

ISSN: 1693-4393

**SEMINAR NASIONAL
TEKNIK KIMIA “KEJUANGAN”
2014**

***Pengembangan Teknologi Kimia
untuk Pengolahan Sumber Daya
Alam Indonesia***

5 Maret 2014

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UPN “VETERAN” YOGYAKARTA**



PROSIDING



2014



BukitAsam

ISSN : 1693-4393

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA “KEJUANGAN” 2014

*Pengembangan Teknologi Kimia untuk
Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia
Yogyakarta, 5 Maret 2014*



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UPN “VETERAN” YOGYAKARTA**



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2014**

*Pengembangan Teknologi Kimia untuk
Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia
Yogyakarta, 5 Maret 2014*

Hak Cipta ada pada Program Studi Teknik Kimia

Teknologi Industri UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur, Yogyakarta (55283)

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh buku ini atau diperbanyak dengan tujuan komersial dalam bentuk apapun tanpa seijin Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Yogyakarta, kecuali untuk keperluan penulisan artikel atau karangan ilmiah dengan menyebutkan buku ini sebagai sumber.

Cetakan I : Maret 2014

ISSN 1693-4393





Kata Pengantar

Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” yang diselenggarakan pada tanggal 5 Maret 2014 merupakan seminar ke-14 yang diselenggarakan oleh Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN “Veteran” Yogyakarta dengan tema “**Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia**”. Seminar ini merupakan agenda tetap tahunan secara nasional di bidang Teknik Kimia sebagai forum pertemuan ilmiah. Pada kesempatan ini, para akademisi, peneliti, industri dan pemerhati Teknik Kimia dapat saling menginformasikan hasil karya ilmiahnya, baik berupa kajian pustaka atau hasil penelitian fundamental dan aplikatif di berbagai bidang yang terkait dengan Pengembangan Sumber Daya Indonesia dan Energi, sehingga diharapkan dapat menjadi menjadi basis untuk menghasilkan produk yang dibutuhkan dan bermanfaat bagi masyarakat serta mampu bersaing di pasar dunia.

Pada seminar tahun ini, panitia telah menerima 79 abstrak yang berasal dari beberapa Perguruan Tinggi, Lembaga, dan Balai Penelitian. Setelah dilakukan seleksi dan koreksi, makalah lengkap yang akan disajikan dalam seminar sebanyak 2 makalah pembicara utama, dan 63 makalah sesuai dengan bidang kajian. Makalah-makalah yang telah dipresentasikan, akan disajikan dalam Prosiding Seminar dalam CD dan buku yang akan diterbitkan setelah penyelenggaraan seminar yaitu pada tanggal 28 Maret 2019.

Dengan terselenggaranya Seminar dan diterbitkannya Prosiding Seminar Teknik Kimia “Kejuangan” 2014, panitia mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
2. Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Yogyakarta.
3. Ketua Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN “Veteran” Yogyakarta.
4. Ir. Harya Adityawarman (Sekdirjen Mineral dan Batubara (Minerba) Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral), selaku pembicara utama.
5. Ir. Abdul Hadi Avicena, MSc (PT Aneka Tambang Tbk), selaku pembicara utama.
6. PT Bukit Asam Tbk, sebagai sponsor.
7. Prof. Ir. H. Wahyudi Budi Sediawan, SU, Ph.D, sebagai reviewer.
8. Ir. Moh. Fahrurrozi, M.Sc., Ph.D (Ketua Jurusan Teknik Kimia UGM Yogyakarta), sebagai reviewer.
9. Dr. Ir. I Gusti S. Budiawan, MT (UPN “Veteran” Yogyakarta), sebagai reviewer.
10. Dr. Ir. Tjukup Marnoto, MT (UPN “Veteran” Yogyakarta), sebagai reviewer.
11. Dr. Ir. Mahreni, MT (UPN “Veteran” Yogyakarta), sebagai reviewer.
12. Primer Koperasi Pegawai UPN “Veteran” Yogyakarta, sebagai sponsor.
13. Pemakalah Seminar
14. Peserta Seminar

Panitia memohon maaf apabila ada kekurangan selama penyelenggaraan seminar dan apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan dan penerbitan Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” 2013. Panitia juga berharap, semoga dengan terselenggaranya Seminar dan diterbitkannya Prosiding Seminar ini, dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Maret 2014

Panitia





**Sambutan Ketua Pelaksana
Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2014
Program Studi Teknik Kimia – Fakultas Teknologi Industri
UPN "Veteran" Yogyakarta**

Assalamu'alaikum Wr.Wb., Salam Sejahtera untuk kita semua

Para peserta Seminar Nasional yang berbahagia tanpa terasa kita bertemu lagi di hari ini untuk mengikuti jalannya rangkaian seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan 2014 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta. Pada seminar kali ini kami menghadirkan pemakalah utama terkait pemrosesan bahan-bahan tambang Indonesia. Topik ini kami pilih mengingat dua tahun terakhir pemerintah telah melarang sementara penjualan bahan tambang mentah. Diharapkan setelah mengikuti pemaparan beberapa hal terkait dengan kebijakan larangan ekspor, akan muncul ide-ide kreatif dalam menyikapi kebijakan pemerintah itu.

Pada penyelenggaraan SNTKK 2014 panitia telah menerima 79 abstrak. Dari ke 79 abstrak 9 diantaranya telah mengundurkan diri dan 7 makalah tidak ada kejelasan sehingga total 63 makalah yang akan dipresentasikan. Meskipun sebagian makalah tidak jadi dipresentasikan, panitia sangat berterimakasih kepada Bapak/Ibu/ atas partisipasinya untuk turut menyukseskan seminar ini. Kami juga mohon maaf karena selama persiapan seminar terutama yang berkaitan dengan makalah, ada prosedur yang kami terapkan sehingga mungkin bagi sebagian peserta agak merepotkan. Akibatnya ada di antara sahabat dan kolega kami akhirnya tidak dapat mempresentasikan karyanya pada acara seminar ini. Prosedur itu kami ambil tidak lain karena dilandasi keinginan panitia agar seminar nasional ini semaksimal mungkin dapat berlangsung dengan sukses tanpa menimbulkan masalah.

Pada kesempatan yang berbahagia ini kami ingin menghaturkan terimakasih kepada bapak-bapak pemakalah utama atas peran sertanya. Terimakasih berikutnya kami sampaikan kepada para peserta SNTKK 2014, dan akhirnya Terimakasih kepada Rektor dan para pejabat di lingkungan UPN VY atas dukungannya. Tidak lupa kami sampaikan juga terimakasih kami kepada PT Bukit Asam yang berkenan memberikan kontribusinya. Semoga para peserta dapat mengikuti SNTKK 2014 dengan nyaman dan apabila ada kekurangan di sana sini kami mohon maaf sebesar-besarnya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb., Salam Sejahtera.

Yogyakarta, 5 Maret 2014
Ketua Pelaksana
Ttd

Dr. Adi Ilcham, ST,MT.





Sambutan Rektor
Dalam Rangka Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2014
Program Studi Teknik Kimia FTI UPN "Veteran" Yogyakarta
5 Maret 2014

Assalaamu'alaikum Wr.Wb.

Yang pertama dan yang utama marilah kita selalu panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, bahwasanya sampai saat ini kita masih diberi kesahatan, keselamatan, dan kejernihan pikir, keringanan langkah sehingga Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2014 dapat diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri.

Negara kita adalah Negara yang kaya baik di darat maupun di lautan. Di darat kita memiliki bahan-bahan tambang, hasil hutan, dan kesuburan tanah. Di lautan pun kita memiliki bahan-bahan yang melimpah dan bermanfaat bagi kehidupan manusia. Kita harus mengakui bahwa hingga saat ini kekayaan yang kita miliki itu belum mampu diolah secara mandiri. Akibatnya hasil kekayaan itu dimanfaatkan dan dinikmati oleh orang asing. Oleh karena itu forum Seminar Nasional seperti ini kita biasa saling tukar menukar pengalaman dan pengetahuan. Harapannya hasil-hasil penelitian yang akan dipresentasikan dapat menjadi pemacu penelitian lanjutan yang bermanfaat.

Kebijakan pemerintah yang membatasi pengiriman ekspor bahan tambang secara langsung harus diapresiasi dengan baik. Ada keuntungan lain ketika kebijakan ini diterapkan. Dengan kebijakan itu setidaknya-tidaknya para pengusaha harus menambah system pengolahan atau pemrosesan. Ini tentu saja dapat menjadi lahan pekerjaan bagi para sarjana. Namun demikian nilai jual hasil tambang yang telah diolah tentunya akan menguntungkan pengusaha itu sendiri. Oleh karena itu dibutuhkan sinergisme antara para praktisi dan dunia pendidikan yang akan membawa manfaat bagi kemajuan dan kesejahteraan bangsa.

Akhirnya kami sampaikan selamat kepada panitia yang telah mempersiapkan jalannya SNTKK ini dengan baik. Semoga di masa mendatang penyelenggara dapat berjalan lebih baik lagi. Sekian. Terimakasih

Yogyakarta, 5 Maret 2014
Rektor
Ttd

Prof. Dr. Sari Bahagiarti K, M.Sc





Sambutan Plt. Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pertama-tama kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunianya sehingga Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan 2014 dapat terlaksana. Seminar nasional merupakan forum ilmiah yang sangat penting karena dengan forum ini kita bias bertukar pikiran pengalaman serta bertemu langsung para peneliti dari berbagai institusi dan wilayah.

Pada seminar kali ini dengan mengusung topic Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia.. Diharapkan kita semua dapat mengambil pesan penting dari makalah-makalah yang disajikan terutama makalah utama. Disadari atau tidak selama ini kita mengalami kerugian dengan dijualnya hasil-hasil tambang secara langsung ke luar negeri. Hasil tambang yang diekspor dijual begitu murah sementara ketika kita membeli lagi produknya maka hasilnya berkali lipat disbanding harga mentahnya. Untuk itu kita patut bersyukur dengan dikeluarkannya peraturan pemerintah yang melarang sementara penjualan langsung hasil-hal tambang ke luar negeri. Bagi sebagian kalangan terutama pengusaha hal ini tentu tidak menguntungkan. Para pengusaha harus mengolah terlebih dahulu hasil-hal tambang sebelum dijual ke luar negeri yang artinya ada keuntungan yang tertunda untuk sementara waktu. Meskipun demikian kita semua harus mendukung kebijakan pemerintah itu karena dalam jangka panjang akan mendinamiskan kegiatan kenaikan nilai tambah hasil tambang Indonesia.

Hadirin yang mulia, dunia industri hasil tambang masih terus akan berkembang dalam beberapa tahun ke depan. Untuk itu sangatlah tepat panitia menghadirkan pemakalah utama pada SNTKK 2014 terkait kebijakan bahan-bahan tambang. Kita pun perlu tahu bagaimana arah kebijakan ini kedepannya dan bagaimana road map pemerintah dalam mempertahankan kebijakan larangan ekspor hasil tambang. Harapannya kegiatan dari hulu hingga hilir di masa mendatang dapat dikuasai oleh putra-putri Indonesia.

Akhirnya kami mengucapkan selamat kepada panitia dan pengelola Program Studi Teknik Kimia UPN "Veteran" Yogyakarta atas terselenggaranya SNTKK 2014. Semoga seminar ini membawa pencerahan bagi kita semua. Terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 5 Maret 2014
Plt. Dekan
Ttd

Dr. Adi Ilcham, ST,MT.





Reviewer
Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2014
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta

1. Prof. Ir. H. Wahyudi Budi Sediawan, SU, Ph.D (UGM Yogyakarta)
2. Ir. Moh. Fahrurrozi, M.Sc., Ph.D (UGM Yogyakarta)
3. Dr. Ir. I Gusti S. Budiaman, MT (UPN "Veteran" Yogyakarta)
4. Dr. Ir. Tjukup Marnoto, MT (UPN "Veteran" Yogyakarta)
5. Dr. Ir. Mahreni, MT (UPN "Veteran" Yogyakarta)





Panitia Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2014 Prodi Teknik Kimia FTI UPN "Veteran" Yogyakarta

- Penanggung jawab** : Dekan Fakultas Teknologi Industri
- Panitia Pengarah** : 1. Ketua Prodi Teknik Kimia
2. Sekretaris Prodi Teknik Kimia
3. Prof. Dr .Ir. Supranto, SU
4. Prof. Ir.Wahyudi Budi Sediawan, SU, PhD
5. Ir. Moh.Fahrurrozi, MSc, PhD
6. Dr. Ir.I Gusti S Budiaman, MT
7. Dr. Ir.Tjukup Marnoto, MT
8. Dr. Ir. Mahreni, MT
- Panitia Pelaksana**
- Ketua** : Dr. Adi Ilcham, ST, MT
Dr. Ir. Ramli Sitanggang, MT
- Sekretaris** : Siti Dyar Kholisoh, ST, MT
Ir.Tunjung Wahyu Widayati, MT
- Bendahara** : Ir. Purwo Subagyo MT
Dra. Suci Astutiningsih
- Sie Acara dan Persidangan** : Ir. Endang Sulistyawati, MT
Ir. Danang jaya, MT
Ir. Harsa Pawignya, MT
- Sie Materi dan Prosiding** : Siswanti, ST, MT
Dra. Sri Wahyu Murni, MT
- Sie Dana dan Promosi** : Ir. Sri Sukadarti, MT
Dr.Y.Dedy Hermawan, ST, MT
Ir.Widayati, MT, Ph.D
- Sie Publikasi & Dokumentasi** : Ir. Zubaidi Achmad, MT
Ir. Sri Wahyuni Santi, SR MT
Ir. Ketut Subawa, MT
- Sie Perlengkapan dan Dekorasi** : Ir. Wasir Nuri, MT
Ir. Gogot Haryono, MT
Dr. Ir. M. Syahri, MT
- Sie Konsumsi** : Ir. Faizah Hadi, MT
Ir. Dyah Tri Retno, MM
Ir. Sri Sudarmi, MT





Daftar Isi

	Hal.
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Pelaksana	iv
Sambutan Rektor	v
Sambutan Plt. Dekan	vi
Reviewer	vii
Susunan Panitia	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Makalah	x
Makalah Pembicara Utama	MU1-1
Makalah Bidang Kajian :	
A. Perpindahan Massa dan Panas	A1-1
B. Termodinamika	B1-1
C. Teknologi dan Pengendalian Proses	C1-1
D. Kinetika Reaksi dan Katalisis	D1-1
E. Bioteknologi	E1-1
F. Optimasi Teknologi Pemisahan	F1-1
G. Teknologi Partikel	G1-1
H. Teknologi Pengolahan Limbah	H1-1
I. Energi Baru dan Terbarukan	I1-1
J. Teknik Produk	J1-1
K. Teknologi Pengolahan Mineral	K1-1
Indeks Penulis Makalah	
Indeks Kata Kunci	





Daftar Makalah

Makalah Pembicara Utama

Kode	Judul, Penulis dan Alamat
MU1	Kebijakan Peningkatan Nilai Tambah Mineral dan Batubara <i>Harya Adityawarman</i> Sekretaris Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
MU2	Peranan Chemical Engineer dalam Pengembangan Pabrik Pengolahan Bijih Mineral Sebagai Peluang yang Muncul Akibat Larangan Ekspor Bijih Mineral <i>Abdul Hadi Avicena</i> PT. Aneka Tambang Tbk

Makalah Bidang Kajian :

A. Perpindahan Massa dan Panas

Kode	Judul, Penulis dan Alamat
A1	Screening Criteria untuk Pemilihan Metode Enhanced Oil Recovery (EOR) dengan Injeksi Surfactant dan CO₂ pada Lapangan Minyak "M" <i>Hariyadi^{1*}, Edgie Yuda Kaesti^{2*}</i> ^{1&2} Program Studi Teknik Perminyakan, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta <i>*E-mail: haryd_upn@yahoo.com</i>
A2	Pengaruh Zeolit pada Pengereng Adsorpsi untuk Produksi Teh HijauKaya Polifenol (Polyphenol Catechin) <i>Priyono Kusumo¹, Vita Paramita², Mohamad Endy Yulianto², dan Andi Nur Alam Syah³</i> ¹ Jurusan Teknik Kimia UNTAG Semarang Jl. Pawiyatan Luhur Bendan Dhuwur Semarang 50233 ² Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNDIP Jl. Prof Sudarto SH, Pedalangan Tembalang, Semarang 50239 ³ Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan DEPTAN Jl. Tentara Pelajar No 1 Bogor 16111 <i>E-mail: priyo330@yahoo.com</i>
A3	Seaweed Drying In Tray Dryer : Drying Rate And Time Estimation <i>D. A. Sari* and M. Djaeni</i> Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Diponegoro University Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50239 Indonesia, Telp/Fax : (024) 7460058 <i>Email : mzaini98@yahoo.com</i> *Master Student on Magister Program of Chemical Engineering Departement of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Diponegoro University <i>E-mail : dessy.agustina8@gmail.com</i>
A4	Tinjauan Efisiensi Panas pada Pengerengan Padi dengan Menggunakan Pengereng Fluidisasi Berbahar Bakar Sekam <i>Mohamad Djaeni, NurulAsiah*</i> Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, 50275, Telp/Fax: (024)7460058 E-mail: m.djaeni@undip.ac.id





- A5 **Karakterisasi Alat Pasteurisasi Kontinyu Tipe *Double Pipe Heat Exchanger* Skala Pilot**
***Bintang Iwhan Moehady*^{1*}, *Nurchahyo*², *Emmanuela Maria Widyanti*³**
¹Program Studi DIII Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung
²Program Studi DIII Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung
³Program Studi DIII Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung
**E-mail* : bintang@polban.ac.id
- A6 **Kurva Pengeringan Cabe Belah**
Supranto dan Sri Suhenry
Prodi Teknik Kimia UPN "Veteran" Yogyakarta
E-mail: supranto@yahoo.com

B. Termodinamika

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|---|
| B1 | Eksperimental Penentuan Keseimbangan Uap-Cair dalam Sistem Larutan Elektrolit: CO₂-K₂CO₃-MDEA+DEA-H₂O
<i>Yuni Kurniati</i>^{1*}, <i>Ali Altway</i>² dan <i>Kuswandi</i>³
^{1,2,3} Program Studi Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Sukolilo-Surabaya 60111
<i>*E-mail</i> : yunikurniati23@yahoo.co.id |
| B2 | Sintesis Karbon Aktif dari Kulit Pisang dengan Aktivasi Kimia H₃PO₄ untuk Aplikasi Adsorpsi Larutan Metilen Biru
<i>Arenst Andreas</i>[*], <i>Ryan</i>, <i>Amanda Archangela Koleangan</i>
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan,
Ciumbuleuit 94, Bandung 40141
<i>*E-mail</i> : arenst@unpar.ac.id |
| B3 | Pengaruh Tekanan Penjenuhan dalam Pembentukan Kompleks Inklusi Ketoprofen- β-Cyclodextrin Menggunakan Karbondioksida Superkritis
<i>S. Indrawati</i>, <i>N. Rohmah</i>, <i>P. N. Trisanti</i>, <i>Y. Rahmawati</i> dan <i>Sumarno</i>
Program Studi Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Kampus ITS. Jl. Teknik Kimia, Sukolilo, Surabaya 60111
Telp: 031-5946240 / 031-5922934, Fax: 031-5999282
<i>*E-mail</i> : onramus@chem-eng.its.ac.id |

C. Teknologi dan Pengendalian Proses

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|---|
| C1 | Perbandingan Berbagai Parameter Pengendali PI pada Sistem Pengendalian Pemanasan pada Tangki Berpengaduk
<i>Rudy Agustriyanto</i>, <i>Akbarningrum Fatmawati</i>
Program Studi Teknik Kimia, FT, Ubaya Surabaya
<i>E-mail</i> : rudy.agustriyanto@gmail.com |
| C2 | Dinamika Proses pada Sistem Pemanas Tangki Berpengaduk dengan Arus <i>Bypass</i>
<i>Yulius Dedy Hermawan</i>^{1*}, <i>Bambang Sugiarto</i>¹, <i>I Gusti Ayu Sri Pradnyadewi</i>¹, dan <i>Gusti Ayu Septiandani</i>¹
¹ Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta 55283
<i>*E-mail</i> : ydhermawan@upnyk.ac.id |





- C3 **Teknologi Produksi dan Karakterisasi ^{131}I -MIBG sebagai Radiofarmaka Diagnosa dan Terapi Neuroblastoma**
Laksmi Andri A¹, Purwoko¹, Maskur¹, Adang Hardi G¹, Kardinah², Ratu R²
¹Pusat Radioisotop dan Radiofarmaka BATAN
²Rumah Sakit Kanker Dharmais
E-mail : astuti@batan.go.id,
- C4 **Inovasi Proses Gasifikasi Satu Tahap Menggunakan Penyerap Calsium Hidroksida Berpromotor untuk Produksi Hidrogen dari Limbah Biomassa : Kajian Konsentrasi Larutan Penyerap dan Jenis Promotor**
Mega Kasmiyatun¹, Priyono Kusumo², Ery Fatarina P³
^{1), 2), 3)} Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 (UNTAG) Semarang
E-mail : megapramudono@yahoo.com
- C5 **Studi Eksperimental Proses Penguapan Nira Pekat pada Falling Film Evaporator**
Medya Ayunda Fitri^{1}, Suhadi², Ali Altway³, dan Susianto⁴*
^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Sukolilo
**E-mail*: deace_sakuragi@yahoo.com
- C6 **Penentuan Kondisi Optimum Isolasi Tannin dari Limbah Padat Kelapa Sawit dengan Metode Leaching dan Spray Drying**
Ninik Lintang Edi Wahyuni dan Bambang Soeswanto
Jurusan Teknik Kimia – Politeknik Negeri Bandung
Jl. Gegerkalong Hilir – Ds Ciwaruga, Bandung 40012
Telp/fax : (022) 2016403
E-mail: niniklintang@yahoo.com
bambang.soeswanto@yahoo.com

D. Kinetika Reaksi dan Katalisis

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|--|
| D1 | Kinetika Reaksi Produksi Surfaktan Berbasis Minyak Sawit
<i>Purwaningtyas E.F, dan Djatmiko Hadi,S.</i>
Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 (UNTAG)
Jl.Pawiyatan Luhur Bendan Dhuwur Semarang 50233
<i>E-mail</i> : ery_fatarina@yahoo.co.id |
| D2 | Produksi Surfaktan Ramah Lingkungan Dari Biodiesel Berbasis Minyak Sawit Menggunakan Katalis Padat (1)
<i>Ariani¹, A.Chalim², Anang T³, Lisa A⁴</i>
^{1,2,3} Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl.Soekarno Hatta No.9 Malang.
⁴ Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang, Jl.Soekarno Hatta No.9 Malang.
^{1,2} <i>E-mail</i> : ariani.chalim@yahoo.com |
| D3 | Pembuatan Katalis Asam Heterogen Berbahan Dasar Pati untuk Produksi Biodiesel
<i>Herry Santoso^{1*}, Steven Putra Halim¹, William¹, dan Judy Retty Witono¹</i>
¹ Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit No. 94, Bandung 40141, Indonesia
<i>*E-mail</i> : hsantoso@unpar.ac.id |
| D4 | Pembuatan Biodiesel secara Kontinu dengan Distilasi Reaktif dari Minyak Sawit Menggunakan Katalis Kalium Hidroksida
<i>Iwan Ridwan^{1*}, Mukhtar Ghazali¹</i>
¹ Program Studi Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung, Jl. Gegekalong Bandung
<i>*E-mail</i> : ridwantk@gmail.com |





- D5 **Pengaruh Suhu Reaksi pada Degradasi Selulosa dalam Cairan Ionik/Asam dengan Gas Penekan CO₂[#]**
*N. E. Mayangsari, P. N. Trisanti, dan Sumarno**
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 60111, Indonesia
**E-mail: onramus@chem-eng.its.ac.id*

E. Bioteknologi

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|---|
| E1 | Optimasi Sumber Nitrogen pada Fermentasi Asam Laktat dengan Bahan Baku Tepung Tapioka oleh <i>Rhizopus Oryzae</i>
<i>Rintis Manfaati¹, Unung Leoanggraini²</i>
¹ Program Studi Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung, Geger Kalong Hilir Ciwaruga Bandung
² Program Studi Teknik Kimia Produksi Bersih, Politeknik Negeri Bandung, Geger Kalong Hilir Ciwaruga Bandung
<i>*E-mail: rintismanfaati@gmail.com</i> |
| E2 | Studi Ekstraksi <i>Batch</i> Pengontakan Dispersi Senyawa Bioaktif Buah Mahkota Dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i>) dengan Pelarut Etil Asetat 8,85% v/v
<i>Tedi Huda[*], Susiana Prasetyo S., Anastasia Prima Kristijarti, dan Demi Ariffianli</i>
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan,
Jl. Ciumbuleuit No.94, Bandung 40141
<i>*E-mail: t_hudaya@yahoo.com.au</i> |
| E3 | Pengaruh Penggunaan Asap Cair Sebagai Bahan Pengawet Terhadap Tingkat Keawetan Bambu Ori
<i>Dwi Suheryanto</i>
Balai Besar Kerajinan dan Batik
Badan Penelitian dan Pengembangan Industri - Kementerian Perindustrian RI
Jl Kusumanegara 7 Yogyakarta 55166. Telp. (0274) 546111 Fax (0274) 543582
<i>E-mail: pringgading04@yahoo.com</i> |
| E4 | Pemanfaatan Tongkol Jagung pada Produksi Crude Xylanase oleh <i>Aspergillus niger</i>[#]
<i>Diah Meilany^{1*}, Amidana Choiriyah², dan Ulfah³</i>
Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Sukarno Hatta No 9 Malang
<i>*E-mail: dmeilany@gmail.com</i> |
| E5 | Pengaruh Variasi Mikroorganisme dan Pelarut Dalam Produksi Etanol dari Nira Siwalan (<i>Borassus Flabellifer L.</i>) dengan Proses Fermentasi Ekstraktif
<i>Tri Widjaja¹, Ana Zailatul Choniah², Nadia Sanggra Puspita³</i>
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
<i>E-mail: kajur_tkimia@its.ac.id</i> |

F. Optimasi Teknologi Pemisahan

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|---|
| F1 | Application of the Reaction Engineering Approach for Modeling Microwave Drying
<i>Aditya Putranto^{1*}, Xiao Dong Chen², Rudy¹, Jaya Chandranegara¹</i>
¹ Department of Chemical Engineering, Parahyangan Catholic University, Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung, Indonesia
² School of Chemical and Environmental Engineering, College of Chemistry, Chemical Engineering and Material Science, Soochow University, Suzhou, Jiangsu Province, PR China
<i>*E-mail: adityaptr@yahoo.com</i> |





- F2 **Optimasi Ekstraksi *Batch* dengan Pengontakan Dispersi Senyawa Bioaktif Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) dengan Pelarut Aseton 70%-v/v**
Susiana Prasetyo S.^{1}, Lidya Kurniawan², Tedi Hudaya³, dan Anastasia Prima K.⁴*
^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Kimia, FTI, UNPAR, Ciumbuleuit 94 Bandung 40141, Indonesia
**E-mail:* susianaprasetyo@yahoo.com
- F3 **Pengaruh Kandungan Sulfat dan Sifat Rheologi Pada Proses Degradasi Berat Molekul Karaginan dengan Hidrolisis Enzymatik**
Aji Prasetyaningrum, Dyah Hesti Wardhani, Nita Aryanti
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof Sudharto SH, Kampus Tembalang
E-mail : ajiprasetyaningrum@gmail.com
- F4 **Prototipe Jetting Scrubber Berbasis Pelarut Minyak untuk Penyisihan Tar dari Gas Produser Hasil Gasifikasi Biomassa**
Suhartono
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Kota Cimahi
E-mail: suhartono@lecture.unjani.ac.id
- F5 **Optimasi Kolom Distilasi Reaktif-Ekstraktif untuk Proses Pembuatan Methylal**
Herry Santoso^{1} dan Theresia¹*
¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit No. 94, Bandung 40141, Indonesia
**E-mail:* hsantoso@unpar.ac.id
- F6 **Modifikasi Permukaan Membran Polipropilen untuk Meningkatkan Hidrofobisitas**
S.N. Sudarmanto, N.D. Junaidi, P.N. Trisanti, Y. Rahmawati^{}, dan Sumarno*
Program Studi Teknik Kimia, FTI-ITS "Surabaya" Kampus ITS Keputih Sukolilo 60111
**E-mail:* yeni_18des@yahoo.com
- F7 **Pengaruh Konsentrasi Selulosa Asetat, Pelarut, dan Perlakuan Panas (*Annealing*) terhadap Morfologi Membran dan Kinerja Membran dalam Proses Pemisahan Gas CO₂ dan N₂**
Bonaventura Darryl, Rasidi, Judy Retti B. Witono
Jurusan Teknik Kimia, FTI, Universitas Katholik Parahyangan, Jl. Ciumbuleuit no. 94, Bandung
**E-mail:* judy@unpar.ac.id ; bonaventura.darryl@hotmail.co.id

G. Teknologi Partikel

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|---|
| G1 | Analisis Pengaruh Jenis Material Dosimeter Alam Berbasis Kuarsa dan Dosis Radiasi terhadap Respon Dosis
<i>Andromeda Dwi Laksono¹, Diah Susanti², dan Hasnel Sofyan³</i>
¹ Jurusan Teknik Material dan Metalurgi, FTI, ITS, Surabaya
² Jurusan Teknik Material dan Metalurgi, FTI, ITS, Surabaya
³ Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi, BATAN, Jakarta Selatan
<i>*E-mail:</i> santiche@mat-eng.its.ac.id |
| G2 | Pengaruh Variasi Temperatur Sintesa, Temperatur Operasi dan Konsentrasi gas CO terhadap sensitivitas Sensor Gas Co dari Material ZnO
<i>Lutfiana Endah, Susanti Diah</i>
Program Studi Teknik Material dan Metalurgi, FTI, ITS, Surabaya
<i>E-mail:</i> santiche@mat-eng.its.ac.id |





- G3 **Karakteristik Kekuatan Mekanis dan Mikrostruktur Komposit Keramik Al_2O_3 - TiO_2 - MgO dengan Metode *Pressureless Sintering***
Jarot Raharjo^{1}, Sri Rahayu², Masmui³ dan Agustanhakri⁴*
^{1,2,3,4}Pusat Teknologi Material, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Gedung 224 Kawasan Puspipstek, Tangerang Selatan – Banten 15314
^{*}*E-mail*: jarot.raharjo@bppt.go.id

H. Teknologi Pengolahan Limbah

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- H1 **Penghilangan Khrom dari Limbah Cair Melalui Proses Reduksi dan Koagulasi-Flokulasi**
Zainus Salimin¹, Mirawaty¹, Endang Nuraeni¹
¹Pusat Teknologi Limbah Radioaktif, Badan Tenaga Nuklir Nasional
Kawasan PUSPIPTEK Serpong Gd. 50, Tangerang Selatan 15310
^{*}*E-mail*: zainus_s@batan.go.id
- H2 **Imobilisasi Limbah Radioaktif dari Produksi Radioisotop Molibdenum-99 (⁹⁹Mo) Menggunakan Bahan Matriks *Synroc***
Gunandjar^{1}, Titik Sundari¹, dan Yuli Purwanto¹*
¹Pusat Teknologi Limbah Radioaktif, BATAN, Kawasan Puspipstek Serpong, Tangerang Selatan, Banten 15314
^{*}*E-mail*: gunand-m@batan.go.id
- H3 **Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Tanaman terhadap Fitoremediasi Limbah Tahu**
Emi Erawati^{1}, Dwi Sapta Kusumandari²*
¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102
²Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102
^{*}*E-mail*: Emi.Erawati@ums.ac.id
- H4 **Pengolahan Air Bersih Menggunakan Membran Komposit Polysulfon-Cellulosa Acetat secara Ultrafiltrasi**
Selastia Yulianti
Program Studi Teknik Kimia Politeknik negeri Sriwijaya
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar, Telp (0711) 353414, Fax (0711) 355918
E-mail: selastiyulianti@yahoo.com
- H5 **Effects of Fermentation Time and Additional Volume of Water in Biogas Production Process**
Eni Budiwati^{1} dan Yayuk Mundriyastutik¹*
¹Program Studi Teknik Kimia, FT, UMS Surakarta, Kampus UMS Gedung F, Jl. A. Yani Tromol Pos I Surakarta-Indonesia
^{*}*E-mail* : eni.budiwati@gmail.com
- H6 **Pembuatan Nitroselulosa dari Selulosa- α Limbah Pelempah Sawit Dengan Variasi Waktu Nitrasi**
Padil, Yelmida*, Miranda.F***
^{*} Chemical Engineering Department, Faculty of Engineering, University of Riau
Binawidya Campus Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293
^{**}Alumni of Chemical Engineering University of Riau
E-mail: fadilpps@yahoo.com





I. Energi Baru dan Terbarukan

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- 11 **Karakterisasi PMFC Satu Satek**
Ratna Kurnianingsih, Septi Sustinawati, Ramli Sitanggang, Danang Jaya
Program Studi Teknik Kimia UPN Veteran Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur, Yogyakarta 55283
E-mail : ceptitohs@yahoo.com
niyawr11@gmail.com
- 12 **Pirolisis Enceng Gondok sebagai Bahan Antara Produksi Bahan Bakar Alternatif**
Mitha Puspitasari^{1,2)}, Yano Surya Pradana²⁾, dan Arief Budiman^{2,)}*
¹Chemical Engineering Department, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jln. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta
²Process System Engineering Research Group, Chemical Engineering Department, FT UGM
Jalan Grafika 2, Kampus UGM, Yogyakarta
*E-mail: abudiman@chemeng.ugm.ac.id
- 13 **Elektrolisis Air Suling dengan Satu Stack PEM-Elektrolyzer**
Guta Adi K P, Verdyla Dwi N, Ramli Sitanggang, dan Yusuf Izidin
Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condong Catur Yogyakarta-55283
E-mail : gutaadikp@gmail.com ; verdyladwicahya@gmail.com
- 14 **Penentuan Kondisi Optimum Transesterifikasi dalam Pembuatan Biodiesel dari Limbah Cair CPO (CPO Parit)**
Harmiwati
Program Studi Teknik Kimia, Akademi Teknologi Industri Padang
Jl. Bungo Pasang Tabing Padang
E-mail: harminahar@gmail.com
- 15 **Sintesa Biodiesel dengan Teknologi Mikroreaktor**
Aloysius Yuli W.
Department of Chemical Engineering, University of Surabaya
Jl. Raya Kalirungkt Surabaya 60293, East Asia, Indonesia
E-mail: aloy_sius_yw@staff.ubaya.ac.id
- 16 **Optimasi Kondisi Operasi Pembuatan Biodiesel dari Minyak Biji Karet dengan Proses Dua Tahap**
Herry Santoso^{1}, Geraldly Suhendro¹, dan Christian Adhi Wijaya¹*
¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit No. 94, Bandung 40141, Indonesia
*E-mail: hsantoso@unpar.ac.id
- 17 **Penurunan Kadar Lignin dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Pemecahan Material Selulosa untuk Pembentukan Glukosa dengan Proses Fungal Treatment**
*S.R. Juliastuti^{*1}, Aldino J.G¹, Fanandy K¹, Nuniek H¹, Sumarno¹*
¹Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS),
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya, 60111 Indonesia
Phone : 031-5946240, Fax : 031-5999282
*E-mail : juliaz30@chem-eng.its.ac.id





J. Teknik Produk

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|---|
| J1 | Optimasi Penyebaran Serbuk Perak dengan Metode Reduksi Presipitasi Kimia untuk Aplikasi Sel Surya
<i>Yunus Tonapa Sarungu</i>
Teknik Kimia – Politeknik Negeri Bandung
Jln. Gegerkalong Hilir .Ds.Ciwaruga, Bandung 4
E-mail : god_ elona@live.com
HP : 0813 2184 0182 |
| J2 | Pembuatan Tepung Telur Menggunakan Spray Dryer dengan Nozzle Putar
<i>Ronny Kurniawan, S.Juhanda, Dwi Adi Wibowo, Irfan Fauzi</i>
Program Studi Teknik Kimia , FTI, Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung,
Jl. PHH. Mustapa No 23 Bandung
E-mail : ron_itenas@yahoo.com |
| J3 | Pengaruh Perbandingan Urea-Asam Lemak terhadap Pemisahan Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh dalam Minyak Nabati dengan Kompleksasi Urea
<i>Dwi Ardiana Setyawardhani¹, Hary Sulisty², Wahyudi Budi Sediawan², Y.C. Danarto¹</i>
¹ Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik UNS
Jl. Ir. Sutami No.36 A Surakarta, Telp./Fax (0271)632112
² Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik UGM
Jl. Grafika 2 Kampus UGM Yogyakarta
E-mail : ardiana@uns.ac.id |
| J4 | Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Mahkota Dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i>) secara Kualitatif dan Kuantitatif dengan Metode Ekstraksi Batch Pengontakan Dispersi Menggunakan Pelarut Etanol 70%(v/v)
<i>Susiana Prasetyo*, Michelle Lidya, Tedi Hudaya, dan Anastasia Prima Kristijarti</i>
Program Studi Teknik Kimia, FTI, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit No. 94, Bandung 40141
*E-mail: susianaprasetyo@yahoo.com |
| J5 | Sintesis Camphene dari Terpentin dengan Katalis Resin
<i>Retno Ringgani^{1,2)}, Tya Arif²⁾, Diana²⁾, and Arief Budiman^{2,*)}</i>
¹ Teknik Kimia, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jln. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta
² Process System Engineering Research Group, Teknik Kimia, UGM
Jalan Grafika 2, Kampus UGM, Yogyakarta
*E-mail: abudiman@chemeng.ugm.ac.id |
| J6 | Analisis Pembentukan Paduan MgAlNi Hasil Sintesa Mechanical Alloying sebagai Material Hydrogen Storage
<i>Hariyati Purwaningsih^{1*}, Puteri Ayu Lestari², Diah Susanti³, Rochman Rochiem³</i>
¹ Teknik Material dan Metalurgi FTI-ITS, Kampus ITS Keputih Surabaya 60111
² Student of Teknik Material dan Metalurgi FTI-ITS, Kampus ITS Keputih Surabaya
³ Teknik Material dan Metalurgi FTI-ITS, Kampus ITS Keputih Surabaya 60111
*E-mail: hariyati@mat-eng.its.ac.id |
| J7 | Analisis Struktur Mikro Dan Sifat Pengikatan Hidrogen Pada Paduan Mg_{2-x}Al_xNi Doped Aluminium (X=0 – 0.5) Hasil Reactive Ball Milling
<i>Hariyati Purwaningsih¹, I Wayan Yuda Semaradipa², Ade Wahyu Yusariata P.P³, Diah Susanti¹, Rindang Fajarin¹, Rochman Rochiem¹</i>
¹ Jurusan Teknik Material dan Metalurgi FTI ITS, Kampus ITS Surabaya, 60111
² Graduate Student Teknik Material dan Metalurgi FTI-ITS, Kampus ITS Surabaya 60111
³ Student Teknik Material dan Metalurgi FTI-ITS, Kampus ITS Surabaya 60111
*E-mail: hariyati@mat-eng.its.ac.id |





- J8 **Daun Sambiloto sebagai Bahan Pengawet Nabati untuk Pengawetan Enceng Gondok**
Lies Susilaning, Dwi Suheryanto
Balai Besar Kerajinan dan Batik
Badan Penelitian dan Pengembangan Industri - Kementerian Perindustrian RI
Jl Kusumanegara 7 Yogyakarta 55166. Telp. (0274) 546111 Fax (0274) 543582,
E-mail: pringgading04@yahoo.com
- J9 **Pengaruh Variasi Temperatur Kalsinasi terhadap Sensitivitas Sensor Gas CO dari Material Zinc Oxide Hasil Proses Hidrotermal**
Ridhwan Haliq^{1}, dan Diah Susanti²*
¹Jurusan Teknik Material dan Metalurgi, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya
²Kampus ITS, Keputih, Surabaya 60111
E-mail: santiche@mat-eng.its.ac.id
- J10 **Kualitas Kelopak Bunga Rosela Kering (*Hibiscus sabdariffa*, L.) Hasil Pengeringan dengan Pengereng Surya Kolektor Berpenutup Gelas Ganda**
Endang Sulistyawati^{)}, Tjukup Marnoto^{*)}, M. Syahri^{*)} dan Sumarwoto^{**)}.*
^{*)} Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta
^{**)} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jln. SWK 104 Lingkar utara Condongcatur Yogyakarta 55283.
E-mail: tjukup@upnyk.ac.id.
- J11 **Kinerja Pengereng Surya Sirkulasi Alami dengan Kolektor Berpenutup Gelas Ganda, untuk Pengeringan Produk Pertanian.**
Tjukup Marnoto, Endang Sulistyowati, Girman, Kristianingrum, Yusuf Hanafi
Department of Chemical Engineering, Faculty of Industrial Technology, UPN "Veteran" Yogyakarta
SWK Street No.104 Lingkar utara Condongcatur Yogyakarta 55283.
E-mail: tjukup@upnyk.ac.id.

K. Teknologi Pengolahan Mineral

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|---|
| K1 | Penentuan Peringkat Batubara Berdasarkan Vitritin Reflektan dan Karakteristik Fisik – Kimia Batubara (Contoh Batubara Tabalong, Kalimantan Selatan)
<i>Edy Nursanto^{1,2*}, Arifudin Idrus¹, Hendra Amijaya¹, Subagyo Pramunijoyo¹</i>
¹ Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada, Fakultas Teknik, UGM
Jalan Grafika No. 2 Yogyakarta
² Program Studi Teknik Pertambangan FTM UPN "Veteran" Yogyakarta
<i>E-mail:</i> edynursantoyyk@yahoo.com.au |
| K2 | Pengaruh Variasi Kadar Zn dan Temperatur <i>Hydrothermal</i> Terhadap Struktur dan Nilai Konduktivitas Elektrik Material <i>Graphene</i>
<i>Diah Susanti[*], dan Lita Nur Azizah</i>
¹ Program Studi Teknik Material dan Metalurgi, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Kampus ITS, Keputih, Surabaya 60111
<i>E-mail:</i> santiche@mat-eng.its.ac.id |
| K3 | Studi Pemisahan Bitumen dari Asbuton dengan Media Air Panas dan Penambahan Solar serta Surfaktan
<i>Nora Amelia Novitrie^{1*}, Susianto², dan Ali Altway³</i>
¹²³ Program Studi Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Sukolilo
Surabaya
<i>E-mail:</i> noranovitrie@gmail.com |





K4 **Pengaruh Variasi Waktu Ultrasonikasi dan Waktu Tahan Proses Hydrothermal terhadap Struktur dan Konduktivitas Listrik Material Graphene[#]**

Muhammad Junaidi^{1} dan Diah Susanti²*

^{1,2}Program Studi Teknik Material dan Metalurgi, FTI, ITS Jalan Arif Rahman Hakim Surabaya 60111

**E-mail:* santiche@mat-eng.its.ac.id





Perbandingan Berbagai Parameter Pengendali PI pada Sistem Pengendalian Pemanasan pada Tangki Berpengaduk

Rudy Agustriyanto, Akbarningrum Fatmawati

Program Studi Teknik Kimia, FT, Ubaya Surabaya

E-mail: rudy.agustriyanto@gmail.com

Abstract

This paper presents comparison of three different PI controller parameters for stirred heating tank. The aim of this research is to implement the optimisation method for PI controller tuning. Control performance were then evaluated and compared with two other method, i.e. direct synthesis and Cohen Coon. The result showed that the optimization method give the best tuning performance as it resulted in the lowest sum square of errors.

Keywords: Process control, PID, heater, simulation

Pendahuluan

Tangki berpengaduk merupakan alat yang biasa ditemui dalam industri kimia. Alat ini biasanya berbentuk tangki silinder yang dilengkapi dengan agitator (pengaduk). Selain untuk proses pencampuran, tangki berpengaduk juga lazim digunakan untuk reaktor. Dalam proses-proses semacam ini, biasanya melibatkan pendinginan atau pemanasan untuk menjaga suhu sistem isothermal. Secara umum, biasanya perpindahan panas ini dilakukan oleh pendinginan atau pemanasan jaket yang menyelimuti tangki atau sebuah koil di dalam tangki. Dalam aplikasinya, dibutuhkan sebuah pengendali untuk memastikan bahwa perubahan suhu cairan di dalam tangki sudah sesuai dengan yang diinginkan.

Ada beragam tipe pengendali, antara lain on – off controller dan PID controller. Tetapi pada saat ini, lebih dari setengah dari pengendali yang digunakan dalam industri adalah pengendali PID. Pemilihan tipe pengendali dan parameternya berhubungan dengan model dari proses yang akan dikendalikan. Untuk memperoleh pengendali yang baik perlu dilakukan penyetelan pengendali. Penyetelan pengendali pada prinsipnya adalah persoalan optimasi dimana perancangan sistem pengendali akan mencoba memenuhi kriteria-kriteria optimalitas, sehingga hasilnya bisa dikatakan sebagai pengendali yang baik.

Proses penyetelan pengendali terdiri dari berbagai macam cara dari upaya trial dan error untuk menemukan parameter pengendali yang cocok sampai perhitungan optimasi berdasarkan model proses dan kriteria khusus untuk pengendalian optimal. Ketika sebuah model matematika dari suatu sistem tersedia, parameter pengendali dapat secara eksplisit ditentukan. Namun ketika sebuah model matematika tidak tersedia, parameter harus ditentukan secara eksperimental. Metode klasik untuk penyetelan pengendali PI adalah metode direct synthesis (Seborg, 1989) dan metode Cohen – Coon (Coughanowr, 1991; Seborg 1989)).

Pengendali PID mungkin adalah struktur pengendali yang paling umum digunakan dalam Industri. Aspek yang sangat penting dalam desain pengendali PID ialah penentuan parameter pengendali PID supaya sistem lintas tertutup memenuhi kriteria kinerja yang diinginkan. Hal ini disebut juga dengan penyetelan pengendali.

Dalam bidang matematika, ilmu komputer atau manajemen, optimasi berarti pemilihan elemen terbaik berdasarkan beberapa kriteria dari serangkaian alternatif yang tersedia. Dalam bidang statistik berbagai prinsip optimasi akan menghasilkan keuntungan maksimum, dan kerugian minimum, sementara di bidang bisnis metode optimasi digunakan untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan biaya dengan menggunakan sumber daya semaksimal mungkin menggunakan usaha seminimal mungkin dalam upaya untuk meningkatkan keuntungan bisnis. Dalam bidang teknik metode ini dapat digunakan untuk menafsirkan beberapa persamaan.

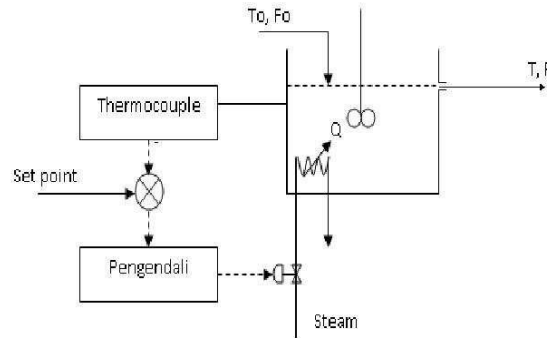
Penggunaan metode optimasi ini mulai banyak di gunakan pada pengendali PID. Masalah utama pengendali PID adalah penyetelan, yaitu menentukan nilai parameter K_c , τ_i dan τ_d agar diperoleh performa sistem yang optimal (Saeed Tavakoli, 2003).

Penelitian ini digunakan untuk mendapatkan nilai penyetelan pengendali proses orde satu dari sistem tangki pemanas berpengaduk yang terbaik menggunakan metode optimasi dan unjuk kerjanya dibandingkan dengan metode konvensional lain.



Metodologi

Sistem yang ditinjau ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sistem tangki pemanas berpengaduk

Pada sistem ini variabel outputnya adalah nilai T , gangguannya adalah nilai T_o dan variabel manipulasinya adalah nilai Q . Fungsi transfer sistem tersebut dapat ditentukan dari penurunan matematis dengan membuat neraca massa dan neraca energi baik steady state maupun unsteady state sehingga didapatkan hasil akhir dalam domain Laplace sebagai berikut:

- Antara *output* T dengan *disturbance* T_o adalah

$$\frac{\bar{T}(s)}{\bar{T}_o(s)} = \frac{1}{\left(\frac{V}{F_o} \cdot s + 1\right)} \quad (1)$$

Atau

$$\frac{\bar{T}(s)}{\bar{T}_o(s)} = \frac{1}{(\tau \cdot s + 1)} \quad (2)$$

- Antara *output* T dengan Q adalah

$$\frac{\bar{T}(s)}{\bar{Q}(s)} = \frac{1}{\left(\frac{V}{F_o} \cdot s + 1\right)} \cdot \frac{\rho \cdot cp \cdot F_o}{A \cdot h} \quad (3)$$

Atau

$$\frac{\bar{T}(s)}{\bar{Q}(s)} = \frac{K_p}{(\tau \cdot s + 1)} \quad (4)$$

Dimana :

$$K_p = \frac{1}{\rho \cdot cp \cdot F_o} \quad (5)$$

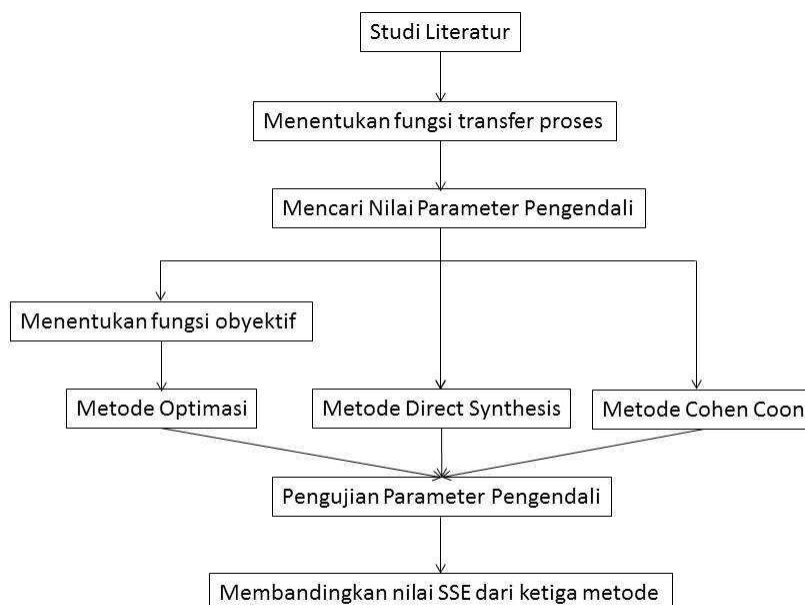
dan $\tau = \frac{V}{F_o}$ (6)

Dimana :

- Fungsi transfer sensor (thermocouple) = 1
- Fungsi transfer pengendali valve = 1
- ρ = Massa jenis (kg/m^3)
- A = Luas permukaan tangki (m^2)
- h = Ketinggian tangki (m)
- t = Waktu (menit)
- F_o = Laju alir masuk (m^3/menit)
- F = Laju alir keluar (m^3/menit)
- T = Suhu keluar (K)
- T_o = Suhu masuk (K)

- Q = Laju Kalor yang disuplai (kJ/menit)
- c_p = Heat capacity (kJ/kg · K)

Adapun prosedur penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan penyetelan pengendali dengan beberapa variabel percobaan seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Dalam menyetel parameter pengendali dengan teknik optimasi, maka perlu dibuat model sistem pengendalian proses dalam bentuk blok diagram Simulink atau program Matlab, kemudian digunakan Matlab Optimization Toolbox untuk menyelesaikan parameter yang dicari. Seperti halnya dengan dengan metode-metode optimasi pada umumnya, maka pemilihan nilai trial parameter pengendali awal, pemilihan fungsi obyektif, maupun perumusan batasan-batasan (persamaan atau pertidaksamaan) penting untuk diperhatikan.

Tabel 1. Data Variabel proses

Sistem	Variabel proses	Harga K_p dan τ
1	$V = 25 \text{ m}^3$ $F_o = 5 \text{ m}^3/\text{menit}$ $T_o = 303,15 \text{ K}$ $\rho = 995,68 \text{ kg/m}^3$ $c_p = 4,181 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	$K_p = 4,804 \cdot 10^{-5} \left(\frac{\text{K} \cdot \text{menit}}{\text{kJ}} \right)$ $\tau = 5 \text{ (menit)}$
2	$V = 35 \text{ m}^3$ $F_o = 6 \text{ m}^3/\text{menit}$ $T_o = 303,15 \text{ K}$ $\rho = 995,68 \text{ kg/m}^3$ $c_p = 4,181 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	$K_p = 4,036 \cdot 10^{-5} \left(\frac{\text{K} \cdot \text{menit}}{\text{kJ}} \right)$ $\tau = 5,8333 \text{ (menit)}$

Tabel 1. Data Variabel proses (lanjutan)

Sistem	Variabel proses	Harga Kp dan τ
3	$V = 40 \text{ m}^3$ $Fo = 5 \text{ m}^3/\text{menit}$ $To = 303,15 \text{ K}$ $\rho = 995,68 \text{ kg/m}^3$ $cp = \frac{4,181 \text{ kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	$Kp = 4,804 \cdot 10^{-5} \left(\frac{\text{K} \cdot \text{menit}}{\text{kJ}} \right)$ $\tau = 8 \text{ (menit)}$
4	$V = 40 \text{ m}^3$ $Fo = 8 \text{ m}^3/\text{menit}$ $To = 303,15 \text{ K}$ $\rho = 995,68 \text{ kg/m}^3$ $cp = \frac{4,181 \text{ kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	$Kp = 3,002 \cdot 10^{-5} \left(\frac{\text{K} \cdot \text{menit}}{\text{kJ}} \right)$ $\tau = 5 \text{ (menit)}$
5	$V = 50 \text{ m}^3$ $Fo = 8 \text{ m}^3/\text{menit}$ $To = 303,15 \text{ K}$ $\rho = 995,68 \text{ kg/m}^3$ $cp = \frac{4,181 \text{ kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	$Kp = 3,002 \cdot 10^{-5} \left(\frac{\text{K} \cdot \text{menit}}{\text{kJ}} \right)$ $\tau = 6,25 \text{ (menit)}$

Pada metode Direct Synthesis dan Cohen Coon, asalkan tersedia fungsi transfer proses, maka parameter pengendali dapat segera ditentukan (Coughanowr, 1991, Seborg, 1989).

Hasil dan Pembahasan

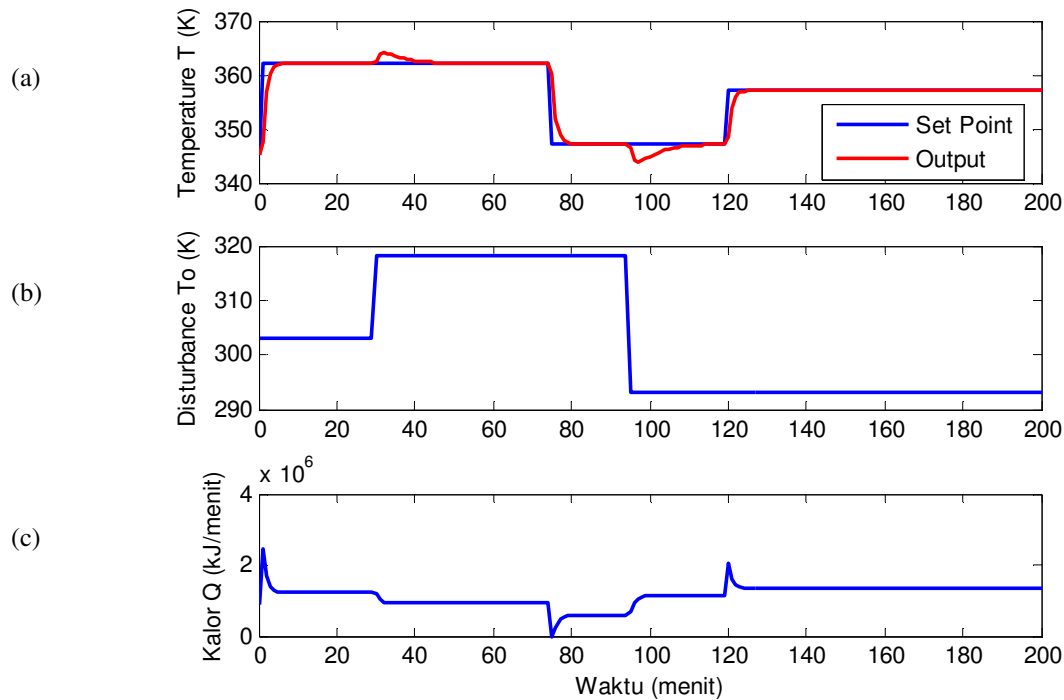
Nilai parameter pengendali PI yang diperoleh dengan 3 metode berbeda ditampilkan pada Tabel 2, kemudian dilakukan pengujian pada sistem dengan perubahan set point berupa fungsi step dari suhu 345,15 K menjadi 362,15 K pada waktu $t = 1$ menit dilanjutkan berubah menjadi 347,15 pada waktu $t = 75$ menit lalu berubah lagi menjadi 357,15 K pada $t = 120$ menit, serta adanya gangguan sebagai perubahan suhu air masuk (To) berupa fungsi step dari suhu 303,15 K berubah menjadi 318,15 K pada $t = 30$ menit dan dilanjutkan berubah menjadi 293,15 K pada $t = 95$ menit.

Tabel 2. Nilai Parameter PI

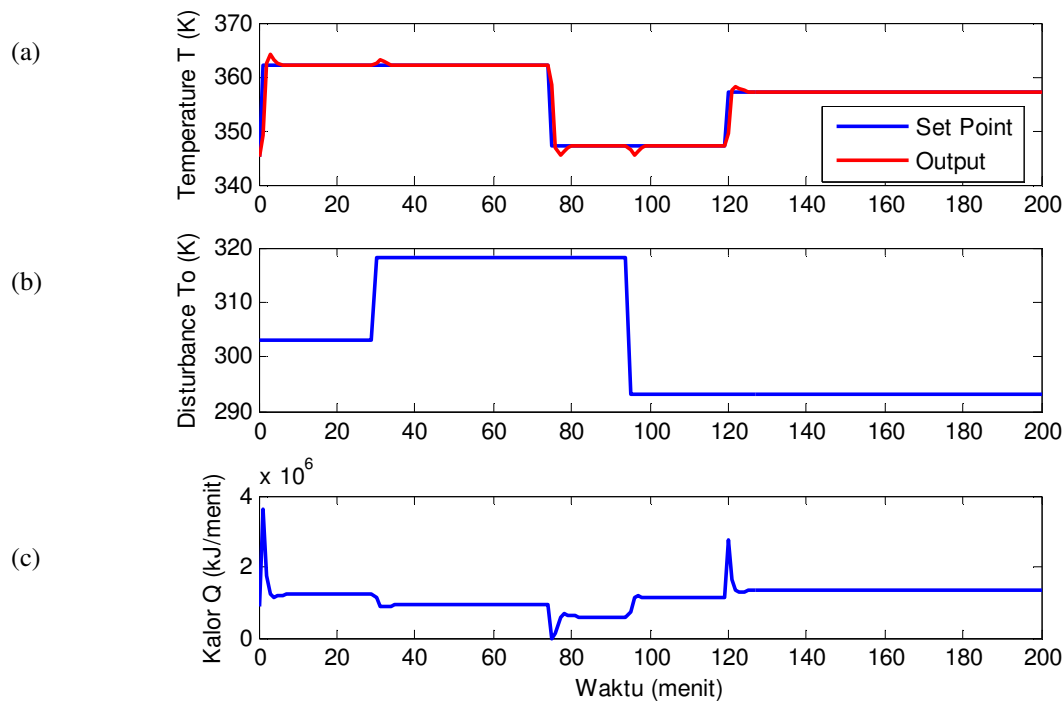
Sistem	Parameter	Optimasi	Direct synthesis	Cohen - Coon
1	k_c	888.890	166.520	5727,51
	τ_i	0,5613	5	1,58
2	k_c	782.110	145.700	4400,41
	τ_i	0,5639	8,75	1,58
3	k_c	902.690	166.520	3758,68
	τ_i	0,5682	8	1,58
4	k_c	666.670	104.070	2821,18
	τ_i	0,5613	5	1,56
5	k_c	712.970	208.150	7156,08
	τ_i	0,3699	6,25	1,60

.Gambar 3 s.d 5 menunjukkan profil temperatur dan kalor yang harus disuplai selama 200 menit untuk sistem 1 ketika terjadi perubahan set poin suhu maupun ketika terjadi gangguan berupa perubahan suhu air masuk seperti tertulis di atas. Perbandingan selengkapnya unjuk kerja yang dinyatakan dengan nilai SSE untuk kelima sistem yang

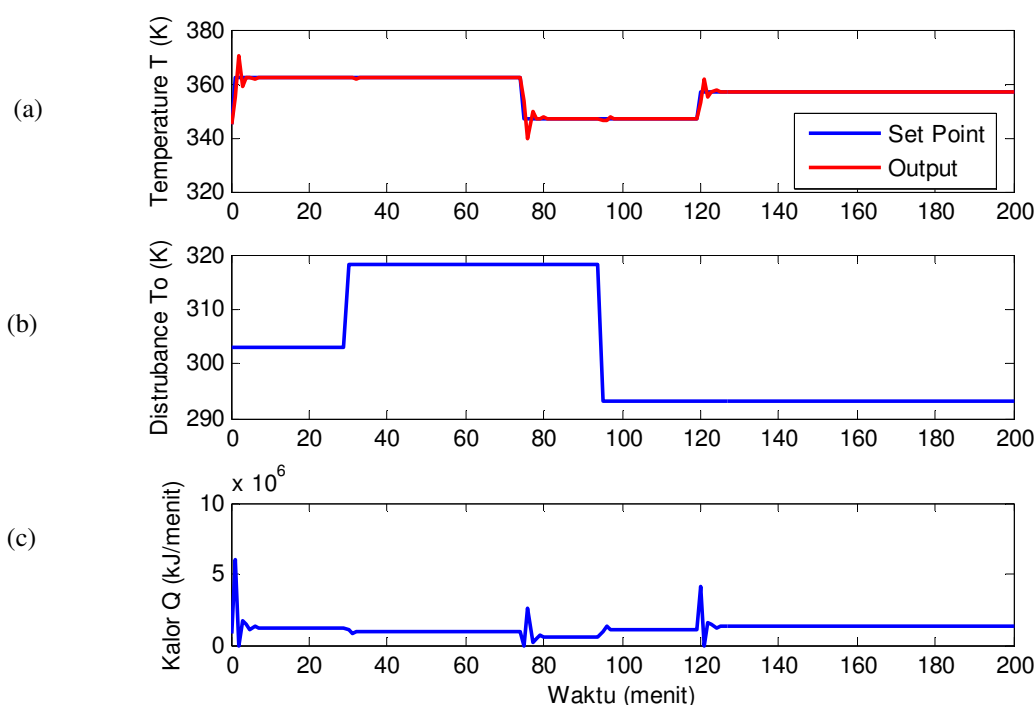
ditinjau dengan menggunakan parameter pengendali yang diperoleh dengan 3 metode yang berbeda ditunjukkan pada Tabel 3. Pada Tabel 3 tersebut dapat dilihat bahwa metode optimasi menghasilkan SSE yang terkecil untuk kelima system di atas.



Gambar 3. Profil *output* dan kalor hasil perubahan *set point* dan gangguan dengan metode *direct synthesis*
(a) Profil suhu dalam tangki (b) Profil suhu aliran masuk tangki (c) Kebutuhan panas



Gambar 4 Profil *output* dan kalor hasil perubahan *set point* dan gangguan dengan metode Cohen - Coon
(a) Profil suhu dalam tangki (b) Profil suhu aliran masuk tangki (c) Kebutuhan panas



Gambar 5 Profil *output* dan kalor hasil perubahan *set point* dan gangguan dengan metode optimasi
 (a) Profil suhu dalam tangki (b) Profil suhu aliran masuk tangki (c) Kebutuhan panas

Tabel 3. Nilai SSE

Sistem	Proses	SSE		
		Optimasi	Direct synthesis	Cohen Coon
1	$K_p = 4,804 \cdot 10^{-5}$ $\tau = 5$	268,3133	608,0486	373,9581
2	$K_p = 4,036 \cdot 10^{-5}$ $\tau = 5,8333$	63,0807	655,6546	374,3402
3	$K_p = 4,804 \cdot 10^{-5}$ $\tau = 8$	60,3131	587,8481	375,6549
4	$K_p = 3,002 \cdot 10^{-5}$ $\tau = 5$	252,6878	608,0265	314,6789
5	$K_p = 3,002 \cdot 10^{-5}$ $\tau = 6,25$	293,8129	597,1465	429,9654

Kesimpulan

Metode optimasi telah digunakan dalam penelitian ini untuk melakukan penyetelan pengendali PI pada sistem tangki pemanas berpengaduk. Optimasi menggunakan metode least square non linear merupakan metode efektif untuk menghasilkan nilai parameter pengendali terbaik. Hal ini terbukti melalui perbandingan dengan metode – metode lain bahwa nilai SSE dari metode Optimasi paling kecil. Dari hasil penelitian tersebut terbukti bahwa dengan melakukan simulasi proses orde satu sistem lintas tertutup dengan pengendalian hasil penyetelan metode Optimasi akan diperoleh hasil yang paling memuaskan.



Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ronald Paulus dan Bob Sadewo yang telah membantu penulis mengerjakan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Tavakoli, S., Tavakoli, M., 2003, Optimal Tuning of PID Controllers for First Order Plus Time Delay Models Using Dimensional Analysis, Proceeding of Forth International Conference on Control and Automation, Canada.
- Coughanowr, Donald.R., 1991, *Process Systems Analysis and Control*, 2nd ed. McGraw-Hill: New York.
- Seborg, D.E., Edgar, T.F, Mellichamp, D.A.,1989, *Process Dynamics and Control*, John Wiley & Sons, New York.
- MATLAB Optimization Toolbox

