

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

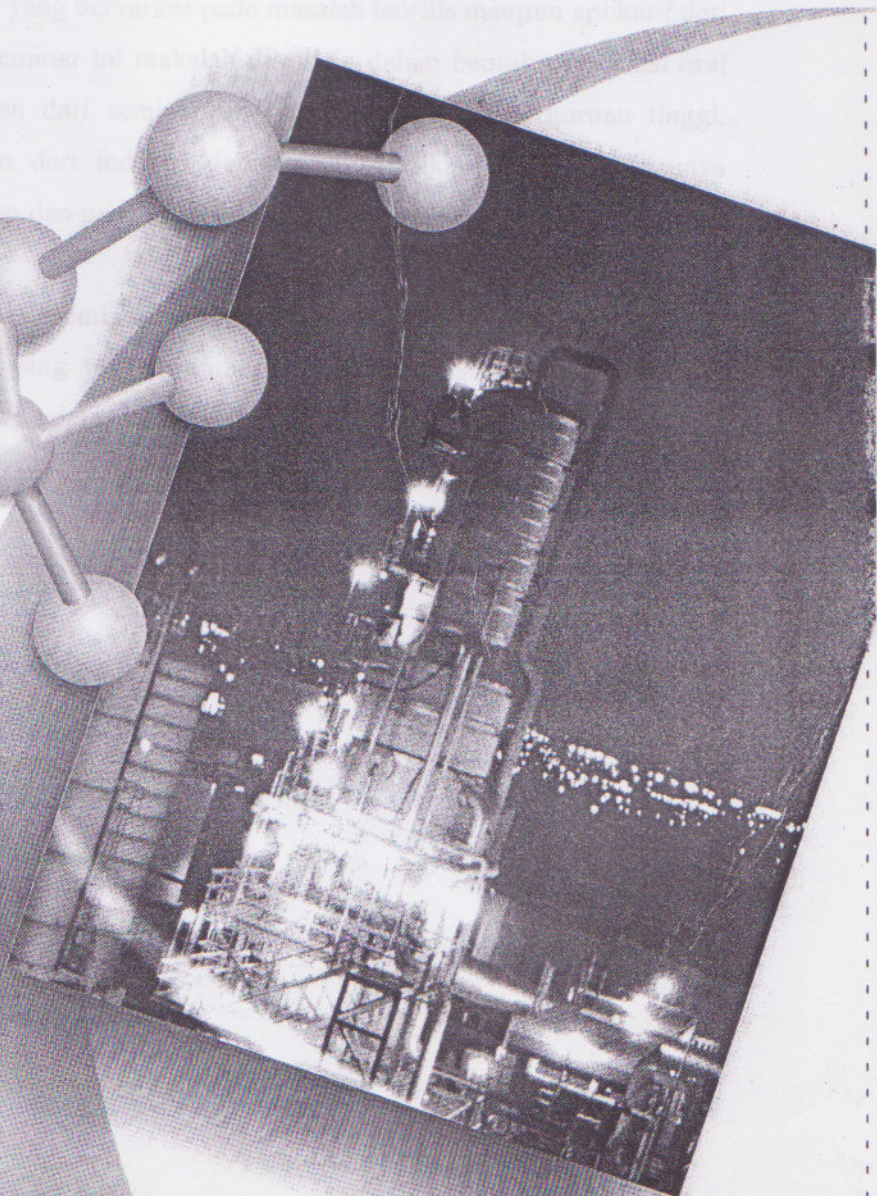
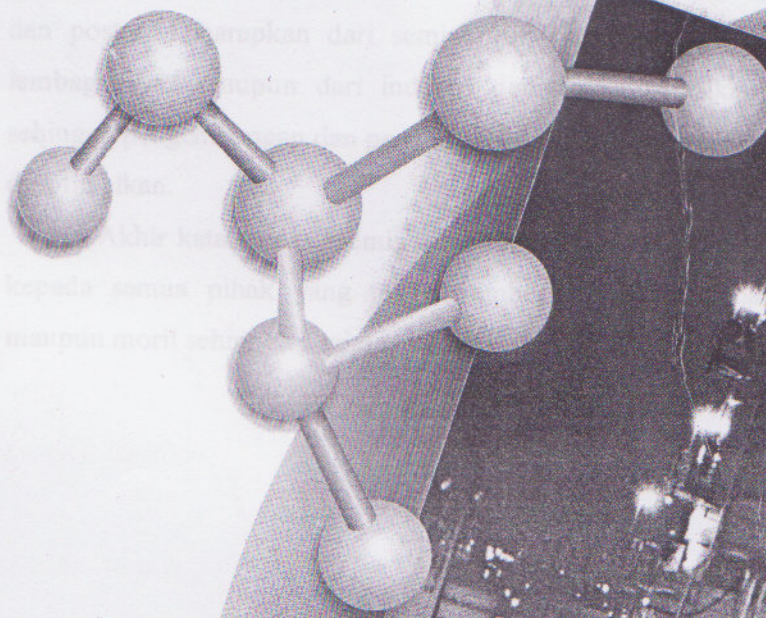
FUNDAMENTAL

& APLIKASI

TEKNIK KIMIA 2000

KAMPUS ITS Sukolilo, Surabaya

15 -16 Nopember 2000



MENGABDI BANGSA
40

JURUSAN TEKNIK KIMIA
Fakultas Teknologi Industri

KATA PENGANTAR

Seminar Nasional "Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia 2000" ini merupakan seminar keempat yang diadakan Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Seminar Nasional keempat ini bertepatan dengan Dies Natalis ITS ke 40 dan 40 tahun Teknik Kimia ITS.

Seminar tahun ini akan diikuti oleh para penyaji dari industri (5 makalah), dari lembaga penelitian (10 makalah) dan dari perguruan tinggi (108 makalah), dengan materi seminar yang bervariasi pada masalah teoritis maupun aplikatif dari Teknik Kimia. Pada seminar ini makalah disajikan dalam bentuk presentasi oral dan poster. Diharapkan dari seminar ini para peneliti dari perguruan tinggi, lembaga riset maupun dari industri dapat mendiskusikan hasil penelitiannya sehingga pengembangan dan penerapan teknologi kimia di Indonesia bisa semakin dioptimalkan.

Akhir kata, panitia seminar mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik berupa finansial maupun moril sehingga kegiatan seminar ini bisa berlangsung dengan baik.

Surabaya, Nopember 2000

Ttd

Panitia

SUSUNAN PANITIA
SEMINAR FUNDAMENTAL DAN APLIKASI TEKNIK KIMIA 2000

PANITIA PENGARAH :

1. Prof. Ir. Judjono Suwarno
2. Ir. Renanto, MS., PhD.
3. Dr. Ir. Sugeng Winardi, MEng
4. Dr. Ir. Mahfud, DEA
5. Dr. Ir. Suprpto
6. Dr. Ir. Nonot Soewarno, MEng

PANITIA PELAKSANA :

Ketua	: Dr. Ir. Dra. Danawati H.P., SE		
Wakil Ketua	: Dr. Ir. Sumarno, MEng		
Sekretaris	: Juwari, ST		
Wakil Sekretaris	: Siti Machmudah, ST		
Bendahara	: Ir. Pantjawarni Prihatini		
Wakil Bendahara	: Sudarni, SE		
Pembantu Umum	: Setyo Pitoyo, ST	Yeni Rahmawati, ST	
Koordinator Bid. Program & Kesekretariatan	: Ir. Kusnarjo, MT		
Seksi Acara & Publikasi	: Ir. Mulyanto Ir. Elly Agustini, MEng	Sinta Candra Sari Lely Riawati Ni Luh Adiansunyani Titania	Intan T Sri Enny Nurilmi H.N. Sophia Dian K.
Seksi Prosiding	: Dr. Ir. Kuswandi Ir. Ali Altway, MS. Sumirah Anwar Ponidi	Zainuddin Hari S Adi Purwonugroho I Pt Edy Mahadi	Baskoro Didik Purwanto Edwin Miharja
Seksi Registrasi & Sertifikat	: Ir. Supriyanto, MS Siti Machmudah, ST Surodjo	Profiyanti Arie Nuzulul L Sugihatta	Erlien Tj. Nuradiyani
Koordinator Bid. Dana & Logistik	: Ir. Ismojowati Tjondronegoro, MS		
Seksi Konsumsi	: Ir. Tiarsipeni Murati	Paikun Dewi Puspitasari	Sriati
Seksi Perlengkapan	: Ir. Hoedijono Rochmat Eddy Yanto	Soebakri Tholib Mukti Utomo	Surachman
Seksi Dana & Promosi	: Ir. Ismojowati Tj., MS Ir. Nuniek H	Munadi Herlambang Dimas Yoan Budiatmoko	F Ayok Faris Mazaya
Seksi Akomodasi & Transportasi	: Ir. Samsudin A., MS Ir. Muharto, MS Subchan Danun Al Bagio	Guntur Wicaksono Yuliani Lenny S	Oscar Arief Setiady M

SUSUNAN ACARA SEMINAR "FUNDAMENTAL DAN APLIKASI TEKNIK KIMIA 2000"

Hari Pertama, 15 Nopember 2000

Waktu	Acara
08.00 - 09.00	Pendaftaran/ Registrasi
09.00 - 09.30	Pembukaan :
	<ul style="list-style-type: none">• Sambutan Rektor• Sambutan Dekan• Sambutan Ketua Panitia
09.30 - 10.00	Coffee Break
10.00 - 11.00	Plenary Lecturer I : Prof. Kazuo Tsutsumi
11.00 - 12.00	Plenary Lecturer II : Prof. Rangaiah
12.00 - 13.00	Ishoma
	Ruang A Ruang B Ruang C Ruang D
13.00 - 14.00	KR : 1 - 5 SP : 1 - 5 PL : 1 - 5 MB : 1 - 5
14.30 - 15.20	Coffee Break dan Poster
15.20 - 17.00	KR : 6 - 9 SP : 6 - 10 PL : 6 - 10 PP : 1 - 5

Hari Kedua, 16 Nopember 2000

Waktu	Acara
08.00 - 09.00	Plenary Lecturer III : Prof. Arshad Ahmad
09.00 - 09.50	Coffee Break dan Poster
	Ruang A Ruang B Ruang C Ruang D
09.50 - 11.50	KR : 11 - 16 SP : 11 - 16 PL : 11 - 16 PP : 6 - 9 SO : 1 - 2
11.30 - 13.00	Ishoma
13.00 - 14.40	KR : 17 - 20 SP : 17 - 21 FB : 1 - 5 SO : 3 - 7 TD : 1
14.40 - 15.00	Break
15.00 - 16.00	DP : 1-2 SP : 22 - 24 FB : 6 - 9 SO : 8 - 10 MB : 6 - 7
16.00 - selesai	Penutupan dan Pembagian Sertifikat

DAFTAR MAKALAH

- L-1 "Role of Adsorption in Environment"
Prof. Dr. Kazuo Tsutsumi
Toyohashi University of Technology
- L-2 "Process Modelling and Optimization : Past, Present and the Future Potential"
Prof. Dr. G.P. Rangaiah
Dept. of Chemical and Environmental Engineering, National University of Singapore
- L-3 "Process System Engineering Research in Malaysia"
Prof. Dr. Arshad Ahmad
Dept. of Chem. Eng., Universiti Teknologi Malaysia
- DP-1 "Kinerja Kompur Gas Katalitik Dengan La-Cr-O/ γ Al₂O₃"
Widodo, W. P.; Atastina S.B.; Yuswan Muharam dan Gilang K. Wungu
Jurusan Teknik Gas dan Petrokimia FT Universitas Indonesia
- DP-2 "Effect of Distributed-Superficial Velocity in Deep Bed Grain Drying"
Istadi dan J. P. Sitompul
Jurusan Teknik Kimia UNDIP dan Jurusan Teknik Kimia FTI-ITB
- DP-3 "Perancangan Peralatan Pengolahan Sampah Organik yang Mudah Terurai di dalam Bioreaktor Dua Tahap dengan Teknologi Pengendali Otomatis"
Paryanto
Jurusan Teknik Kimia FT-UNS
- FB-1 "Jenis-jenis Fotobioreaktor untuk Budidaya Alga Mikro"
Tatang H. Soerawidjaja
Jurusan Teknik Kimia FTI-ITB
- FB-2 "Penentuan Kondisi Optimum Perlakuan Awal pada Proses Enzimatis Pembuatan Pulp Kertas dari Pelepah Pisang"
Judy Retti Witono, Suriani dan Fanny Juliana
Jurusan Teknik Kimia Universitas Katholik Parahyangan Bandung
- FB-3 "Penentuan Parameter Kinetika Pertumbuhan Mikroorganisme Guna Menyusun Sistem Pengendali Reaktor"
Moh. Jeffri Suhardianto⁽¹⁾, Tjondro Setiadi⁽²⁾
(1) Mahasiswa S2 Teknik Kimia FTI-ITB
(2) Jurusan Teknik Kimia FTI-ITB
- FB-4 "Produksi, Karakterisasi dan Daya Simpan α -amilase dari *bacillus subtilis ATCC6633*"
Retno Dumilah Esti Widjayanti, Sumaryanto dan Trismilah
Direktorat Teknologi Bioindustri, BPP Teknologi
- FB-5 "Kajian Awal Pemanfaatan Xilosa Hasil Hidrolisis Tandan Kosong Sawit untuk Produksi Etanol oleh *Pichia stripitis CBS 5773*"
Vidya Cundasari, Achmad Ali Syamsuriputra dan Herri Susanto
Jurusan Teknik Kimia FTI-ITB
- FB-6 "Kinerja Bioreaktor Membran Hollow Fiber untuk Hidrolisa Pati"
I.N. Widiasta⁽¹⁾, Wisjunprpto⁽²⁾ dan IG. Wenten⁽¹⁾
(1) Jurusan Teknik Kimia FTI-ITB
(2) PPAU Bioteknologi ITB .
- FB-7 "Produktivitas Imobilisasi Enzim untuk Protease pada Reaktor Kontinu oleh *Bacillus megaterium DSM 319*"
Mahyudin Abdul Rachman dan Achmadin Lutfi
Directorate of Bioindustrial Technology Dept. TAB, BPPT

- FB-8 "Fortifikasi Iodium pada Gula Kelapa, Sebuah Kajian Awal"
Hj. Sri Suhenry dan Endang Sulistyawati
Jurusan Teknik Kimia FTI-UPN "Veteran" Yogyakarta
- FB-9 "Fermentasi asam α -oktat dari Buangan Nanas Cair Menggunakan *Lactobacillus delbrueckii*"
Moch. Busairi
Jurusan Teknik Kimia FT-UNDIP
- KR -1 "Pemodelan Matematis Penghilangan Oksigen Terlarut secara Kimia dalam Air Injeksi di Zamrud Waterflood"
Panut Mulyono⁽¹⁾, Bhayu Widyoko⁽²⁾, Ridwan Fakil dan Wiratmo Yuwono
(1) Dosen Teknik Kimia FT ITN
(2) PT CPI Rumbai Pekanbaru
- KR -2** "Model Matematis Proses Kontinu Isomerisasi Hidrokarbon dengan Katalisator Cair " Ramli Sitanggang dan Mahreni
Jurusan Teknik Kimia FTI-UPN Veteran Yogyakarta
- KR -3 "Penentuan Reaksi Awal pada Hidrolisa Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L) dengan Katalisator Enzim Alfa Amilase"
Yulius Marsani
Dosen Teknik Kimia STT Nas Yogyakarta
- KR -4 "Model Matematis Reaksi Pembentukan Silikon melalui Reduksi SiO₂ dari Tanah Diatome Pringsurat dengan Reduktor Magnesium"
Indra Perdana, P. Sumaras
Dosen Jurusan Teknik Kimia FT-UGM
- KR -5 "Pengaruh Jumlah Logam Galium dalam Ion Exchange Zeolite"
Didi Dwi Anggoro
Jurusan Teknik Kimia UNDIP
- KR-6 "Kinetika Reaksi Pembentukan Aluminium Asetat dari Asam Asetat dan Bauksit dengan Tinjauan Difusi atau Reaksi Kimia"
Yusuf Izidin dan Dyah Tri Retno
Jurusan Teknik Kimia FTI-UPN "Veteran" Yogyakarta
- KR-7 "Kinetika Pencairan Batubara Katalitis pada Kondisi Superkritik: Evaluasi Effectiveness Faktor Berdasarkan Data Percobaan"
Sholeh Ma'mun dan I Made Bendiyasa
Jurusan Teknik Kimia FT-UGM
- KR-8 "Kinetika Pembuatan Glukosa Pasukan Kayu dengan Proses Hidrolisis"
Zubaidi Achmad
Jurusan Teknik Kimia FTI-UPN "Veteran" Yogyakarta
- KR-9 "Studi Kinetika Alkylasi Toluena dengan Metanol pada Katalis Zeolite ZSM-8"
Achmad Chumaidi, Zakiyah Irfan, Dwina Maentamaria
Politeknik Teknik Kimia Universitas Brawijaya
- KR-11 "Penggunaan Reaktor Alir Pipa Dalam Pembentukan Monoamonium Phosphat atau Diamonium Phosphat Pada Pabrik Pupuk Komplek Phonska"
Rusdi Wijisaksono
Biro Rancang Bangun-PT Petrokimia Gresik.
- KR-12 "Pola Aliran Liquid dalam Reaktor Trickle Bed dengan Packing Campuran"
Mahfud, Frankyanto, Esti S., Dyah C.H.
Jurusan Teknik Kimia FTI-FTI-ITS
- KR-13 "Pengaruh Konsentrasi Umpan dan Tekanan Total Pada Profil Dua Dimensi Parameter Operasi Reaktor Unggun Tetap Untuk Aliran Tak Seragam"
I.G.B.N. Makertihartha⁽¹⁾, Yazid Bindar⁽¹⁾, Arie Andrianus C.T.⁽²⁾ dan Jenny S.P⁽²⁾
(1) Jurusan Teknik Kimia FTI-ITB
(2) Jurusan Teknik Kimia UNPAR

- MB-2 "Studi Membran Crosslinking dan Pengujiannya pada Proses Pervaporasi"
 Irwan Noezar
Jurusan Teknik Kimia FTI-ITB
- MB-3 "Pemodelan Numerik Dua Dimensi Kontaktor Membran: Distribusi Aliran dalam Fiber"
 N. Aryani, Y. Bindar dan I.G. Wenten
Jurusan Teknik Kimia FTI-ITB
- MB-4 "Pengaruh Temperatur terhadap Kinerja Kontaktor Membran pada Proses Desulfurisasi Gas Buang"
 J.A. Pinem dan I.G. Wenten
Jurusan Teknik Kimia FTI-ITB
- MB-5 "Pengembangan Metode Bubble Point untuk Karakterisasi Membran Mikrofiltrasi"
 Y. Darni dan I.G. Wenten
Jurusan Teknik Kimia FTI-ITB
- MB-6 "Pembuatan Konsentrat Protein Dari Daging Bekicot"
 Tiarsipeni dan Mulyanto
Jurusan Teknik Kimia FTI-ITS
- MB-7 "Pembuatan Gula Binert Dari Buah Kersen"
 Samsudin Affandi dan Mulyanto
Jurusan Teknik Kimia FTI-ITS
- MB-8 "Pemilihan Material untuk Penanggulangan Hilang Sirkulasi di Zone Produksi pada Pengeboran Sumur Temperatur Tinggi"
 Edy Moh. Suhariadi dan Benny F.D
PPPTMGB "Lemigas"
- MB-9 "Pengaruh Ukuran Partikel dan Persen Additive pada Penambahan Maksimum Batubara dalam Coal Water Mixture (CWM)"
 Setyo Pitoyo Sugeng Winardi, Siti Machmudah, dan Adi Setyo W
Jurusan Teknik Kimia FTI-ITS
- PL-1 "The Effect of Reactants and Heating Medium Flow on Preparation of Glucose from Solid Waste of Tapaoka by Acid Hydrolysis Process"
 M. Djaeni, Tutuk Djoko K dan Hadiyanto
Jurusan Teknik Kimia FT-UNDIP
- PL-2 "Pemilihan Pereaksi Basa dalam Pembuatan $Mg(OH)_2$ Minim Ca^{++} dan Na^+ dari Bittern, Serta Pencucian Endapan $Mg(OH)_2$ "
 Ezmir Fadil, Samuel Kusnendar dan Judjono Suwarno
Jurusan Teknik Kimia FTI-ITS
- PL-3 "Pengolahan Berbagai Limbah Pertanian di Daerah Jawa Barat menjadi Furfural, Gula, dan Pulp dengan Proses Hidrolisis dan Delignifikasi"
 Yul Estuti, Nadiem A, Mining H dan Herri Susanto
Jurusan Teknik Kimia UNJANI
- PL-4 "The Influence of Acetate Addition on the Biological Phosphorous Removal by Activated Sludge in Continuous Culture"
 Soeprijanto
Jurusan Teknik Kimia FTI-ITS
- PL-5 "Penyerapan Logam Berat Komponen Cu dan Cr dari Limbah Cair Tekstil dengan Adsorpsi Serbuk Enceng Gondok"
 M. Rasad
Jurusan Teknik Kimia FTI-ITS
- PL-6 "Penerapan Sequencing Batch Reactor (SBR) untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu"
 Moh. Jeffri Suhardianto⁽¹⁾, Noor Kodriardjo⁽²⁾, Wibowo M.H. Surjowidjojo⁽³⁾
(1) Mahasiswa S2 Teknik Kimia FTI-ITB, (2) PT Dystrar Indonesia Serang, (3) Kalab Mikrobiologi dan Teknologi BioProses Jurusan Teknik Kimia FTI-ITB

MODEL MATEMATIK PROSES KONTINU ISOMERISASI HIDROKARBON DENGAN KATALISATOR CAIR

Ramli Sitanggang, Mahreni
Jurusan Teknik Kimia – FTI UPN “Veteran” Yogyakarta.
Phone/Fax. (0274) 486889
E-mail : jurtkupn@yogya.indosat.net.id

ABSTRACT

Hexane normal isomerisation to become iso pentan is really necessary in the oil refining industry and petrol-chemical industry. In oil-refining industry, isomerisation process is needed to increase the octane rate. Without catalyst, isomerisation process is so slow, so it needs catalyst to fasten the reach of reaction balance. This research uses liquid catalyst of $AlCl_3$ mixed with HCL in consideration of relatively low cost regeneration compared to solid catalyst. The research is done in cylindrical column of 1.5 cm diameter, 90 cm long. The column is filled with material contents in raching ring form. The dimension of material contents is 0,5 cm diameter and 1 cm long. Reaction operation condition is of $90^\circ C$ temperature and 1 atm pressure. Hexane is entered from beneath of reactor continuously. The result of isomerisation reaction is analyzed using chromatography gas. The purpose of this research is to detect the column performance by determining mathematical model according to the moving event in column; that is Second Order Differential Equation Model. Conversion comparison based on model and result of experiment shows that Second Order Differential Equation Model is suitable.

Key Words : Model mathematical, , isomerisation

ABSTRAK

Isomerisasi normal heksan menjadi iso pentan sangat diperlukan di dalam industri pengilangan minyak bumi dan industri petrokimia. Dalam industri pengilangan minyak proses isomerisasi diperlukan untuk menaikkan angka oktan. Tanpa katalisator reaksi isomerisasi berjalan sangat lambat sehingga perlu katalisator untuk mempercepat tercapainya kesetimbangan reaksi. Dalam penelitian ini digunakan katalisator cair berupa campuran $AlCl_3$ dan HCl dengan pertimbangan prosesnya cukup sederhana dan biaya regenerasi nya lebih murah apabila dibandingkan dengan katalisator padat. Penelitian dilakukan memakai alat kolom berbentuk silinder dengan diameter 1,5 cm dan panjangnya 100 cm. Kondisi operasi reaksi pada temperatur 90 C dan tekanan 1 atm. Heksan dimasukkan dari bawah kolom secara kontinyu. Hasil isomerisasi dianalisa dengan menggunakan gas kromatografri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kinerja kolom dengan menentukan model matematik yang sesuai dengan peristiwa isomerisasi didalam kolom yaitu model persamaan diferensial order dua atau order satu perbandingan konversi yang dihitung berdasarkan model dan konversi yang dihitung berdasarkan hasil eksperimen menunjukkan bahwa model persamaan diferensial yang sesuai adalah model persamaan diferensial order dua.

PENGANTAR

Isomerisasi adalah suatu perubahan susunan atau bentuk molekul hidrokarbon rantai panjang menjadi hidrokarbon rantai bercabang tanpa adanya perubahan jumlah atom. Faktor yang mempengaruhi proses isomerisasi antara lain fasa reaksi, jenis katalis, solven yang digunakan dan kondisi operasi.

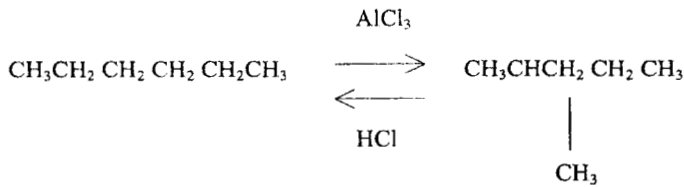
Maksud isomerisasi normal alkan menjadi isoalkan pada penelitian untuk menaikkan angka oktan *Straight Run Naphta (SRN)* dengan jalan mengisomerkan normal alkan dalam SRN. Angka oktan yang tinggi berarti kualitas SRN makin baik sehingga tidak terjadi knocking (detonasi) pada mesin jika digunakan

sebagai bahan bakar dan menimbulkan panas yang sangat tinggi sehingga *life time* mesin berkurang (Conant, 1977).

Proses isomerisasi dengan menggunakan kolom bahan isian dengan katalisator cair memiliki berbagai keuntungan diantaranya prosesnya sederhana, karena berlangsung pada temperatur dan tekanan rendah, bahan isian berfungsi memperluas reaktan dan katalisator sehingga waktu tinggal pembentukan isomer makin pendek dan regenerasi katalis lebih mudah bila dibandingkan dengan regenerasi katalisator padat (Murphy, 1987) sehingga isomerisasi tersebut memiliki prospek untuk dikembangkan.

Pada umumnya proses isomerisasi faasa cair menggunakan katalis Alumunium Chlorida (AlCl_3) dan larutan HCl karena mampu mengadakan kesetimbangan lebih dengan cepat pada suhu sekitar suhu kamar sampai 120°C dan cara kerja isomerisasi merubah tata letak (konfigurasi) carbon yang menyempurnakan pertukaran alkyl dan hidrogen menjadi isomer-isomer (Page, 1987).

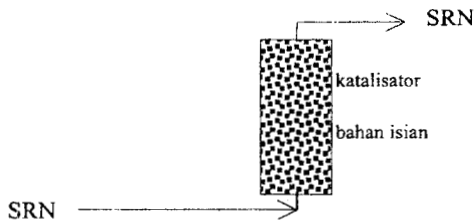
Pada reaksi isomerisasi alkan akan terjadi proses pemutusan dan penggabungan antara atom C-C dan C-H berlangsung cukup cepat. Ikatan antar atom normal alkan akan berubah menjadi ion karbonium kemudian penyusunan kembali yang secara termodinamika memiliki bentuk yang stabil (William, 1979). Adapun reaksi utama dari isomerisasi untuk normal hexan sebagai berikut :



Selain reaksi di atas, isomerisasi dapat dipengaruhi dinamika fluida. Dinamika fluida yang mungkin mempengaruhinya adalah difusi molekuler maupun difusi olakan akibat gerakan molekul secara acak dalam fluida yang diam atau yang mengalir secara laminir. Pada sistim tunak proses isomerisasi juga dipengaruhi kecepatan aliran (Page, 1987).

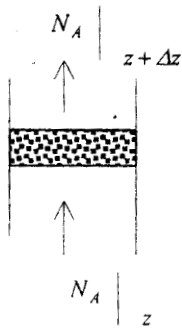
LANDASAN TEORI

Untuk mengetahui kinerja kolom terisi perlu dicari model matematik yang sesuai dengan fenomena yang terjadi didalam kolom tersebut. Model persamaan didalam kolom isian disusun pada keadaan tunak.



Gambar 1. Diagram alir isomerisasi

Mula-mula reaktan A dalam SRN berupa normal heksan mendifusi ke dalam fase cair (katalisator) kemudian terjadi reaksi di dalam fase cair dari norma heksan menjadi iso heksan dan selanjutnya masuk ke badan SRN. Dengan phenomena tersebut maka gagasan model matematik dapat disusun berdasarkan pengaruh difusi, kecepatan aliran dan reaksi. Untuk menyederhanakan permasalahan dianggap difusi arah radial, pengaruh kecepatan radial diabaikan, reaksi isomerisasi order 1 dan reaksi yang terjadi selain reaksi reaktan A diabaikan. Dalam Penyusunan model dibuat aliran cara tunak, kecepatan aliran masuk alat laminir dan distribusi SRN yang mengandung A dianggap merata. Jika ditinjau perubahan massa volume elemen maka neraca massa isomerisasi sebagai berikut berikut :



Massa zat A_{masuk} - Massa zat A_{keluar} + Massa zat A_{bereaksi} = Massa zat A_{Akumulasi}
 Akumulasi = 0 (Brodkey, 1988)

$$(S.N_A \Big|_z + US CA \Big|_z) - (S.N_A \Big|_{z+\Delta z} + US CA \Big|_{z+\Delta z}) + \Delta V.R_A = 0 \quad (1)$$

Jika reaksi isomerisasi dianggap reaksi orde 1 maka persamaan (1) dapat ditulis sebagai berikut:

$$S.N_A \Big|_z - S.N_A \Big|_{z+\Delta z} + US CA \Big|_z - US CA \Big|_{z+\Delta z} - S.\Delta z kC_A = 0 \quad (2)$$

Persamaan (2) dibagi dengan volume ($S.\Delta z$) dan diambil limit untuk $\Delta z = 0$ sehingga

$$D_{AB} \frac{d^2 C_A}{dz^2} - U \frac{dC_A}{dz} - kC_A = 0 \quad (3)$$

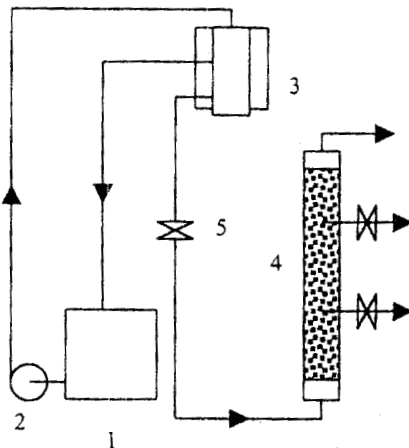
Jika D_{AB} diabaikan dan diketahui $U = \frac{Q}{A}$, batas $z = 0$ dan $C_A = C_{A0}$ maka persamaan (3) berubah sebagai berikut :

$$C_A = C_{A0} \cdot e^{-\frac{k.A.z}{Q}} \quad (4)$$

Dari landasan teori di atas hipotesis isomerisasi yang akan diuji dengan data eksperimen adalah persamaan (3) dan (4).

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian Straight Run Napthai PERTAMINA U.P. IV. Cilacap, normal heksan, larutan HCl dan katalisator $AlCl_3$ sedangkan alat yang digunakan seperti dalam gambar 3.



Keterangan gambar :

1. Tangki persediaan SRN
2. Pompa
3. Tangki pemanas
4. Kolom terisi
5. Kran

Gambar 3. Alat Percobaan Isomerisasi

Pada percobaan, kolom diisi raching ring setinggi 90 cm, kemudian diisi campuran katalis $AlCl_3$ dan HCl . $AlCl_3$ Setelah semua alat diatur, SRN dialirkan dari bagian bawah. Isomerisasi berjalan cara tunak selama 1 jam dan, hasilnya dikeluarkan dari ketinggian 30, 60 dan 90 cm untuk dianalisa. Metode analisis data percobaan digunakan Gas Chromatografi sedangkan analisis angka koefisien-koefisien persamaan dan penyimpangan persamaan (3) dan (4) dihitung dengan program komputer (Methews, 1987).

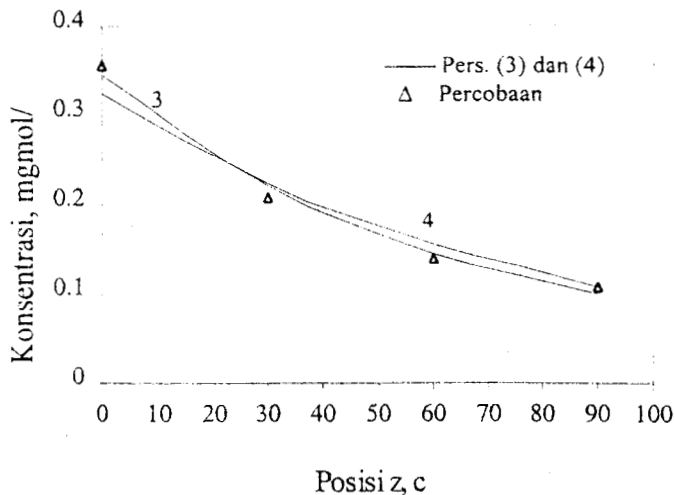
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil percobaan isomerisasi untuk katalis $AlCl_3$ 7,2 gram, larutan HCl 25 % 70ml, SRN yang mengandung normal hexan pada kecepatan 1,5 ml/menit dan isomerisasi berjalan cara tunak selama 1 jam, diperoleh data tabel 1 sedangkan hasil simulasi komputer untuk persamaan (3) dan (4) dalam bentuk grafik pada gambar 4.

Tabel 1. Hubungan Konsentrasi normal Hexan dengan posisi z

Posisi Z (cm)	Percobaan (mgmol/ml)	Persamaan(3) (mgmol/ml)	Persamaan(4) (mgmol/ml)
0	0.356	0.345	0.325
30	0.209	0.221	0.224
30	0.140	0.144	0.155
90	0.107	0.107	0.107

Dalam tabel 1, semakin tinggi SRN dalam kolom, maka semakin banyak hexane yang berubah menjadi isohexan. Penurunan konsentrasi normal hexan pada ketinggian sekitar 90 cm belum maksimum hal ini menunjukkan reaksi isomerisasi belum mencapai ke seimbangan.



Gambar 4. Hubungan Posisi dengan konsentrasi normal hexan

Pada gambar 4, data percobaan konsentrasi heksan pada ketinggian kolom 30 cm dan 60 cm lebih dekat dengan persamaan (3) dibandingkan persamaan (4), hal ini berarti difusi pada kolom terisi masih berpengaruh pada proses isomerisasi. Dari perhitungan yang dilakukan, penyimpangan persamaan(3) sebesar

13 % sedangkan penyimpangan persamaan (4) sebesar 15,4 %. Jika dilihat penyimpangan persamaan (3) dan (4) tidak jauh berbeda sehingga kedua persamaan diatas dapat dipakai untuk mewakili peristiwa isomerisasi dalam kolom terisi. Koefisien difusi dari simulasi komputer $0,12 \cdot 10^{-4}$ E sedangkan konstanta kecepatan reaksi 1,5 per detik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa semakin tinggi SRN dalam kolom, maka semakin banyak hexane yang berubah menjadi isohexan. Isomerisasi normal hexan belum mencapai keadaan seimbangan, persamaan (3) dan (4) dapat dipakai untuk mewakili peristiwa isomerisasi hexan dalam kolom terisi tetapi yang paling teliti adalah persamaan diferensial order 2. Koefisien difusi $0,12 \cdot 10^{-4}$ E sedangkan konstanta kecepatan reaksi 1,5 per det.

Notasi

C_A	konsentrasi heksan dalam SRN	[mgmol/ml]
D_{AB}	difusivitas efektif	[cm ² /menit]
k	konstante kecepatan reaksi isomerisasi	[menit ⁻¹]
N_A	perubahan massa heksan	[mgmol/menit cm ²]
Q	debit atau kecepatan aliran	[ml/menit]
S	luas penampang kolom	[cm]
U	kecepatan aliran	[cm/menit]
V	elemen volume	[cm ³]
z	jarak (posisi)	[cm]

Daftar Pustaka

- [1] Brodkey (1988) "Transport Phenomena", Mc Grow-hill Book Company, New York.
- [2] Conant, J.B. (1977) "The Chemistry of Organic Compounds", New York, 4, 51-58.
- [3] Mathews, J. (1987) "Numerikal Methods for Mathematics, Science, and Engineering", Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- [4] Murphy, W.J. (1987) "Modern Chemical Processes", Reinhold Publishing Corporation, New York, 193-199.
- [5] Page, J.F.LE. (1987) "Applied Heterogeneous Catalysis", BUEF Publishing Company, Houston, Texas.
- [6] William, L. (1979) "Petroleum Refining For The Non Technical Person", PP. 121-123, Pennwell Publishing Company, Tulsa, Oklahoma.