



TEKNIK MESIN
UDAYANA

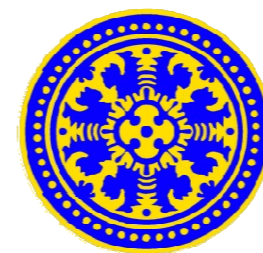


Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik, Universitas Udayana
Kampus Bukit Jimbaran, Bali 80362
Telp./Fax.: +62 361 703321
<http://www.mesin.unud.ac.id>

ISSN 2338 - 414X



Prosiding Konferensi Nasional Engineering Perhotelan IV - 2013



Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Udayana

ISSN 2338 – 414X

Nomor 1/Volume 2/Juli 2014

PROSIDING

KONFERENSI NASIONAL ENGINEERING PERHOTELAN

“Inovasi Teknologi Ramah Lingkungan (*green technology*) untuk Perkembangan Pariwisata”

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Makalah KNEP V - 2014	iii
Grup Engineering Perhotelan	
EP 01	
Sistem informasi geografis pemetaan hotel berbasis web - N.M.A.E.D. Wirastuti, I.G.A.K. Diafari Djuni, I.G.A.S. Antariksa	1
EP 02	
Evaluasi sistem pengelolaan limbah cair dengan proses biofilter anaerob-aerob dari industri perhotelan di Bali - Cok Istri Putri Kusuma Kencanawati	11
Grup Konversi Energi	
KE 01	
Analisis pengaruh posisi percabangan pipa distribusi reservoir terhadap kerugian head total instalasi - H. Nasaruddin Salam	17
KE 02	
Uji kinerja motor diesel menggunakan biowater diesel terbuat dari virgin coconut oil - Annisa Bhikuning dan Reandy Ferdinanto	27
KE 03	
Kajian simulasi koefisien perpindahan panas konveksi dan distribusi temperatur aliran fluida pada counterflow heat exchanger dengan pipa spiral menggunakan solidworks - Sri Poernomo Sari dan Sandy Suryady	33
KE 04	
Paradigma dan peluang konservasi energi pada gedung komersial - I Made Astina, Anugrah Erick Eryantono, Febryansyah	41
KE 05	
Pengaruh model turbulensi pada analisis penggunaan blowing terhadap hambatan aerodinamika model kendaraan - Rustan Tarakka, Jalaluddin, Baharuddin Mire, Muhammad Noor Umar	53
KE 06	
Kaji eksperimental pengaruh variasi ketebalan isolator terhadap efisiensi tungku biomassa berbahan serbuk gergaji kayu - Ismail Thamrin dan Andriansyah	61
KE 07	
Analisis laju aliran minyak pelumas pada bantalan jurnal dengan metode elemen hingga - Irsyady Yani dan Hasan Basri	67
KE 08	
Pengaruh jumlah tingkat destilasi kontinyu terhadap kualitas dan kapasitas produksi arak bali sebagai bahan bakar alternatif - IGK Sukadana, IGN Putu Tenaya	73
KE 09	
Pengujian efisiensi kompor biomassa sederhana dengan debit aliran udara yang bervariasi - Ahmad Maulana K.	79

KE 10	Analisis performansi kolektor surya pelat datar untuk pemanas air dengan sumber energi matahari - Ketut Astawa, Nengah Suarnadwipa, IGK Dwijana	85
KE 11	Perbandingan dampak pemakaian campuran minyak goreng bekas dengan solar terhadap emisi gas yang ditimbulkannya - Dewin Purnama, Richard A.M. Napitupulu	91
KE 12	Drag reduction suspense bakteri selulosa pada aliran crude oil dalam pipa spiral - Yanuar, Kurniawan, Rendi, Habib, Edwin, Vaul	97
KE 13	Penggunaan minyak goreng bekas untuk kompor bertekanan - I Ketut Gede Wirawan	105
KE 14	Pengaruh pemanasan bahan bakar dengan media radiator terhadap emisi gas buang - IGN Putu Tenaya, IGK Sukadana, I Wayan Marlon Managi	109
KE 15	Potensi tenaga air di Kabupaten Buleleng - Bali - Made Suarda	117
KE 16	Simulasi sistem pengering biji kopi dengan menggunakan energi surya - Isa Abdillah	125
KE 17	Potensi biogas dari substrat bio-limbah perhotelan - I Nyoman Suprpta Winaya, I Gusti Ngurah Putu Tenaya, I Made Agus Putrawan	131
KE 18	Potensi pemanfaatan energi terbuang pada chiller dalam upaya mengoptimalkan energi perhotelan - Suarnadwipa, Gunawan Tista, Wendy S	137
KE 19	Unjuk kerja destilasi air energi surya dengan penambahan kondensor pasif - I Gusti Ketut Puja, Mayang Kapita, FA Rusdi Sambada	143
KE 20	Pengaruh bentuk penampang ring yang diletakkan pada permukaan silinder terhadap koefisien drag - Si Putu Gede Gunawan Tista dan Ainul Ghurri	151
KE 21	Sintesis dan uji angka ester biodiesel jelantah minyak kelapa - Ni Made Suaniti, I Wayan Bandem Adnyana	159
KE 22	Pengaruh jarak pitch longitudinal pengganggu aliran tersusun staggered terhadap performa kolektor surya pemanas udara - Made Sucipta, I Putu Surya Pandita, Ketut Astawa	163
KE 23	Konduktivitas termal papan partikel sekam padi dan jerami - Effendy Arif, Syamsul Arifin, Rombe Allo	169
KE 24	Sifat-sifat fisik papan partikel sekam padi dan jerami - Rombe Allo, Effendy Arif, Syamsul Arifin	179

Grup Teknologi Pengujian dan Pengembangan Material

TPPM 01 Defusifitas unsur aluminium dengan unsure Fe pada baja cetakan guna menghindari fenomena die soldering - Abdul Hay, Ilyas Djamal, Haerul Arsyad	187
TPPM 02 Studi eksperimen dan pemodelan matematis efek soaked time proses pack carburizing terhadap kekerasan permukaan baja karbon - AAIA Sri Komaladewi, I Dewa Made Krishna Muku, DNK Putra Negara	193
TPPM 03 Laju korosi dan kekuatan pipa komposit baja karbon-tembaga dalam air laut - Johannes Leonard	199
TPPM 04 Pengaruh wetting agent terhadap densitas komposit matriks keramik Al₂O₃/Al Produk DIMOX - G. N. Anastasia Sahari	205
TPPM 05 Pembuatan dan karakterisasi material komposit matriks logam paduan Al-4%Mg dengan penguat serbuk SiC menggunakan metode stir casting - Abdul Aziz	211
TPPM 06 Pengaruh temperatur sintering pada penambahan penguat SiCw dan Al₂O₃ partikel terhadap karakteristik aluminium matrik komposit - Ketut Suarsana	219
TPPM 07 Aplikasi program Matlab™ pada perhitungan dan penentuan komposisi bahan penyusun rem komposit - Agus Triono, IGN Wiratmaja Puja, Satriyo Soemantri B., Aditianto R., Bagus B.	227
TPPM 08 Analysis on pulling and bending strength of composite having stengthener of peneapple leaf fibre – epoxy by using alkalinity - Hammada Abbas, Reinyelda D. Latuheru, Abdul Hay	233
TPPM 09 Sifat Compression pada honeycomb sandwich structure dengan reinforcement serat alam - Sofyan Djamil dan Patrick Kusworo	239
TPPM 10 Distribusi kekerasan dan total case depth baja karbon rendah setelah proses pack carburizing - Dewa Ngakan Ketut Putra Negara, I Ketut Gede Sugita, IGN Arimbawa	245
TPPM 11 Mekanisme aus baja karbon AISI 1065 pada permukaan kontak basah akibat beban kontak gelinding-luncur - I Made Widiyarta, I Made Parwata, I Made Gatot Karohika, I Putu Lokantara dan Made Arie Satryawan	249
TPPM 12 Ketahanan api komposit plastik daur ulang berpenguat serat sabut kelapa dengan perlakuan acrylic acid dan diammonium phospate pada fraksi berat yang berbeda - I Putu Lokantara dan Ngakan Putu Gede Suardana	255
TPPM 13 Fraksi volume dan panjang serat berpengaruh terhadap kekuatan lentur komposit polyester berpenguat serat tapis kelapa - I Made Astika dan I Gusti Komang Dwijana	263

TPPM 14	Keausan komposit akibat perubahan fraksi berat serat dan perlakuan vulcan AF21 - NPG	271
	Suardana, NM. Suaniti, IP Lokantara, Sumadiasa P, Adi Prayudi	

Grup Teknik dan Manajemen Manufaktur

TMM 01	Pengaruh dan pertimbangan faktor lingkungan untuk peningkatan kualitas pada lini produksi -	277
	H Harisupriyanto	
TMM 02	Analisa waktu baku elemen kerja pada pekerjaan penempelan cutting stiker di CV Cahaya	284
	Thesani - I Wayan Sukania, Teddy Gunawan	
TMM 03	Analisis beban kerja mahasiswa praktek di bengkel teknologi mekanik jurusan Teknik Mesin	295
	Politeknik Negeri Bali - M. Yusuf dan Anom Santiana	
TMM 04	Aspek keselamatan kerja pada proses pembentukan batu permata menggunakan mesin	301
	gerinda - Anom Santiana dan M. Yusuf	
TMM 05	Optimasi kondisi pemesinan untuk kekasaran permukaan pada proses slot milling baja tahan	307
	karat AISI 304 - Amrifan Saladin Mohruni, Erna Yuliwati, Redy Kholif Muhrobin	
TMM 06	Kajian eksperimental kekasaran permukaan polymer ertalone 6SA pada proses milling - Sobron	315
	Lubis, Rosehan, Kevin Nataniel	
TMM 07	Pemodelan desain sol sepatu dengan inovasi penambahan wave spring - Redyarsa Dharma	323
	Bintara, Puspita Fajar Kharismaningtyas, Moch. Agus Choiron, Anindito Purnowidodo	
TMM 08	Analisa gaya dan daya mesin pencacah rumput gajah berkapasitas 1350 kg/jam - Liza	327
	Rusdiyana, Suhariyanto, Eddy Widiyono, Mahirul Mursid	
TMM 09	Redesain tempat kerja untuk meningkatkan kenyamanan dalam proses peleburan paduan	339
	perunggu perajin gamelan Bali di Desa Tihingan - IGN Priambadi dan IKG Sugita	
TMM 10	Perbaikan performa traksi dengan modifikasi rasio gigi tansmisi - I Gusti Agung Kade Suriadi, I	347
	Ketut Adi Atmika, I Made Dwi Budiana Penindra	
TMM 11	Auto tuning PID controller untuk mengendalikan kecepatan DC servomotor robot gripper 5 Jari	353
	- I Wayan Widhiada, Wayan Reza Yuda Ade Putra, Cok. G. Indra Partha	
TMM 12	Meningkatkan pendapatan masyarakat dengan mesin pencacah sampah plastik - I Gede Putu	359
	Agus Suryawan, Cok. Istri P. Kusuma Kencanawati, I Made Widiyarta	
TMM 13	Effects of length/hole diameter ratio on stress intensity factor in stop hole method - Nurlia P.S.,	363
	Yanuar R.A.P., Anggara D.P., Moch. Agus Choiron	

TMM 14	Pengembangan model elemen hingga indentasi bulat (spherical) untuk memprediksi kekerasan Rockwell B (HRB) - I Nyoman Budiarsa	369
TMM 15	Pemodelan desain awal crash box dua segmen terhadap tabrakan arah frontal dan arah miring - Moch. Agus Choiron	379
TMM 16	Aplikasi ergonomi total untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas - I Wayan Surata	383
TMM 17	Analisis penyerapan energy dan deformasi crash box dengan variasi bentuk penampang - Fikrul Akbar Alamsyah dan Moch. Agus Choiron	389
TMM 18	Kajian kinerja traksi dan perilaku guling kendaraan truk pengolah sampah - I Dewa Gede Ary Subagia, I Ketut Adi Atmika, Tjok, Gde Tirta Nindhia	395
TMM 19	Aplikasi ergonomic function deployment untuk redesain kursi penumpang mini bus angkutan pariwisata di Bali - I Gusti Komang Dwijana dan I Putu Lokantara	403
TMM 20	Karakteristik traksi sepeda motor dengan continuous variable transmission system - I Ketut Adi Atmika dan I Dewa Gede Ary Subagia	409
TMM 21	Analisa distribusi tegangan pada helm industri dengan menggunakan metode elemen hingga - I Made Gatot Karohika, I Made Dwi Budiana Penidra, DNK Putra Negara, Geovani	417
TMM 22	Aplikasi metode Six Sigma (DMAIC) untuk meningkatkan kualitas produk alat music sasando - Damianus Manesi	423
Grup Bidang Umum		
BU 01	Asupan nutrisi berupa segelas teh manis dan 75 gram kue ketan dapat menurunkan kelelahan dan meningkatkan konsentrasi petani Subak Abian di Desa Taman Tanda Bedugul - I Ketut Widana dan I Gede Oka Pujihadi	433
Grup Industri Pariwisata Kreatif		
IPK 01	Introduksi teknologi tepat guna untuk perajin kulit kerang sebagai industri kreatif penunjang pariwisata di Lombok – NTB - I Wayan Joniarta dan Made Wijana	439

Pengaruh jumlah tingkat destilasi kontinyu terhadap kualitas dan kapasitas produksi arak bali sebagai bahan bakar alternatif

Sukadana, Tenaya

Jurusan Teknik Mesin Universitas Udayana
Kampus Bukit Jimbaran Bali 80362

Email: sukadana @ me.unud.ac.id, pengumpulan_09@yahoo.com

ABSTRAK

Proses pengolahan atau pembuatan arak bali saat ini masih menggunakan proses yang sangat sederhana sehingga kualitas arak bali dihasilkan masih rendah (<40 %). Jadi belum bisa dipakai sebagai bahan bakar alternative pada mesin kendaraan. Saat ini pemakaiannya hanya sebagai bahan upacara dan untuk minuman. Pengolahan lebih perlu untuk ditingkatkan dengan sehingga dihasilkan arak bali dengan kualitas lebih besar dari 90 %. Tujuan jangka pendek penelitian ini adalah mengembangkan teknologi produksi arak bali yang dapat menghasilkan arak bali dengan kualitas > 90 %. Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah untuk mendukung kebijakan pemerintah dalam usaha mencegah terjadinya kelangkaan energi bahan bakar, dan mencari sumber-sumber energi baru dan terbarukan. Meningkatkan usaha perlindungan dan pelestarian fungsi lingkungan hidup dengan pemanfaatan energi ramah lingkungan. Metode yang dipakai dalam usaha mencapai tujuan tersebut antara adalah metode destilasi kontinyu bertingkat dengan kapasitas produksi 50 liter per hari, kualitas dari bahan dasar sebesar 40 %, dan kualitas hasil produksi dirancang lebih besar dari 90 %. Dari penelitian yang dilaksanakan dihasilkan bahwa ; semakin banyak jumlah tingkat destilator berpengaruh terhadap semakin rendah kapasitas produksi tetapi semakin banyak jumlah tingkat destilator semakin tinggi kualitas arak hasil produksi.

Kata kunci : Arak bali, proses, kualitas, bahan bakar, alternative, kinerja mesin.

ABSTRACT

The processing or manufacturing of bali wine is still using a very simple process so that the quality of wine produced bali remains low (< 40 %) . So it can not be used as an alternative fuel in the engine kendaraan. Saat use only as material for the ceremony and drinks . Processing needs to be improved so that the resulting wine with bali with quality greater than 90 % . Short-term goal of this research are Developing wine production technology that can produce arak bali bali with quality > 90 % . The long term goal of this research is to support government policies in an effort to prevent the shortage of fuel energy , and look for new energy sources and renewable . Improving safeguards and environment conservation with utilization of environmentally friendly energy . The method used in order to achieve these objectives between are: First multilevel continuous distillation method with a production capacity of 50 liters per day , the quality of the base material by 40 % , and quality production designed greater than 90 % . Resulting from the research conducted that ; the greater number of levels affect lower distillation capacity of production but the greater number of the higher - level distillation of wine quality production .

Kata kunci : Arak bali, proses, kualitas, bahan bakar, alternative, kinerja mesin.

1. PENDAHULUAN

Indonesia termasuk dalam organisasi penghasil minyak dunia, yaitu pada tahun 1989 menempati urutan 10 besar sebagai penghasil minyak bumi. Tetapi seiring dengan perkembangan jaman dan teknologi kebutuhan akan minyak setiap tahun akan terus mengalami peningkatan, maka perlu adanya penghematan dalam penggunaan bahan bakar minyak tersebut. Penggunaan bahan bakar minyak khususnya bahan bakar fosil disamping ketersediaannya semakin terbatas juga dapat merusak lingkungan yaitu menimbulkan polusi udara.

Penggunaan bahan bakar cair secara terus menerus mengakibatkan suatu saat akan terjadi kelangkaan bahan bakar dan akhirnya akan habis. Pemerintah menganjurkan untuk menggunakan bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan. Salah satu solusinya yaitu pemerintah Indonesia mengeluarkan suatu kebijakan dalam pengelolaan energi nasional, khususnya tentang pemanfaatan etanol, biodisel dan gasohol sebagai energi alternative pada tahun 2022 mendatang. Pemanfaatan bahan bakar alternative juga bertujuan untuk melindungi lingkungan hidup dari pencemaran, disamping sebagai usaha untuk lebih memanfaatkan sumber daya alam hayati khususnya yang berasal dari hewan dan tumbuhan. Salah satu bahan bakar alternative tersebut khususnya di bali adalah arak bali. Kualitas arak bali > 90 memiliki angka oktan di atas standar maksimal angka oktan bensin, yaitu diatas 108,6, sedangkan bensin memiliki angka oktan sebesar 88. Disamping itu sifat

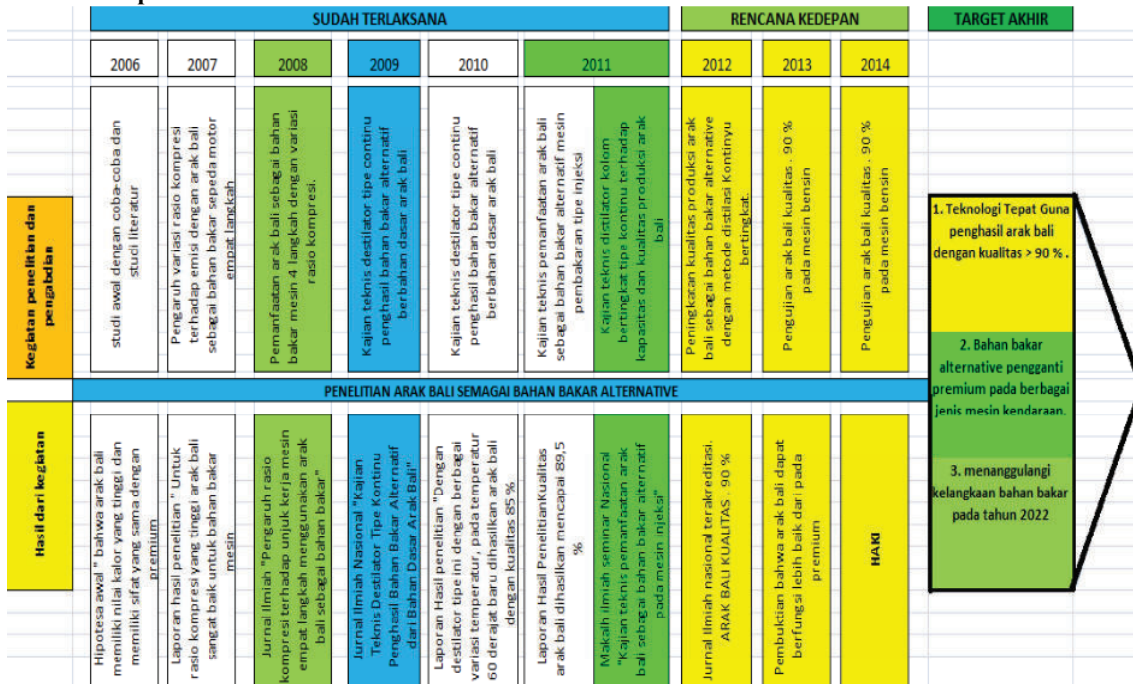
arak bali tidak beracun dan ramah terhadap lingkungan. Jika arak bali dipadukan dengan bahan bakar bensin dengan persentase tertentu, memungkinkan dapat meningkatkan angka oktan bahan bakar bensin tersebut. Dengan peningkatan nilai oktan tentunya akan memperbaiki kualitas hasil pembakaran, sisa gas hasil pembakaran akan lebih baik, dan tentunya performance dari mesin akan meningkat.

Arak bali adalah suatu zat dapat diperoleh dari alam terutama dari tumbuhan yang mengandung zat pati (karbohidrat) dengan bantuan bakteri *saccharomyces cereviceae* secara fermentasi dan destilasi. Bahan-bahan yang mengandung karbohidrat adalah nira kelapa, enau, lontar dan segala produk pertanian. Nira hasil petani sangat berlimpah, khusus di desa Tianyar yang sebagian besar masyarakat memiliki kegiatan membuat nira dari pohon lontar. Hasil nira kemudian diproses secara tradisional menjadi **arak bali** dengan kualitas < 40 %. Dengan kebijakan pemerintah daerah Bali melarang peredaran arak bali sebagai minuman keras, maka akan dapat menyebabkan terancamnya mata pencaharian masyarakat petani produsen nira.

Dari tahun 2006 telah dilakukan beberapa penelitian tentang arak bali, pada tahap mencoba aplikasi pemakaian sebagai bahan bakar pada mesin sepeda motor. Didapat hasil dengan kualitas arak bali >85 % sudah dapat menghidupkan mesin sepeda motor. Tahun 2009 dan 2010 telah lanjutkan penelitian dengan kajian teknis alat destilasi kontinu dengan bahan dasar arak bali sebagai bahan bakar. Didapat hasil destilator kontinu pada temperatur penguapan 60 °C dihasilkan arak bali dengan kualitas 89 %. Dan setelah diaplikasikan ke mesin menyebabkan kerja mesin baik emisi, torsi dan daya masih lebih jelek dibandingkan bahan bakar premium. Maka dalam penelitian ini saya akan lakukan pengkajian terhadap kualitas produksi arak bali sebagai bahan bakar dengan metode destilasi kontinu bertingkat. Sehingga dihasilkan arak bali dengan kualitas lebih besar dari 90 % yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif pengganti premium

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Roadmap Penelitian



Gambar 1. Fishbone roadmap penelitian

2.2. Penelitian Pendahuluan Yang Sudah Dilaksanakan.

Nanda, Sukadana, 2006, melakukan penelitian uji coba campuran bahan bakar alkohol dari salak Bali dan bensin dengan memvariasikan fraksi campuran untuk mendapatkan sifat fisik yang mendekati bensin. Dan dilanjutkan oleh Artayana, IM, 2007, melakukan penelitian penambahan alkohol salak pada bahan bakar bensin untuk mengetahui kualitas gas buang yang diuji pada sepeda motor. Dari penelitiannya dihasilkan bahwa : dengan semakin besar persentase penambahan alkohol menyebabkan gas buang yang dihasilkan seperti kandungan hidrokarbon (HC) dan oksigen (O₂)

semakin meningkat, sedangkan untuk bahan bakar bensin gas buangnya cenderung lebih rendah. Semakin besar putaran mesin persentase volume gas buang yang dihasilkan mengalami penurunan.

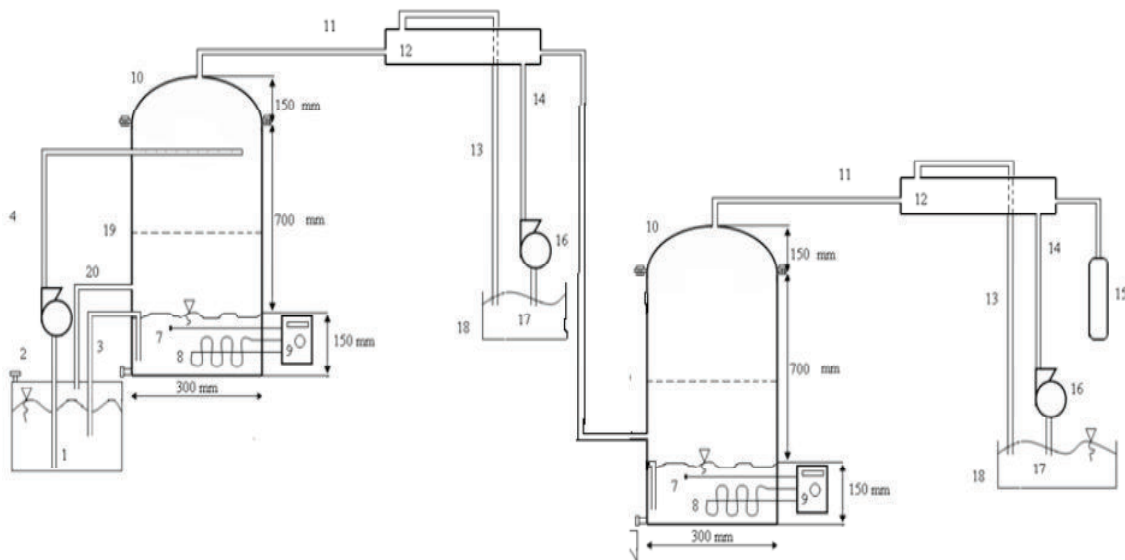
Joni Artawan, Sukadana, 2007, melakukan penelitian penggunaan arak api sebagai bahan bakar pengganti sepeda motor terhadap akselerasi dan konsumsi bahan bakar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada rasio kompresi 9,3:1 dengan bahan bakar arak api dapat meningkatkan akselerasi dan dapat menghemat konsumsi bahan bakar yaitu pada gigi 1 (kecepatan 0 – 20 km/jam) akselerasinya sebesar 2,835 m/dt² dengan konsumsi bahan bakar sebesar 0,091 lt/km, pada gigi 2 (kecepatan 20 – 40 km/jam) akselerasinya sebesar 1,190 m/dt² dengan konsumsi bahan bakar sebesar 0,102 lt/km, pada gigi 3 (kecepatan 40 – 60 km/jam) akselerasinya sebesar 0,518 m/dt² dengan konsumsi bahan bakar sebesar 0,117 lt/km dan pada gigi 4 (kecepatan 60 – 70 km/jam) akselerasinya sebesar 0,146 m/dt² dengan konsumsi bahan bakar sebesar 0,183 lt/km.

Ervan, sukadana, 2007, Melakukan penelitian mengenai arak api sebagai bahan bakar pengganti sepeda motor terhadap kandungan gas buang, didapat hasil penelitian Dengan memvariasikan konsentrasi ethanol sebagai bahan bakar akan sangat berpengaruh terhadap kandungan gas buang. Dengan konsentrasi yang semakin tinggi gas buang yang dihasilkan akan semakin baik, seperti kandungan karbon dioksida (CO₂) semakin besar. Untuk karbon monoksida (CO), semakin besar konsentrasi ethanol emisi CO yang dihasilkan semakin menurun. Untuk Oksigen (O₂), semakin besar konsentrasi ethanol emisi O₂ yang dihasilkan akan semakin menurun. Dan untuk kandungan hidrokarbon (HC), semakin besar konsentrasi ethanol emisi HC yang dihasilkan akan semakin menurun.

Sukadana, Bandem, 2009 dan 2010, melakukan kajian teknis unjuk kerja destilator kontinu dan pemanfaatan arak bali sebagai bahan bakar pengganti bensin, dengan cara menguji pada mesin pembakaran konvensional carburator, dengan beberapa variable pengujian seperti variable putaran, variable rasio kompresi terhadap unjuk kerja mesin seperti emisi. Hasil penelitian yang didapat, semakin tinggi temperatur penguapan semakin tinggi kapasitas produk arak bali, berbanding terbalik dengan kualitas produk yang semakin rendah. Umumnya dibandingkan bahan bakar bensin, bahan bakar arak bali menghasilkan gas CO₂ lebih besar, CO lebih rendah, HC lebih tinggi dan O₂ lebih tinggi. Meningkatnya rasio kompresi berpengaruh terhadap peningkatan CO₂, menurunnya CO, peningkatan emisi HC dan semakin kecil gas O₂.

3. METODE

3.1. Gambaran umum peralatan destilator Bertingkat



Gambar 2. Diagram rancangan alat destilator kontinyu bertingkat

Bak penampung (1) sebagai tempat penampung nira atau bahan baku dengan volume 20 liter, dengan ukuran 50 cm x 50 cm x 50 cm. Pompa (2) sebagai alat untuk memompakan nira dari bak penampung menuju spreyer (5) melewati pipa saluran suply (4) sehingga terjadi pengabutan pada bagian atas kolom/ketel (6), akibat berat jenis lebih besar maka nira pada kolom (6) akan mengalir kebawah, bersamaan dengan itu juga ada aliran uap nira dari bagian bawah kolom (6) akibat pemanasan oleh pemanas (8), sehingga terjadilah kontak lawan arah antara uap nira dari bagian

bawah kolom dengan nira dari bagian atas kolom secara konveksi. Pemanas (8) berdaya 1000 Watt dan bekerja sesuai dengan temperatur seting (7) yang diseting dengan thermostating (9). Akibat adanya pergerakan uap ke bagian atas kolom dengan nira ke bagian bawah kolom akan terjadi proses penguapan untuk partikel yang mudah menguap dan terkondensasi untuk partikel yang susah menguap secara konveksi. Cairan yang tidak menguap akan tertampung pada bagian bawah kolom, dan bila jumlahnya berlebihan akan dikembalikan ke bak (1) melalui saluran pelimpah (3). Uap yang sampai pada bagian atas kolom selanjutnya mengalir menuju kondensor (12). Dengan bantuan air pendingin yang dipompakan oleh pompa (16) dari bak air (17) melewati kondensor, maka uap yang mengalir dalam kondensor akan terkondensasi menjadi kondensat yang selanjutnya ditampung pada botol (15). Proses tersebut berlangsung secara terus menerus atau kontinu.

3.2. Proses kerja Destilator bertingkat

Proses kerja ketel arak tipe bertingkat yaitu bahan baku nira yang digunakan dituang ke dalam bak penampung nira (1) yang nantinya akan dialirkan oleh pompa (2) menuju spray (5) dan menghasilkan pancaran fluida bertekanan yang masuk ke dalam ketel (6). Setelah ketel terisi maka thermostating (9) diatur konstan pada temperatur 80°C.

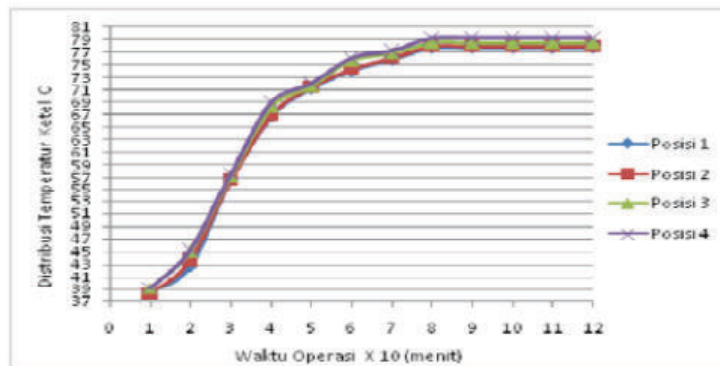
Fluida yang telah panas dan mengalami penguapan maka akan cenderung bergerak ke atas akibat dari perubahan berat jenis fluida. Uap yang bergerak ke atas akan melewati vaporated plate yang dipasang bertingkat dan mengalami perpindahan panas secara konveksi pada vaporated plate bertingkat.

Perpindahan panas juga terjadi antara fluida yang dipancarkan oleh spray dengan uap yang naik melewati vaporated plate dan perpindahan panas konduksi antara permukaan dinding bawah dengan bagian dalam dan juga dengan permukaan dinding bagian atas akibat adanya perbedaan temperatur. Fluida yang sampai ke bawah akan dipanaskan kembali oleh pemanas dan mengalami proses yang sama. Jika fluida berlebih akan langsung terbuang ke bak penampungan nira untuk dialirkan kembali ke dalam ketel melewati saluran spreyer. Uap akan dialirkan melalui pipa saluran masuk ke dalam kondensor dan akan mengalami proses pendinginan oleh air pendingin hingga menjadi arak bali yang akan dialirkan menuju media penampung.

4. PEMBAHASAN PENELITIAN

4.1. Perlakuan Pada Destilator Satu Tingkat.

Dari proses destilasi pada destilator kontinu satu tingkat yang telah dilakukan dengan menggunakan bahan dasar arak bali yang berasal dari nira enau, maka diperoleh data kadar ethanol hasil destilasi seperti pada tabel berikut.



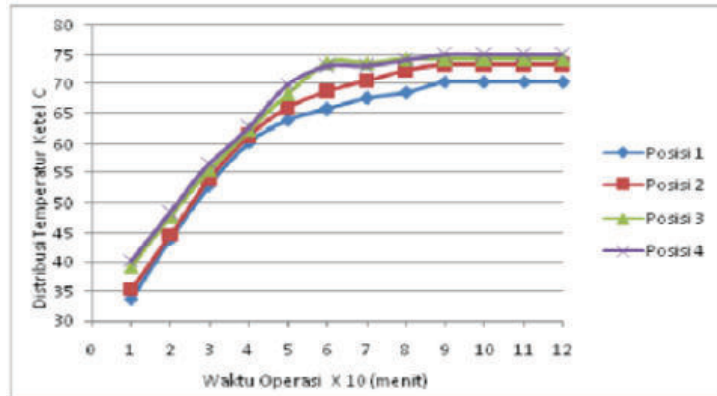
Gambar 3. Distribusi temperatur pada ketel pemanas destilator satu tingkat

Hasil dari destilasi pada destilator satu tingkat dengan menggunakan 6 liter bahan baku arak Bali menghasilkan 110 ml selama 120 menit dengan laju produksi sebesar 55 ml/jam. Dengan distribusi temperatur pada setiap posisi pengukuran baik pada kondensor maupun pada ketel pemanas seperti grafik di bawah ini. Dari gambar di bawah, semakin lama proses pemanasan berlangsung nilai temperature pada setiap posisi pengukuran cenderung mengalami konstan atau mengarah pada kondisi steady state.

4.2. Perlakuan Pada Destilator Dua Tingkat.

Dari proses destilasi pada destilator kontinu dua tingkat yang telah dilakukan dengan menggunakan bahan dasar arak bali yang berasal dari nira enau, maka diperoleh data kadar ethanol hasil destilasi seperti pada tabel berikut.

Hasil dari destilasi pada destilator satu tingkat dengan menggunakan 6 liter bahan baku arak Bali menghasilkan 40,5 ml selama 120 menit, dengan laju produksi sebesar 20,25 ml/jam. Dengan distribusi temperatur pada setiap posisi pengukuran baik pada kondensor maupun pada ketel pemanas seperti grafik di bawah ini.

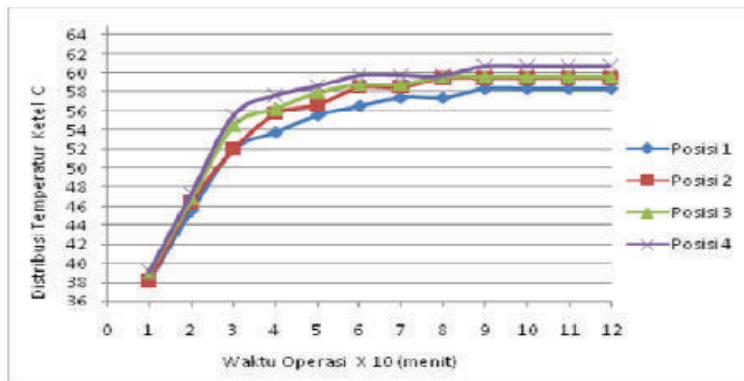


Gambar 4. Distribusi temperatur pada ketel pemanas destilator dua tingkat

Dari gambar diatas, enam puluh menit pertama distribusi temperatur mengalami tren meningkat, dan semakin lama proses pemanasan berlangsung nilai distribusi temperatur pada setiap posisi pengukuran cenderung konstan atau mengarah pada kondisi steady state.

4.3. Perlakuan Pada Destilator Tingkat Tingkat.

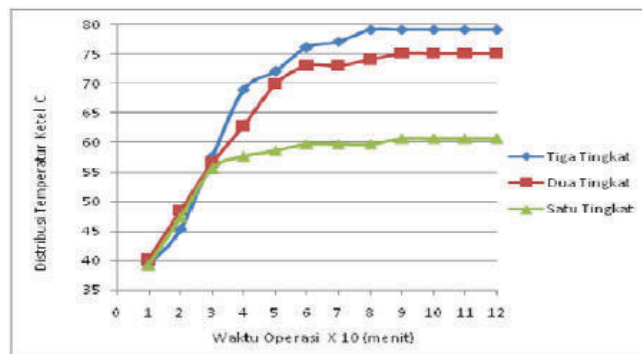
Dari proses destilasi pada destilator kontinu tiga tingkat yang telah dilakukan dengan menggunakan bahan dasar arak bali yang berasal dari nira enau, maka diperoleh data kadar ethanol hasil destilasi seperti pada tabel berikut :



Gambar 5. Distribusi temperatur pada ketel pemanas destilator dua tingkat

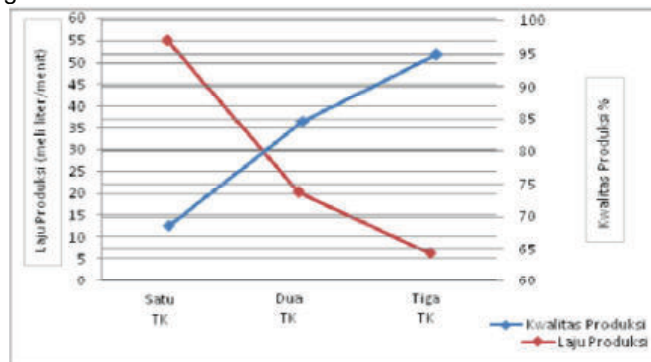
Hasil dari destilasi pada destilator satu tingkat dengan menggunakan 6 liter bahan baku arak Bali menghasilkan 12,5 ml selama 120 menit dengan laju produksi 6,25 ml/jam. Dengan distribusi temperature pada setiap posisi pengukuran baik pada kondensor maupun pada ketel pemanas seperti grafik di bawah ini. Dari gambar diatas, enam puluh menit pertama distribusi temperatur mengalami tren meningkat, dan semakin lama proses pemanasan berlangsung nilai distribusi temperatur pada setiap posisi pengukuran cenderung konstan atau mengarah pada kondisi steady state.

4.4. Variasi Jumlah Tingkat Destilator



Gambar 6. Distribusi temperatur pada setiap tingkat destilator

Semakin banyak tingkat destilator, rata-rata distribusi temperatur pada akhir proses mengalami penurunan. Semakin rendah temperatur rata-rata kerja destilator mengakibatkan laju produksi mengalami penurunan sebaliknya semakin rendah temperatur kualitas produksi mengalami peningkatan. Seperti grafik dibawah.



Gambar 7. Pengaruh tingkat destilator terhadap laju dan kualitas produksi

5. SIMPULAN

Semakin banyak jumlah tingkat destilator berpengaruh terhadap semakin rendah kapasitas produksi tetapi semakin banyak jumlah tingkat destilator semakin tinggi kualitas arak hasil produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.K. Shaha. 1974. " *Combustion Engineering and Fuel Technology*". Oxford & IBH Publishing Co.,New Delhi.
- [2] Arismunandar, W. 1988. *Motor Bakar Torak*. ITB Bandung.
- [3] Edward, F.,1973, *Internal Combustion Engine and Air Pollution*. Third Edition. Harper & Row. Publisher. New York. Hager Stownson Francisco.
- [4] Julian, C., 1990, *Operasi Teknik Kimia*. Edisi ke empat. Jilid 2. Erlangga.
- [5] Keenan. Kleinfelter.Dkk.1984." *Kimia Untuk Universitas*".Edisi ke enam. Erlangga, Jakarta
- [6] Sukadana, 2007, " Pengaruh variasi rasio kompresi terhadap emisi dengan arak bali sebagai bahan bakar sepeda motor empat langkah", Laporan Penelitian, Universitas Udayana.
- [7] Sukadana, 2008, " Pemanfaatan arak bali sebagai bahan bakar mesin 4 langkah dengan variasi rasio kompresi", Laporan Penelitian, Universitas Udayana.
- [8] Sukadana, 2009, 2010, " Kajian teknis destilator tipe kontinu penghasil bahan bakar alternative berbahan dasar arak bali", Laporan Penelitian, Universitas Udayana.
- [9] Sukadana, 2011, " Kajian teknis pemanfaatan arak bali sebagai bahan bakar alternatif mesin pembakaran tipe injeksi", Laporan Penelitian, Universitas Udayana.
- [10] Sukadana, 2011, " Kajian teknis distilator kolom bertingkat tipe kontinu terhadap kapasitas dan kualitas produksi arak bali", Laporan Penelitian, Universitas Udayana.
- [11] Sukadana, 2013, " Peningkatan kualitas produksi arak bali sebagai bahan bakar alternative dengan metode distilasi Kontinyu bertingkat", Laporan Penelitian, Universitas Udayana.
- [12] Yuli Setyo Indartono. 2005 *Bioethanol, Alternatif Energi Terbarukan : Kajian Prestasi Mesin dan Implementasi di Lapangan*.