

SKRIPSI
PRA RENCANA
PABRIK PEMBUATAN SODIUM PEROKSIDA
KAPASITAS 174.000 TON/TAHUN



M. Luthfi Fadhli Rahman

NIM 03031181419026

Mohammad Rayfi Al Faridzi

NIM 03031281419102

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

SKRIPSI

**PRA RENCANA
PABRIK PEMBUATAN SODIUM PEROKSIDA
KAPASITAS 174.000 TON/TAHUN**

**Dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik Kimia pada
Universitas Sriwijaya**



M. Luthfi Fadhli Rahman

NIM 03031181419026

Mohammad Rayfi Al Faridzi

NIM 03031281419102

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK PEMBUATAN
SODIUM PEROKSIDAKAPASITAS PRODUKSI
174.000 TON/TAHUN

SKRIPSI

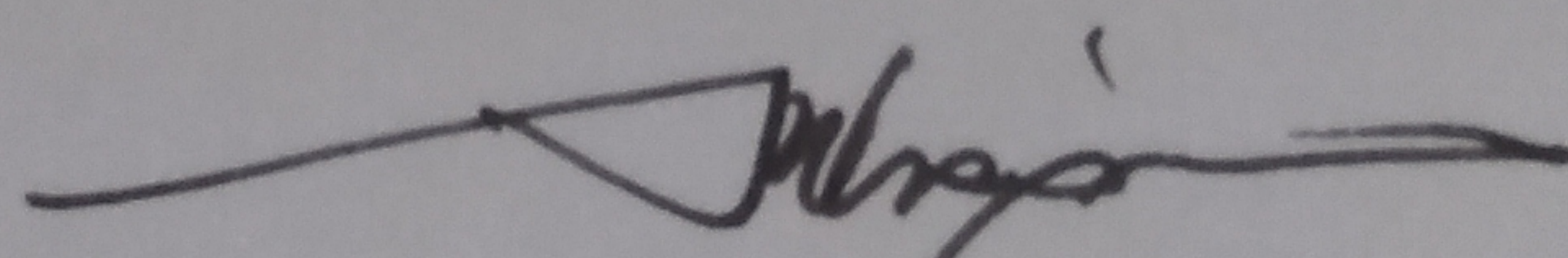
Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana

Oleh:

M. LuthfiFadhli Rahman 03031181419026
Mohammad Rayfi Al Faridzi 03031281419102

Indralaya, Oktober 2018



Pembimbing,



Prof. Ir. Subriyer Nasit, M.S., Ph.D

NIP. 196009091987031004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Dr. Ir. H. Syaiful, DEA

NIP. 195810031986031003

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi dengan judul "Pra Rencana Pabrik Pembuatan Sodium Peroksida Kapasitas Produksi 174.000 Ton/Tahun" telah dipertahankan **M. LuthfiFadhli Rahman dan Mohammad Rayfi Al Faridzidi** hadapan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 13 September 2018.

Palembang, Oktober 2018

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D.

NIP. 196009091987031004

2. Ir. Hj. Siti Miskah, M.T.

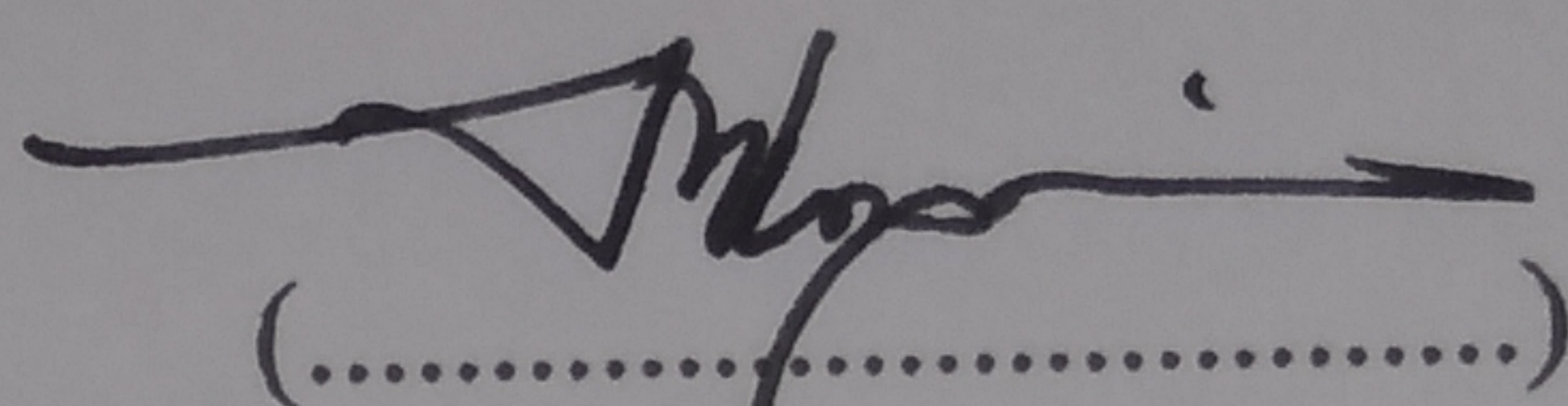
NIP. 195602241984032002

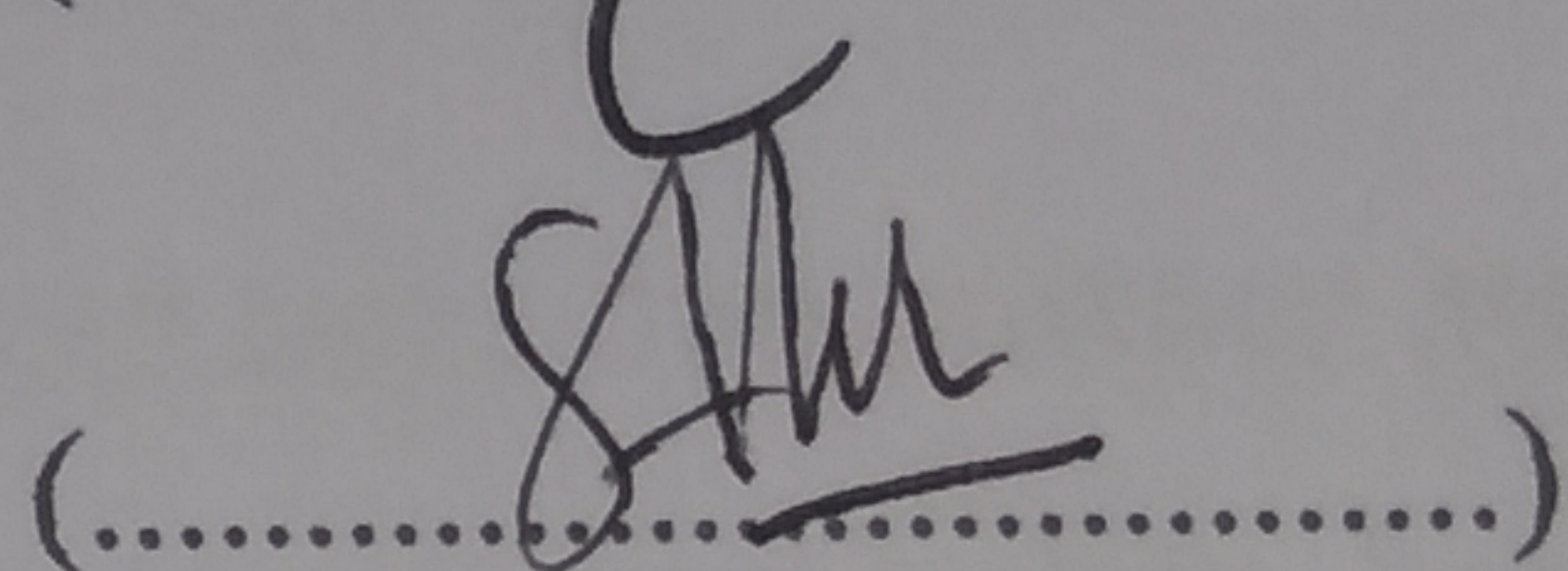
3. Selpiana, S.T., M.T.

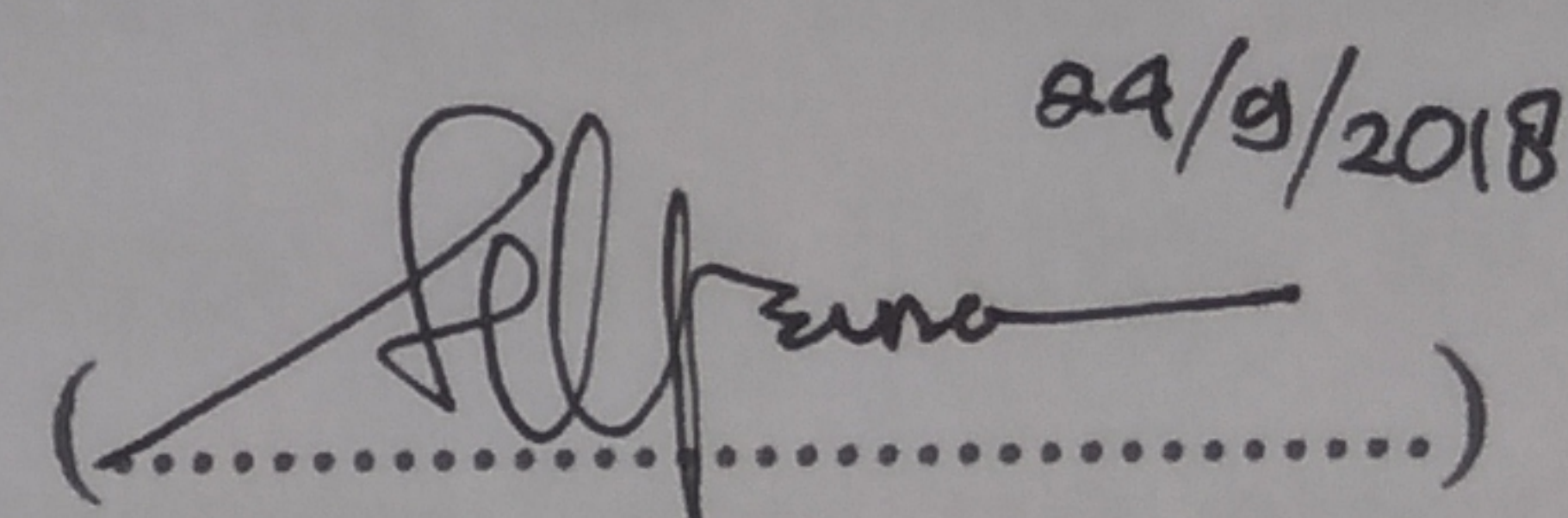
NIP. 197809192003122001

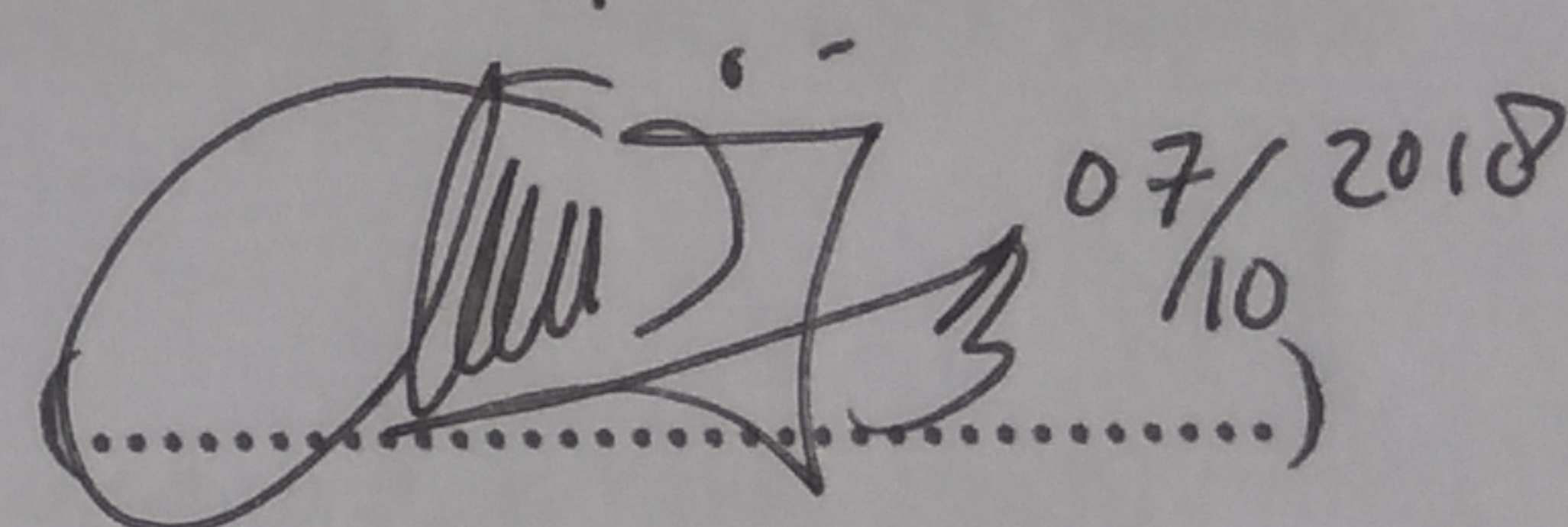
4. Dr. David Bahrin, S.T., M.T.

NIP. 198110312005011003

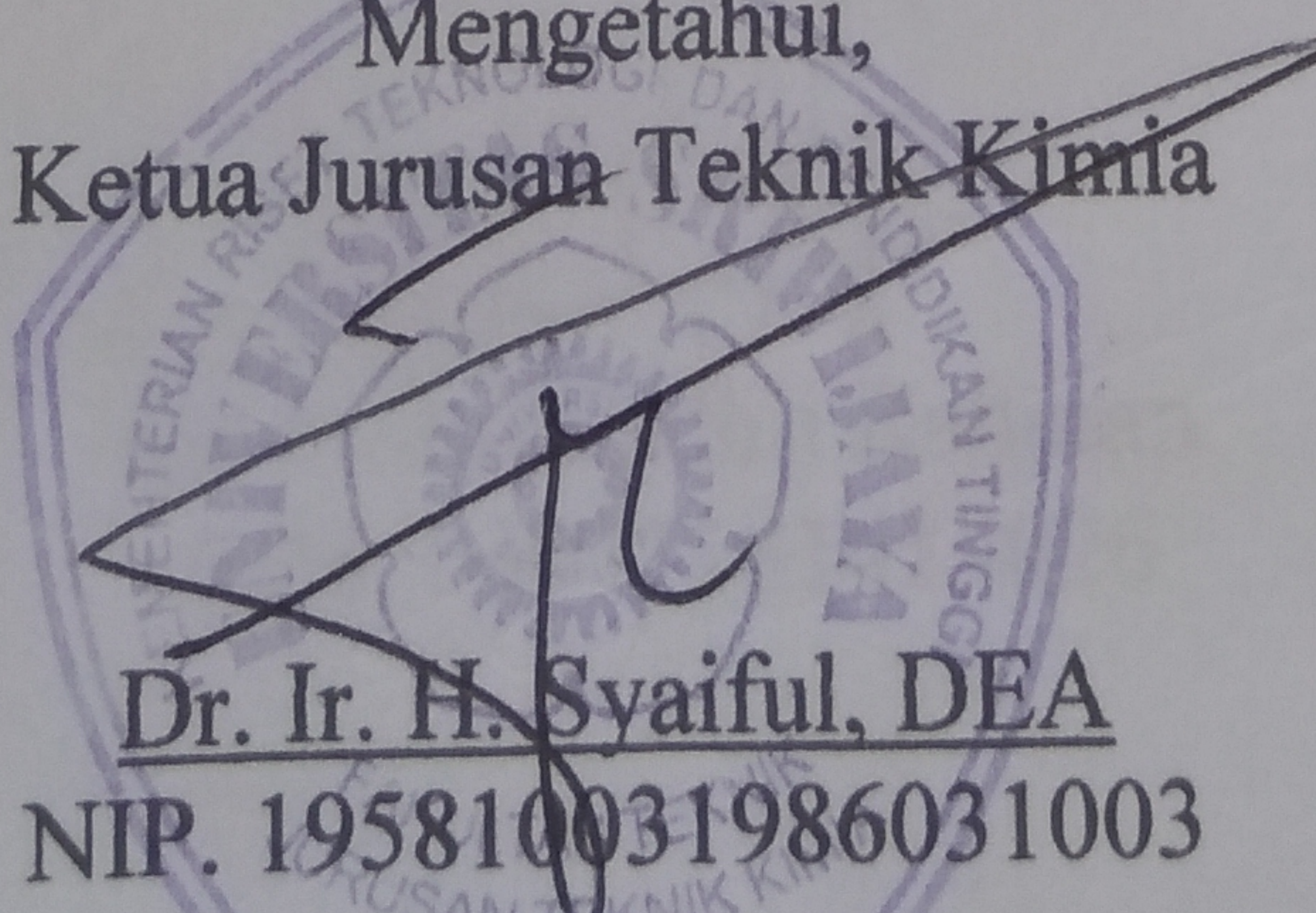

(.....)

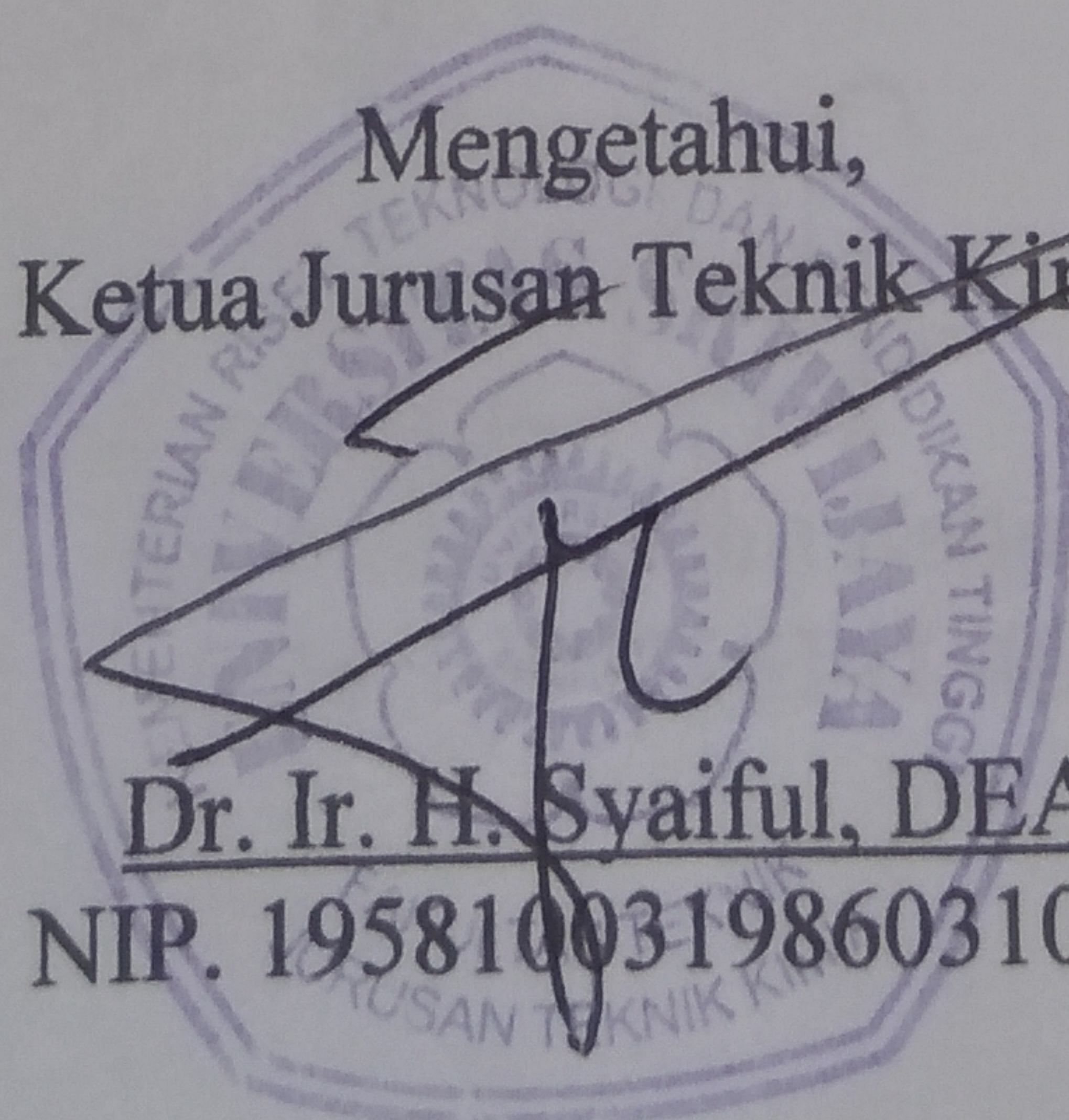

(.....)

 24/9/2018
(.....)

 07/10/2018
(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia


Dr. Ir. H. Syaiful, DEA
NIP. 195810031986031003



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Luthfi Fadhli Rahman
NIM : 03031181419026
Judul Tugas Akhir : Pra Rencana Pabrik Pembuatan Sodium Peroksida
Kapasitas Produksi 174.000 Ton/Tahun
Fakultas/Jurusan : Teknik/ Jurusan Teknik Kimia

Menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan hasil karya saya dan partner atas nama Mohammad Rayfi Al Faridzi didampingi Pembimbing dan bukan hasil jiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, September 2018



M. Luthfi Fadhli Rahman
NIM. 03031181419026



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohammad Rayfi Al Faridzi
NIM : 03031281419102
Judul Tugas Akhir : Pra Rencana Pabrik Pembuatan Sodium Peroksida
Kapasitas Produksi 174.000 Ton/Tahun
Fakultas/Jurusan : Teknik/ Jurusan Teknik Kimia

Menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan hasil karya saya dan partner atas nama **M. Luthfi Fadhli Rahman** didampingi Pembimbing dan bukan hasil jiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, September 2018



Mohammad Rayfi Al Faridzi
NIM. 03031281419102



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, atas berkat, rahmat dan karunia-Nya tugas akhir yang berjudul “Pra Rencana Pabrik Pembuatan Sodium Peroksida Kapasitas 174.000 Ton/Tahun” dapat diselesaikan. Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan kurikulum akademik yang ada di Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya.

Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan selama pengerjaan tugas akhir ini, yaitu:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara materiil maupun moril.
2. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D selaku dosen pembimbing tugas akhir.
3. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah berkontribusi hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
INTISARI	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2. Sejarah dan Perkembangan	2
1.3. Macam Proses Pembuatan Etilen	3
1.4. Sifat Fisika dan Kimia Produk dan Bahan Baku.....	4
BAB 2 PERENCANAAN PABRIK	5
2.1. Alasan Pendirian Pabrik	5
2.2. Pemilihan Kapasitas	5
2.3. Pemilihan Bahan Baku	6
2.4. Pemilihan Proses	6
2.5. Uraian Proses.....	7
2.6. Flowsheet Proses Pembuatan Sodium Peroksida.....	10
BAB 3 LOKASI DAN LETAK PABRIK	11
3.1. Lokasi Pabrik.....	11
3.2. Tata Letak Pabrik	13
3.3. Perkiraan Luas Tanah yang Diperlukan	14
BAB 4 NERACA MASSA DAN NERACA PANAS	17
4.1. Neraca Massa	17

4.2. Neraca Panas	26
BAB 5 UTILITAS	31
5.1. Unit Pengolahan Air dan Pendingin	31
5.2. Unit Pengadaan Steam	34
5.3. Unit Pengadaan Tenaga Listrik	35
5.4. Unit Pengadaan Bahan Bakar	37
BAB 6 SPESIFIKASI PERALATAN	38
6.1. Unit Elektrolisis-1 (E-01)	38
6.2. Heater-1 (H-01)	39
6.3. Kompresor-1 (K-01)	40
6.4. Mixer-1 (M-01)	41
6.5. Pompa-1 (P-01)	42
6.6. Pompa-2 (P-02)	43
6.7. Pnuematic Conveyor-1 (PC-01)	44
6.8. Reaktor-1 (R-01)	46
6.9. Rotary Cooler-1 (RC-01)	47
6.10. Screw Conveyor-1 (SC-01)	48
6.11. Tangki-1 (T-01)	49
6.12. Tangki-2 (T-02)	50
6.13. Tangki-3 (T-03)	51
6.14. Tangki-4 (T-04)	52
6.15. Tangki-5 (T-05)	53
6.16. Tangki-6 (T-06)	54
6.17. Tangki-7 (T-07)	55
6.18. Vessel-1 (V-01)	56
6.19. Waste Heat Boiler-1 (WHB-01)	57
6.20. Waste Heat Boiler-2 (WHB-02)	58
BAB 7 ORGANISASI PERUSAHAAN	59
7.1. Struktur Organisasi	59

7.2. Manajemen Perusahaan.....	59
7.3. Kepegawaian	60
7.4. Penentuan Jumlah Pekerja.....	61
BAB 8 ANALISA EKONOMI	66
8.1. Keuntungan (Profitabilitas).....	67
8.2. Lama Waktu Pengembalian Modal	68
8.3. Total Modal Akhir.....	71
8.4. Laju Pengembalian Modal	73
8.5. Break Even Point (BEP).....	74
BAB 9 KESIMPULAN	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku dan Produk.....	4
Tabel 2.1. Data Impor Sodium Peroksida di Indonesia	5
Tabel 7.1. Pembagian Jam Kerja Pekerja <i>Shift</i>	61
Tabel 7.2. Perincian Jumlah Karyawan.....	63
Tabel 8.1. Angsuran Pengembalian Modal	70
Tabel 8.2. Kesimpulan Analisa Ekonomi	76

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Grafik kebutuhan sodium peroksida di Indonesia.....	6
Gambar 3.1. Lokasi Pabrik dari Peta Kota Bontang.....	13
Gambar 3.2. Denah Lokasi Pabrik.....	14
Gambar 3.3. Tata Letak Peralatan.....	16
Gambar 7.1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	65
Gambar 8.1. Grafik <i>Break Event Point</i>	75

DAFTAR NOTASI

1. HEATER, HEAT EXCHANGER, WHB

A	=	Area perpindahan panas, ft ²
a _a , a _p	=	Area pada annulus, inner pipe, ft ²
a _s , a _t	=	Area pada shell, tube, ft ²
a''	=	external surface per 1 in, ft ² /in ft
B	=	Baffle spacing, in
C	=	Clearance antar tube, in
D	=	Diameter dalam tube, in
D _e	=	Diameter ekivalen, in
f	=	Faktor friksi, ft ² /in ²
G _a	=	Laju alir massa fluida pada annulus, lb/jam.ft ²
G _p	=	Laju alir massa fluida pada inner pipe, lb/jam.ft ²
G _s	=	Laju alir massa fluida pada shell, lb/jam.ft ²
G _t	=	Laju alir massa fluida pada tube, lb/jam.ft ²
g	=	Percepatan gravitasi
h	=	Koefisien perpindahan panas, Btu/jam.ft ² .°F
h _i , h _{io}	=	Koefisien perpindahan panas fluida bagian dalam dan luar tube
jH	=	Faktor perpindahan panas
k	=	Konduktivitas termal, Btu/jam.ft ² .°F
L	=	Panjang tube, pipa, ft
LMTD	=	Logaritmic Mean Temperature Difference, °F
N	=	Jumlah baffle
N _t	=	Jumlah tube
P _T	=	Tube pitch, in
ΔP _r	=	Return drop sheel, Psi

ΔP_s	= Penurunan tekanan pada shell, Psi
ΔP_t	= Penurunan tekanan tube, Psi
ID	= Inside Diameter, ft
OD	= Outside Diameter, ft
ΔP_T	= Penurunan tekanan total pada tube, Psi
Q	= Beban panas pada heat exchanger, Btu/jam
R_d	= Dirt factor, Btu/jam.ft ² .°F
R_e	= Bilangan Reynold, dimensionless
s	= Specific gravity
T_1, T_2	= Temperatur fluida panas inlet, outlet, °F
t_1, t_2	= Temperatur fluida dingin inlet, outlet, °F
T_c	= Temperatur rata-rata fluida panas, °F
t_c	= Temperatur rata-rata fluida dingin, °F
U_c, U_d	= Clean overall coefficient, design overall coefficient, Btu/jam.ft ² .°F
W	= Laju alir massa fluida panas, lb/jam
w	= Laju alir massa fluida dingin, lb/jam
μ	= Viscositas, cp

2. UNIT ELEKTROLISIS

v	= Voltase, V
Ws	= Laju Alir, Kg/jam
ρ	= Densitas, Kg/m ³
Vt	= Volume sel, m ³
Aa	= Luas Kontak Anoda, m ²
Ak	= Luas Kontak Katoda, m ²
ta	= Tinggi Anoda, m
tk	= Tinggi Katoda, m
ODa	= Outside Diameter Anoda, m

ODk = Outside Diameter Katoda, m
IDk = Inside Diamtere Katoda, m

3. KOMPRESSOR

k = C_v / C_p
n = Jumlah Stage
P_i = Tekanan input, atm
P_o = Tekanan output, atm
P = Power kompresor (HP)
Q = Kapasitas kompresor
T_i = Temperatur input, K
T_o = Temperatur output, K
η = Efisiensi
V = Volumetrik gas masuk
ρ = Densitas, kg/m³
Rc = Rasio Kompresi
W = Laju alir massa, lb/jam

4. MIXER

W_s = Laju Alir, Kg/jam
ρ = Densitas, Kg/m³
f = Faktor Keamanan
V_t = Kapasitas tangki, ft³
L = Panjang, in
W = Lebar, in
H = Tinggi, in
P = Power, Hp

5. POMPA

A	= Area alir pipa, in ²
BHP	= Brake Horse Power, HP
D _{i opt}	= Diameter optimum pipa, in
E	= Equivalent roughness
f	= Faktor friksi
FK	= Faktor keamanan
g _c	= Percepatan gravitasi, ft/s ²
Gpm	= Gallon per menit
H _{f suc}	= Total friksi pada suction, ft
H _{f dis}	= Total friksi pada discharge, ft
H _{fs}	= Skin friction loss
H _{fsuc}	= Total suction friction loss
H _{fc}	= Sudden Contraction Friction Loss (ft lb _m /lb _f)
H _{fe}	= Sudden expansion friction loss (ft lb _m /lb _f)
ID	= Inside diameter pipa, in
K _C , K _S	= Contraction, expansion loss contraction, ft
L	= Panjang pipa, ft
L _e	= Panjang ekuivalen pipa, ft
NPSH	= Net positive suction head (ft)
N _{Re}	= Reynold number
P _{Vp}	= Tekanan uap, Psi
Q _f	= Laju alir volumeterik
V _f	= Kapasitas pompa, lb/jam
V	= Kecepatan alir
ΔP	= Beda tekanan, Psi

6. PNEUMATIC CONVEYOR

W_s	= Laju Alir, Kg/jam
ρ	= Densitas, Kg/m ³
f	= Faktor Keamanan
V_t	= Kapasitas tangki, ft ³
V_s	= Volume Silo, ft ³
D	= Diameter silinder, ft
d	= Diameter ujung kerucut (cone), ft
d_{eff}	= Diameter efektif silo, m
G	= Laju alir massa, kg/s
g	= Percepatan gravitasi, m/s ²
β	= Sudut silo, °
h	= Tinggi kerucut, m
H_t	= Tinggi silo, m
t	= Tebal tangki, m
P	= Tekanan desain, psi
F	= Working stress allowable
E	= Joint efisiensi
C	= Faktor korosi, in
E	= Acceleration losses, ft lb/min
M	= Solids conveyed, lb/min
U	= velocity, ft/min
H	= Vertical lift, ft
L	= Duct horizontal length, ft
F	= Koefisien friksi
d_1	= diameter rata-rata partikel 1, mm
d_2	= diameter rata-rata partikel 2, mm
D_{c1}	= diameter standar cyclone, in

Q_1	= standar flow rate untuk design high efficiency, m^3/h
μ_2	= viskositas fluida uji, mNs/m^2
μ_1	= viskositas N_2 , mNs/m^2
ΔP	= Pressure drop, Psi
A_1	= Area of inlet duct, mm^2
A_s	= Cyclone surface area, mm^2
θ	= cyclone pressure drop factor

7. REAKTOR

τ	= Waktu tinggal, jam
V	= Volume reaktor, m^3
Q	= <i>Heat required</i> , kJ
U	= <i>Overall coefficient</i> , Nm/K
ΔT	= <i>Differential temperature</i> , $^{\circ}C$
A	= Luas Kontak Koil, m^2
NPS	= Net Positive Suction
D_i	= inside diameter
D_o	= outside diameter
K	= Keliling pipa, m
a	= Luas penampang pipa, m^2
L_c	= Panjang koil, m
V_c	= Volume total coil, m^3
N	= Number of turn
R_e	= Centerline radius, in
C	= Coil clearance, in
H_L	= Tinggi Liquid, m
H_s	= Tinggi Tangki, m

H_T	= Tinggi total tangki, m
D_T	= Diameter Tangki, m
h	= tinggi tutup, m
D_i	= Diameter impeller, m
H_i	= Tinggi impeller, m
W_b	= Lebar baffle, m
g	= Lebar pengaduk, m
r	= panjang blade, m
r_b	= posisi blade dari dinding tangki, m
t	= tebal tangki, m
ID	= Inside Diameter, m
OD	= Outside Diameter, m
N	= kecepatan putar pengaduk, rpm
N_{Re}	= Reynold number
P	= Daya, HP
$SPGR$	= Specific gravity
$WELH$	= Water Equivalen Liquid Height,

8. ROTARY COOLER

G_G	= Jumlah udara masuk, lb/menit
Q_u	= Laju volumetrik udara, m ³ /menit
P	= Daya blower, HP
m_G	= Jumlah udara masuk, lb/jam
G'_G	= Laju Surficial udara, lb/jam ft ²
S	= Luas Penampang <i>rotary cooler</i> , ft ²
U_a	= koefisien perpindahan panas volumetrik, BTU/ft ³ jam °F
G	= Kecepatan <i>surficial</i> udara = 369 lb/jam ft ²
D	= Diameter <i>rotary cooler</i> = 3,216 ft
L	= Panjang <i>rotary cooler</i> , ft

Q	= Total panas pendingin yang dibutuhkan, Btu/jam
N	= putaran <i>rotary cooler</i> , rpm
V _p	= kecepatan keliling selongsong
D	= Diameter <i>inside rotary cooler</i> , ft
Θ	= Waktu tinggal, menit
L	= Panjang <i>rotary cooler</i> , ft
S	= Slope / kemiringan <i>rotary cooler</i> , ft/ft
N	= Putaran <i>rotary cooler</i> , rpm
D	= Diameter, ft
B	= Konstanta partikel
G	= Kecepatan Surficial udara, lb/ft ² jam
M	= Massa umpan masuk, lb/jam
A	= Luas penampang, ft ²
r	= jari-jari <i>rotary cooler</i> = 19,29 in
f	= allowable stress = 12.650 psi
E	= efisiensi pengelasan = 0,80
c	= faktor korosi = 0,125
P	= Power, HP

9. SCREW CONVEYOR

Q	= Kapasitas SC, ft ³ / s
L	= Panjang SC, ft
ρ	= densitas, lb/ft ³
F	= Material faktor = 2,5

10. TANGKI

C	= Tebal korosi yang diizinkan
D	= Diameter tangki, m
E	= Efisiensi penyambungan, dimensionless

h	= Tinggi head, m
H	= Tinggi silinder, m
H_T	= Tinggi total tangki, m
P	= Tekanan Operasi, atm
S	= Working stress yang diizinkan, Psia
T	= Temperatur Operasi, K
t	= Tebal Tangki, m
V_h	= Volume elipsoidal head, m^3
V_s	= Volume silinder, m^3
V_t	= Volume tangki, m^3
W	= Laju alir massa, kg/jam
ρ	= Densitas, kg/m^3
N	= Kecepatan putar pengaduk, rps
g_c	= Konstanta gravitasi, m/s^2
σ	= Tegangan muka, N/m
N_{re}	= Bilangan reynold
D_i	= Diameter impeller, m
P	= Daya, hp
t	= Tebal, m

11. Vessel

V_t	= Volume tangki, m^3
V_e	= Volume elipsoidal, m^3
D_t	= Diameter tangki, m
H	= Tinggi tangki, m
h	= Tinggi elipsoidal, m
H_t	= Tinggi total, m

N	= Kecepatan putar pengaduk, rps
g	= Konstanta gravitasi, m/s^2
σ	= Tegangan muka, N/m
Nre	= Bilangan reynold
Di	= Diameter impeller, m
P	= Daya, hp
t	= Tebal, m
P	= Tekanan desain, atm
D	= Diameter tangka, m
S	= Working stress allowable, atm
E	= Effisiensi pengelasan
C	= Korosi yang diizinkan, m

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tugas Khusus

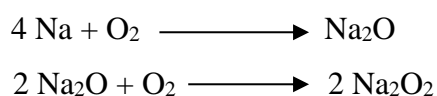
Lampiran 2. Paten Utama

Lampiran 3. Paten Pendukung

Lampiran 4. Biodata Penyusun

INTISARI

Pabrik pembuatan senyawa sodium peroksida dengan kapasitas 174.000 ton/tahun ini berdiri pada tahun 2022 di Kota Bontang, Kalimantan Timur yang diperkirakan memiliki luas area sebesar 6 ha. Proses pembuatan sodium peroksida menggunakan proses oksidasi sodium dalam reaktor jenis *stirred tank reactor* (R-01). Karena reaksi berjalan secara non-adiabatik, kondisi operasi pembuatan sodium peroksida adalah 120 – 400 °C dan tekanan 0,9 atm dengan reaksi:



Produk sodium peroksida yang dihasilkan akan dikirim ke tanki penyimpanan menggunakan *pneumatic conveyor* (PC-01) menuju tanki (T-04). Bubuk sodium peroksida dijaga kondisinya agar tidak menggumpal karena kontak dengan udara atmosfer dan *settling* dalam tanki dengan cara dilakukan pengadukan terus menerus dan dialirkan gas N₂.

Pabrik ini merupakan perusahaan perseroan terbatas (PT) dengan sistem organisasi *line and staff*, yang dipimpin oleh Direktur Utama dengan jumlah karyawan sebanyak 160 orang. Berdasarkan hasil analisa ekonomi, pabrik etilen ini layak didirikan dengan perincian sebagai berikut:

- *Total Capital Investment* = US \$ 3.574.351.482,47
- *Selling Price per Year* = US \$ 7.535.975.383,43
- *Total Production Cost* = US \$ 5.296.687.882,86
- *Annual Cash Flow* = US \$ 1.843.701.137,68
- *Pay Out time* = 1,86 tahun
- *Rate of Return* = 43,85%
- *Discounted Cash Flow* = 51,11%
- *Break Even Point* = 31,50%
- *Service Life* = 11 tahun

BAB I

PEMBAHASAN UMUM

1.1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara penghasil *pulp* terbesar ke-9 dan penghasil kertas terbesar ke-6 di dunia. Pada tahun 2015, produksi *pulp* dan kertas di Indonesia sebesar 6,4 juta ton *pulp* dan 10,4 juta ton kertas. Produksi yang besar ini juga dieskspor sebesar 3,7 juta ton *pulp* dengan nilai sebesar 1,72 juta \$ US. Untuk saat ini kebutuhan kertas dunia sebesar 394 juta ton dan diperkirakan akan meningkat menjadi 490 juta ton pada tahun 2020 (Kemenperin, 2015).

Kebutuhan kertas terus mengalami kenaikan dari tahun ke tahun. Kenaikannya diperkirakan mencapai 3,5% tiap tahun (di Indonesia sebesar 4,4% per tahun). Kenaikan yang terus menerus ini mengakibatkan kebutuhan bahan-bahan kimia yang terkait dengan proses pembuatan kertas juga mengalami kenaikan, salah satunya adalah bahan pemutih, yang diperkirakan pada tahun 2007 di Amerika Serikat saja kebutuhannya mencapai sekitar 12500 juta lb (Bayer et al, 1999). Peningkatan jumlah produksi *pulp* dan kertas dari tahun ke tahun berbanding lurus dengan kebutuhan bahan dalam proses pembuatan produk *pulp* dan kertas ini. Salah satu bahan dalam proses pembuatan *pulp* dan kertas adalah sodium peroksida yang berperan sebagai agen pemutih.

Sodium peroksida juga dapat digunakan pada beberapa bidang lain, seperti di bidang kesehatan dan bidang energi. Untuk bidang kesehatan, sodium peroksida terbukti memiliki tingkat kesuksesan yang tinggi sebagai agen pemutih (*bleaching agent*) untuk pemutihan gigi, dan deterjen disinfektan pada penanganan bau mulut (Gorgas, 1901). Pada bidang energi, sodium peroksida dapat digunakan untuk menyediakan kebutuhan oksigen pada kapal selam dan pesawat luar angkasa. Berkenaan dengan itu senyawa sodium peroksida juga digunakan sebagai bahan baku pada pengisi tabung oksigen (untuk penyelam). Dengan mereaksikan sodium peroksida dan karbon dioksida berlebih, didapat produk berupa sodium bikarbonat dan oksigen. Dengan mereaksikan sodium peroksida dan karbon dioksida berlebih, didapat produk berupa sodium bikarbonat dan oksigen. Selain itu sodium peroksida

juga sangat reaktif terhadap air, dimana terjadi reaksi eksotermis yang menghasilkan panas, sodium hidroksida dan oksigen.

Menurut data, Indonesia masih melakukan impor terhadap senyawa sodium peroksida untuk memenuhi kebutuhan sodium peroksida di Indonesia (comtrade, 2017). Pendirian pabrik pembuatan sodium peroksida di Indonesia ini diharapkan dapat menjadikan Indonesia lebih mandiri dan menghilangkan kebiasaan mengimpor dari luar negeri, serta dapat membuka lapangan kerja baru bagi masyarakat.

1.2. Sejarah dan Perkembangan

Pada tahun 1807, Sir Humphry Davy merupakan orang yang pertama menyiapkan sodium dalam bentuk unsurnya, yakni dengan menerapkan proses elektrolisis untuk menghasilkan sodium hidroksida (NaOH). Sodium merupakan penyusun dari material silika, seperti feldspars dan mika. Kandungan sodium di laut mengandung sekitar 1,05 persen, sesuai dengan konsentrasi sodium halida sekitar 3 persen. Sodium telah diidentifikasi baik dalam bentuk atom maupun dalam bentuk atom dan ion dalam spektrum bintang, termasuk matahari.

Sodium adalah logam alkali yang paling penting secara komersial. Sebagian besar proses untuk produksi natrium melibatkan elektrolisis natrium klorida cair. Murah dan tersedia dalam jumlah tangki-mobil, unsur ini digunakan untuk menghasilkan aditif bensin, polimer seperti nilon dan karet sintetis, obat-obatan, dan sejumlah logam seperti tantalum, titanium, dan silikon. Ini juga banyak digunakan sebagai penukar panas dan lampu sodium-vapor. Warna kuning dari lampu sodium-vapor dan nyala natrium (dasar dari uji analitik untuk natrium) diidentifikasi dengan dua garis yang menonjol di bagian kuning dari spektrum cahaya.

Pada tahun 1951, USI mulai mengoperasikan proses kontinyu pertama untuk produksi sodium peroksida. Prosesnya adalah dengan memanfaatkan udara dari oksigen murni. Selama hampir 70 tahun, variasi proses batch telah digunakan. Prosedur batch saat ini melibatkan oksidasi sodium sampai sodium monoksida dengan udara kering, dan oksidasi monoksida berikutnya sampai peroksida dengan 90% oksigen (pubs.acs.org).

1.3. Macam-macam Proses Pembuatan

Beberapa proses pembuatan sodium peroksida yang telah diketahui adalah :

1. Proses pembuatan sodium peroksida dengan bahan baku air laut dan udara dengan dua tahap terpisah yakni sodium yang telah didapatkan dari desalinasi air laut di reaksikan dengan udara konsentrasi oksigen rendah membentuk sodium monoksida. Selanjutnya Sodium monoksida direaksikan dengan udara yang memiliki konsentrasi oksigen tinggi menghasilkan sodium peroksida (Carveth, 1931).
2. Proses pembuatan sodium peroksida dengan bahan baku air laut dan oksigen dengan satu tahap yakni sodium yang telah didapatkan dari proses desalinasi air laut direaksikan dengan oksigen membentuk sodium peroksida (Firkan, 2017).

1.4. Sifat Fisika dan Kimia

Tabel 1.1. Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku dan Produk

Sifat Fisika dan kimia	Titik Leleh (°C)	Titik Didih (°C)	Berat Molekul (g/mol)	Wujud	Densitas (g/cm ³)	Cp (J/mol.K)	Entalpi Standar (KJ/mol)	Temperatur Kritis (°C)	Tekanan Kritis (atm)
Na ₂ O ₂	460	657	77,978	Padat (powder)	2,805	89,37	-515	-	-
NaCl	800,7	1465	58,44	Padat, Liquid	2,17 pada 25 °C	50	-411,12	3600	256,60005
O ₂	-218,4	-182,96	31,998	Gas	0,001429 pada 0 °C	0,910 pada 200°C	0	-118,6	49,8
N ₂	-210,01	-196	28,014	Gas	0,001251 pada 0 °C	1,039 pada 250°C	0	-146,9	33,5
Cl ₂	-101	-34	70,9	Gas, Liquid, Powder	0,002988	33,949	0	143,8	76
H ₂ O	0	100	18,015	Liquid, Padat	1	75,375	-241,80	373,946	217,7
CaCl ₂	772	1670	110,978	Padat (powder)	2,2 pada 25 °C	72,89 (anyhidrous)	-795,42	-	-
Na	97,82	880	22,98975	Padat (powder)	0,97	1230	0	2300	345,4
Ca	842	1484	40,08	Padat	1,55				
Na ₂ O	108	1950	61,93	Liquid, Padat	2,27	72,95	-416	-	-

(Sumber: Pubchem, 2017)

DAFTAR PUSTAKA

- Abbe, P. 2016. *Ribbons Blender*. Japan : Paulo Abbe Manufacture Co.
- Anonim. 2018. Harga Bahan Kimia. (Online): www.Alibaba.com. (Diakses pada 6 Juni 2018).
- Anonim. 2011. *Tata Kelola Air*. (Online): <http://kelolaair.blogspot.com/2011/02/air-untuk-industri.html>. (Diakses pada 15 April 2018).
- Aurbach, D. 1999. *Nonaqueous Electrochemistry*. Ramat-Gan: Bar-Ilan University.
- Bayer, et al. 1999. *Pulping and Bleaching of Pulp From Olive Trees Residue*. New York: Elsevier.
- Comtrade. 2017. *Comtrade Data Import Commodity*. (Online): <https://comtrade.un.org/data/> (Diakses pada 7 Desember 2017).
- Carveth, H. R. 1931. *Process of Producing Sodium Peroxide*. New York: Hasslacher Chemical Company.
- Downs, J.C. 1924. *Electrolytic Process and Cell*. New York: Hasslacher Chemical Company.
- Firkan, S. 2017. *Process of Sodium Peroxide Production*. New Jersey: US Patent.
- Gorgas, F. J. S. 1901. *Dental Medicine. A Manual of Dental Materia Medica and Therapeutics*. Baltimore: P. Blakiston's Son & Co.
- Holland, F A. dan Chapman, F S. 1966. *Liquid Mixing and Processing In Stirred Tanks*. United State of America: Reinhold Pub Corp.
- Ismail, S. 1999. *Alat Industri Kimia*. Palembang: Penerbit Universitas Sriwijaya
- Kemenperin. 2015. *RI Produsen Kertas Nomor 6 Terbesar Dunia*. (Online): <http://www.kemenperin.go.id/artikel/16596/2017/RI-Produsen-Kertas-Nomor-6-Terbesar-Dunia>. (Diakses pada 13 Februari 2018).
- Kern, D. Q. 1965. *Process Heat Transfer*. Tokyo: McGraw-Hill Book Company Japan, Ltd.
- Levenspiel, O. 1999. *Chemical Reaction Engineering*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- McCabe, W. L., 1995. *Unit Operations of Chemical Engineering*. Mc Graw-Hill Book Co: New York.

- Mohandas, K. S. 2003. *Design, Construction and Operation of a Laboratory Scale Electrolytic Cell for Sodium Production Using a Beta-alumina based low-temperature Process*. New Delhi: Khiwer Academic Publisher.
- Pangganti, E. 2011. *Sel Elektrolisis*. <https://esdikimia.wordpress.com/2011/09/28/sel-elektrolisis/>. (diakses pada: 26 Agustus 2018).
- Perry, R. H. 1999. *Perry's Chemical Engineer's Handbook, 7th Edition*. McGraw- Hill Book Co: New York.
- Peters, M. S. dan K. D. Timmerhaus. 1991. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers, Fourth Edition*. Mc Graw-Hill Book Co: New York.
- Prasetya. 2017. *Perbandingan Mol Sodium dan Oksigen*. (Online): [www. Brainly.com](http://www.Brainly.com) (Diakses pada 1 Februari 2018)
- Pubchem. 2017. *Physical and Chemical Properties*. (Online): www.Pubchem.ac.id (Diakses pada 5 Januari 2018).
- Publication, ACS. 2009. History of Sodium and Sodium Peroxide. (Online): <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ba-1957-0019.ch012>. (Diakses pada 5 Januari 2018)
- Sinnot, R. K. 2005. *Coulson & Richardson's Chemical Engineering, Volume 6, Fourth Edition: Chemical Engineering Design*. Elsevier Butterworth-Heinemann: Oxford
- Treyball, R. E. 1980. *Mass Transfer Operation*. McGraw-Hill Book Co: New York.
- Walas, S. M. 1990. *Chemical Process Equipment Selection and Design*. Butterworth-Heinemann: New York.
- Winter, M. 1993. *Sodium: Historical Information*. Sheffield: University of Sheffield.
- Woods, D. 2007. *Rules Of Thumb in Engineering Practice*. Canada: Willey-VCH Verlag GmBh and Co.
- Yaws, C. L. 1999. *Chemical Properties Handbook*. New York: McGraw-Hill.