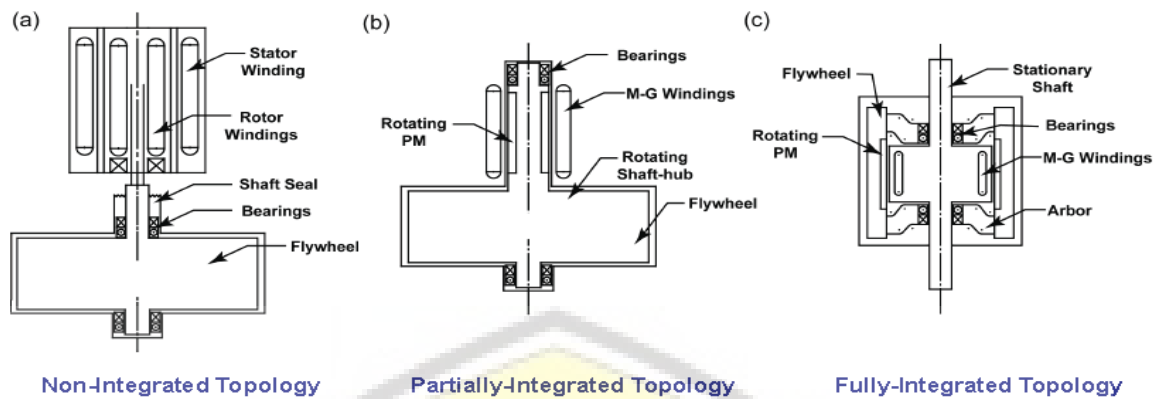
Sanders dari perusahaan *Amber Kinetic* mampu membuat *flywheel* dengan durasi 15 menit terbuat dari bahan baja. Bentuk geometri *flywheel* bisa dilihat di gambar 1.f dengan

poros di kedua ujung berdiameter 8mm mampu berputar pada kecepatan yang tinggi[2]. Selain itu, Joe dari CEC Universitas Texas dalam presentasinya menyebutkan jenis *flywheel* terbagi menjadi tiga yaitu *non integrated*, *partially integrated* dan *fully integrated*. Joe juga telah melakukan simulasi distribusi tegangan *flywheel* dengan temuan daerah kritis berupa warna merah pada gambar 1.1.e pada bagian hub dalam yang terhubung dengan poros[1].

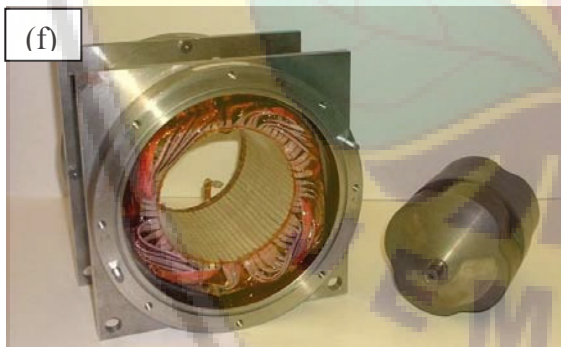
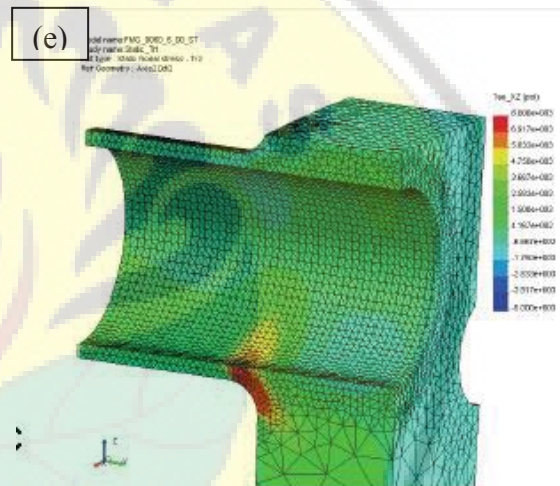
Frekuensi putaran *flywheel* sangat mempengaruhi hasil dari energi kinetik, berikut ini adalah syarat pengaturan frekuensi menurut Qianzi dkk [3]:

1. Putaran motor yang halus.
2. Mampu mengubah energi mekanik dengan bantuan generator menjadi energi listrik.
3. Dapat menjaga tenaga dengan frekuensi dan tegangan yang konstan.
4. Mampu menghasilkan power antara AC dan DC yang bisa dikendalikan.

Kinetik Energi Recoveri Sistem *Prototype* III Universitas jember jenis *fully integrated* telah memenuhi syarat frekuensi putaran dan memperoleh durasi waktu yang lama.



berbeda-beda sesuai dengan respon putaran terhadap *flywheel* dengan inersia sebesar 0.18472 kg.m^2 .



Gambar 1.a,b,c Flywheel Joe, d.Flywheel Beacon Tech., e. Simulasi Joe, f.Flywheel Sanders dkk.

Metode Pegujian dan Perhitungan

Pengujian performa CVT dilakukan di Laboratorium Rekayasa Mekanika Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember. *Flywheel* menggunakan bahan yang terbuat dari bahan baja St 40 dengan inersia 0.18472 kg.m^2 . Spesifikasi CVT konvensional menggunakan transmisi roda belakang sepeda motor dengan spesifikasi standar fabrikasi. Penggerak mula berupa motor listrik dengan daya 1HP. Transmisi dari penggerak mula ke CVT menggunakan v-belt. Semua alat dapat dilihat di gambar 1.2 yang merupakan *test rig* penggerak mula yang dipasangkan sebuah KERS prototype III.

Sebuah sistem transmisi kontinue (CVT) konvensional sederhana yang dipakai mampu memberikan durasi pembangkitan energi kinetik. Performa dari CVT dipengaruhi oleh berat *roller*, kekakuan pegas spiral penggeser *pulley* dan kekakuan pegas rem sepatu. Optimalisasi performa dilakukan dengan memakai *roller* seberat 12, 13 dan 14 gram, sehingga memberikan karakteristik dari energi kinetik yang

Pengukuran kecepatan putar dengan menggunakan sensor magnet yang ditanam di badan *flywheel* dan dianggap tidak menambah besaran dari inersia. Penggerak mula dijalankan dan kemudian dimatikan sehingga *flywheel* dapat berputar dengan waktu tertentu sampai kemudian diam.



Gambar 2. Test Rig KERS

Pemvariasian berat *roller* CVT memberikan karakteristik yang berbeda-beda dalam menghasilkan putaran *flywheel* sehingga energi kinetik yang dihasilkan juga berbeda-beda. Perhitungan energi kinetik menggunakan rumus

$$E_k = \frac{1}{2} I \omega^2 \quad (1)$$

E_k = energi kinetik (joule),
 I = Inersia *flywheel* ($\text{kg}\cdot\text{m}^2$),
 ω = putaran *flywheel* dalam detik (rps),

Hasil dan Pembahasan

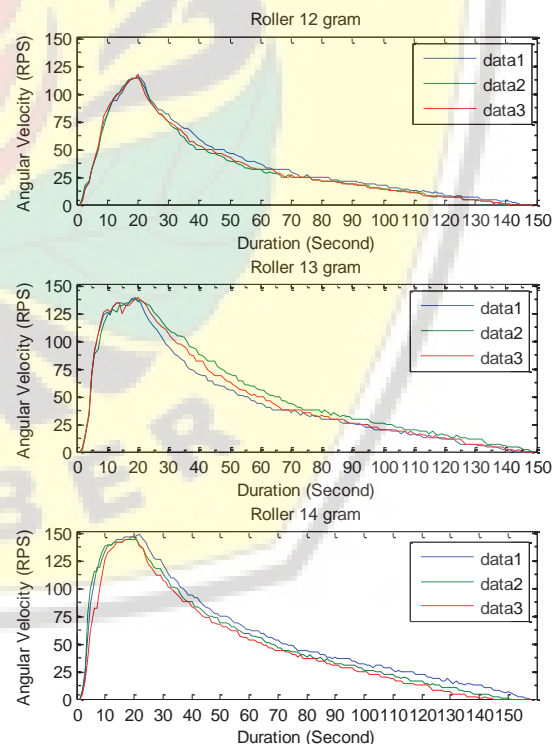
Pengambilan data pengujian kecepatan putar *flywheel* yang dipengaruhi berat roller 12, 13 dan 14 gram dilakukan sebanyak tiga kali. Pengambilan data menghasilkan berupa grafik yang tampak pada gambar 3.1 yang menyatakan bahwa rentang waktu pengujian antara waktu 0-150 detik. Putaran maksimum dari

penggerak mula dengan daya 1 HP dicapai dalam waktu 20 detik, luaran dari putaran maksimum masing-masing *roller* sebesar 115, 137 dan 145rps.

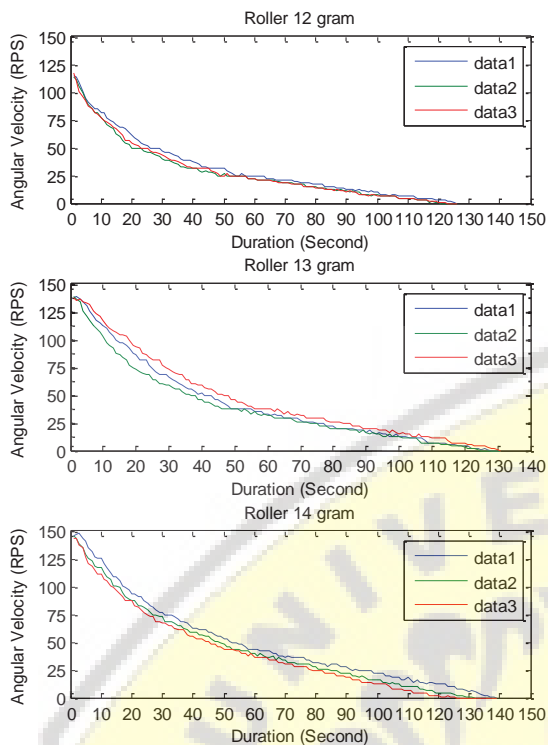
Durasi waktu pembangkitan energi kinetik diperoleh antara detik ke 20 sampai ke 150. Rentang waktu durasi pembangkitan energi kinetik dari masing-masing *roller* ditampilkan di gambar 3.2 dengan hasil durasi selama 125, 129 dan 138 detik. Energi kinetik dihitung dengan menggunakan persamaan (1), kemudian dijumlahkan dengan hasil yang dapat dilihat di tabel 1.1.

Tabel 1.1 Energi Kinetik Bangkitan

Energi Kinetik (kJ)	P1	P2	P3	Rata-rata
Roller 12gr	20.220	16.972	17.491	18.228
Roller 13gr	36.738	30.889	42.255	36.672
Roller 14gr	48.971	41.781	38.262	42.987



Gambar 3.1 Hasil Pengambilan data



Gambar 3. Hasil Plotting Grafik Bangkitan energi kinetik terhadap durasi putaran flywheel

Desain energi kinetik berupa lilitan di bagian luar yang terbentuk dari grafit antara dua sisi dengan energi kinetik yang ditamikan pada tabel 1.1. Perbedaan penggunaan roller sangat berpengaruh dalam pembangkitan energi kinetik yang dihasilkan oleh flywheel. Desain area lilitan dengan bertambahnya massa dari roller akan semakin luas yang terlihat jelas dalam enam gambar 3.3.

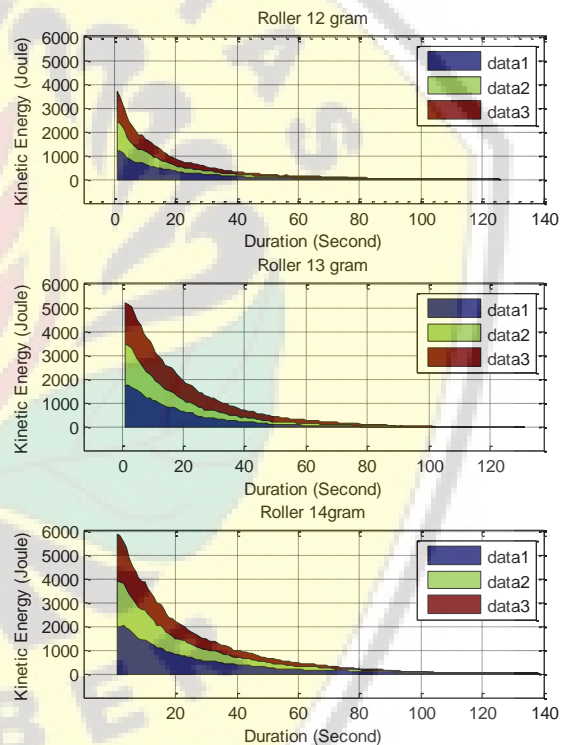
Desain data yang dibangkitkan oleh flywheel dilakukan perhitungan dengan membagi besarnya energi kinetik yang dihasilkan oleh setiap roller terhadap variasi pembangkitan energi kinetik yang ditamikan di tabel 1.1. Besarnya data bangkitan dengan bertambahnya berat roller akan meningkatkan besarnya data bangkitan yang dihasilkan oleh flywheel. Perbedaan yang jelas terlihat di gambar antara data yang dihasilkan oleh roller dengan massa 1 gram dengan nilai sebesar 0 kali besar data roller dengan massa 1 gram.

Berdasarkan analisa resin yang dengan penggunaan roller seberat 1013 dan 10

gram terdapat besaran energi kinetik yang dihasilkan oleh roller tersebut yang paling baik dengan menggunakan roller seberat 1 gram yaitu dengan hasil energi kinetik bangkitan sebesar 0,145 dan data bangkitan sebesar 0,311.

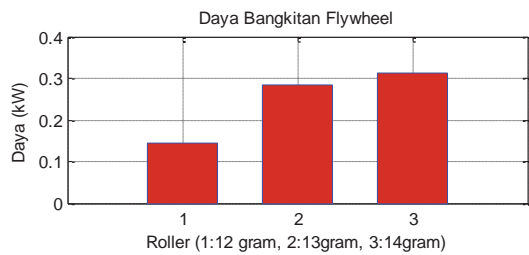
Kesimpulan

Penggunaan berat roller dalam penelitian memberikan pengaruh terhadap kecepatan atau lambatna resin bergesernya tegas coil yang menghasilkan perbandingan putaran tertinggi. Pemasangan penggerak mula berjenis listrik dengan data sebesar 1 Hz tidak memberikan respon yang relatif cepat.



Gambar 3.3 Energi kinetik yang dihasilkan Prtite

Variasi	Energi Kinetik (k.J)	Durasi (detik)	Daya Bangkitan (kW)
Roller 12gr	18.228	125	0.145
Roller 13gr	36.672	129	0.284
Roller 14gr	42.987	138	0.311



Gambar 3. Daya Bangkitan Flywheel

Hal ini dibuktikan dengan grafik a-selerasi *flywheel* menunjukkan tren dalam grafik deteksi Penggunaan variasi *roller* memberikan pengaruh terhadap tarikan bangkitan setelah tarikan enggerama dihilangkan. Variasi berat memberikan hasil bahwa *roller* 1 gram menghasilkan variasi tarikan yang lebih lama sehingga energi kinetik yang dihasilkan akan semakin besar.

Penelitian selanjutnya akan lebih memperhatikan pengaruh dari gaya gesek yang terjadi di bantalan *iris* dan gaya gesek udara terhadap *rim flywheel* yang menghasilkan hambatan udara ketika berputar. Selain itu juga perlu memperhatikan besarnya efisiensi pemakaianegas penggeser *pulley* untuk menghasilkan respon tarikan yang lebih cepat untuk mencapai tarikan tertinggi.

Referensi

- [1] Ken Center for electrimechanics Energy Storage and Pulsed Power Research. Texas, 2015.
- [2] S.Sanders, M. Senesky, M He, Edward C. (Amber Kinetics, Inc.). 2015. Low-cost Flywheel Energy Storage Demonstration. California Energy Commission. Publication number: CEC-500-2015-089.
- [3] S. Qianzhi, Z. Yan, Shipeng Du, Yuanzhou Du. 2015. A Novel Hybrid Energy Storage Strategy Based on Flywheel and Lead-acid Battery in Wind Power Generation System. International Journal of Control and Automation. Vol. 8, No. 7, page1-12