

PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah	4
1.3. Penelitian Sebelumnya	5
1.4. Kebaharuan Penelitian	8
1.5. Tujuan Penelitian	8
1.6. Manfaat Penelitian	8
BAB II	9
TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Tinjauan Pustaka	9
2.1.1. SPB Proses	9
2.1.2. Evaporator	11
2.1.3. Multi Efek Evaporator	11
2.1.4. Spin Bath Multistage Flash Evaporator (SPB MSFE)	12
2.1.5. Sulfur (S)	16
2.1.6. Natrium Hidroksida (NaOH)	18
2.1.7. NaOH Untuk <i>Chemical Cleaning</i>	19
2.1.8. Larutan <i>Press Lye</i>	20
2.1.9. Proses Pencucian SPB MSFE (<i>Chemical Cleaning</i>)	21
2.1.10. Penelitian Terkait Kinetika Disolusi	23
2.1.11. Proses Difusi	25
2.1.12. Proses Disolusi Padat-Cair	27
2.1.13. Pengaruh Suhu Terhadap Laju Kinetika Disolusi	28
2.1.14. Pengaruh Konsentrasi Terhadap Laju Kinetika Disolusi	30
2.2. Landasan Teori	31

2.2.1.	Model Proses SPB MSFE Tipe CSTR	31
2.2.2.	Model Proses SPB MSFE Tipe CSTR	32
2.2.3.	Tahapan Disolusi Padatan Sulfur Pada Larutan Press lye (NaOH)	33
2.2.4.	Kelarutan Sulfur (<i>Solubility</i>) Pada Larutan NaOH	39
2.3.	Hipotesis.....	40
BAB III.....		41
METODE PENELITIAN		41
3.1.	Diagram Tahapan Penelitian	41
3.2.	Eksperimen Pengambilan Data	41
3.3.	Prosedur Penelitian	42
3.4.	Penentuan Konstanta Laju Disolusi Sulfur (k)	42
3.5.	Simulasi Model Proses Disolusi Sulfur	43
3.6.	Validasi Model Proses di SPB MSFE.....	44
3.7.	Timeline Penelitian	45
BAB IV		46
HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1.	Konstanta laju Disolusi Sulfur (k)	46
4.2.	Pengaruh Suhu (T) Pada Laju Disolusi Sulfur	47
4.3.	Energi Aktivasi	49
4.4.	Pengaruh Konsentrasi Pada Laju Disolusi Sulfur	51
4.5.	Penentuan Deposit Sulfur Pada SPB MSFE	53
4.6.	Validasi Model Disolusi Sulfur Dalam Larutan <i>Press Lye</i>	54
3.6.1.	Validasi Model pada SPB MSFE A	54
3.6.2.	Validasi Model pada SPB MSFE C	55
4.7.	Simulasi Model untuk Penentuan Waktu (Durasi) Pencucian Efektif SPB MSFE ..	56
4.8.	Perbandingan Perhitungan Model vs Aktual Pada Pencucian SPB MSFE C	58
4.9.	Perbandingan Performa SPB MSFE C Setelah Proses Pencucian Biasa (Normal) Terhadap Pencucian Efektif (<i>Effective</i>)	59
3.9.1.	Suhu Keluaran Preheater A1	60
3.9.2.	Steam rasio	61
3.9.3.	Konsumsi Steam (<i>Steam Consumption</i>).....	62
3.9.4.	Laju Evaporasi (<i>Evaporation Rate</i>).....	63
BAB V		64
KESIMPULAN & SARAN		64
DAFTAR PUSTAKA		65



UNIVERSITAS
GADJAH MADA
LAMPIRAN

Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Press Lye (NaOH) Terhadap Laju Penurunan Deposit Sulfur Di Spin Bath

Multistage Flash Evaporator (MSFE)

Davit Susanto, Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc.,Ph.D , Ir. Moh. Fahrurrozi, M.Sc.,Ph.D.,IPU

Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Tabel 2. 1. Komposisi Larutan SPB	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2. Kelarutan Sulfur Pada Larutan NaOH.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3. Sifat Fisika dan Kimia NaOH.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4. Komposisi Larutan Press Lye.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 5. Sampel Deposit SPB MSFE	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 6. Kinetika Disolusi Sulfur Pada NaOH	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 7. Kinetika Disolusi Sulfur dalam DOL:DME	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 8. Nilai Difusivitas untuk Berbagai Sistem	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 9. Kenaikan Suhu yang dibutuhkan untuk Menaikan Duakali Laju Reaksi pada Energi Aktivasi dan Suhu Rata-rata.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1. Konstanta Laju Disolusi Sulfur pada Larutan <i>Press Lye</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2. Konstanta Laju Disolusi Sulfur pada Larutan Fresh Lye (NaOH)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3. Energi Aktivasi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4. SPB MSFE A : Press lye 50 g/L, 66 °C.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5. SPB MSFE C : Press lye 40 g/L, 70 °C	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6. Penurunan Deposit Sulfur SPB MSFE C (Aktual vs Model)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7. Komposisi Larutan Press Lye Pada Proses Pencucian SPB MSFE C ..	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Grafik Steam Flow SPB MSFE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 1. Flow Diagram Proses SPB.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2. (a) <i>Forward Feed</i> (b) <i>Backward Feed</i> (c) <i>Parallel Feed</i> (d) <i>Mixed feed</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3. Heater Block	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4. Preheater (shell and tube).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5. Stages/ Vessel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6. Circulation Rate Pump	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7. Liquid Ring Vacuum Pump	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8. Steam Ejector	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9. Flow Diagram Proses SPB MSFE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10. (a) Sulfur elemental (b) Struktur <i>cyclocotasulfur</i> S ₈ (wikipedia.org) ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11. Bentuk Kristal (a) Ortorombik (b) Monoklinik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12. Flow Diagram Proses AC Press	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13. Penampakan Sulfur Pada Bagian Luar Tube SPB MSFE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14. Flow Diagram Proses Pencucian SPB MSFE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15. Ilustrasi Proses Difusi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16. (a) Difusi Elemen B di A (b) Perubahan Flux dengan Jarak Pada Slab Tipis.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17. Ilustrasi Disolusi Padatan Dalam Cairan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18. Ilustrasi Mekanisme Tahapan Disolusi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 19. Arrhenius Plot	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 20. Model Proses Tipe Batch	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 21. Model Proses CSTR pada Preheater (i)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 22. Model Proses CSTR pada Satu Unit MSFE.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 23. Mekanisme Disolusi Sulfur.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 24. Solubility sulfur pada NaOH.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1. Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2. Grafik Penurunan Deposit Sulfur pada Variasi Suhu Press lye T1,T2, dan T3 (°C).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3. Grafik Penurunan Deposit Sulfur pada Variasi Konsentrasi Press lye C1,C2, dan C3 (g/L).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1. Grafik Disolusi Sulfur Variasi Suhu 60,70 dan 80 °C (Press lye dan Fresh lye (NaOH))	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2. Reaksi Sulfur pada Larutan Press Lye Setelah 120 menit dengan Variasi Suhu	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3. Grafik lnk vs 1/T (K)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4. Reaksi Sulfur pada Larutan Press lye 50 g/L dengan Variasi Suhu	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5. Grafik Sulfur Terdisolusi pada Larutan Press lye dan Fresh lye (NaOH) dengan Konsentrasi 40,50 dan 60 g/L.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 6. Grafik Perbandingan Sulfur Terdisolusi pada SPB MSFE A (Aktual vs Model).....**Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4. 7. Grafik Perbandingan Sulfur Terdisolusi pada SPB MSFE C (Aktual vs Model)**Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4. 9. Penurunan Deposit Sulfur pada SPB MSFE (Press lye : 40 g/L) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10. Penurunan Deposit Sulfur pada SPB MSFE (Press lye : 50 g/L)... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11. Penurunan Deposit Sulfur pada SPB MSFE (Press lye : 60 g/L)... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12. Grafik Penurunan Jumlah Deposit Sulfur pada SPB MSFE C (Aktual vs Model) .**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13. Grafik Penurunan Suhu Preheater A1 SPB MSFE C.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14. Grafik Kenaikan Steam Rasio SPB MSFE C.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15. Grafik Kenaikan Steam Flow SPB MSFE C.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16. Grafik Penurunan Laju Evaporasi SPB MSFE C.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR NOTASI

A	: Pre-eksponensial ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)
At	: Luas permukaan kontak (m^2)
BM	: Berat molekul (g/mol)
CCT	: Caustic cleaning tank
Cr	: Laju sirkulasi rata-rata SPB MSFE (m^3/jam)
D	: Koefisien difusifitas (m^2/s)
Ea	: Energi aktivasi (kJ mol^{-1})
E	: Liquid film enhancement factor
GPL	: Gram Per Liter
h	: Total waktu beroperasi SPB MSFE (hari)
H _S	: Henry's law constant
J	: Flux ($\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$)
k_l	: Koefisien perpindahan massa (m/s)
L	: Jarak boundary layer (m)
MSFE	: Multistages Flash Evaporator
Ppb	: Part Per Billion
SPB	: Spin Bath
SPGR	: Spesific Gravity

TPH : Ton Per Hour

ms : Akumulasi deposit sulfur (kg)

R : Konstanta ketetapan gas ($\text{kJ K}^{-1}\text{mol}^{-1}$)

T : Temperature ($^{\circ}\text{C}$)

V : Volume