

**SKRIPSI**  
**PRARANCANGAN PABRIK PEMBUATAN PUPUK AMMONIUM SULFAT**  
**DENGAN METODE NETRALISASI**  
**KAPASITAS 900.000 TON PER TAHUN**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu**  
**(S1) pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik**  
**Universitas Bhayangkara Jakarta Raya**



**Disusun oleh :**  
**Badryahtu Solehah**  
**201310235015**

**PROGRAM STRATA SATU (S1) TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**  
**BEKASI**  
**2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**TUGAS AKHIR**

**PRARANCANGAN PABRIK PEMBUATAN PUPUK AMMONIUM SULFAT**  
**DENGAN METODE NETRALISASI**  
**KAPASITAS 900.000 TON/TAHUN**

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh :

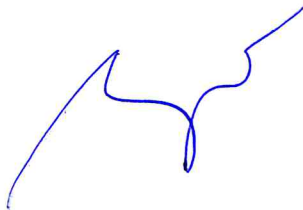
|                   |              |
|-------------------|--------------|
| Badryahyu Solehah | 201310235015 |
| Hesti Rudiyantri  | 201310237001 |

Telah disetujui oleh  
Dosen pembimbing skripsi Program Studi Teknik Kimia  
Fakultas Teknik  
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diajukan didepan Dewan Penguji  
Bekasi, 18 Desember 2017

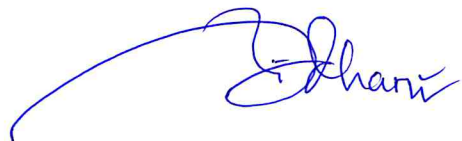
Menyetujui,

Pembimbing I



**Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM.**

Pembimbing II



**Lisa Adhani, S.T, M.T.**



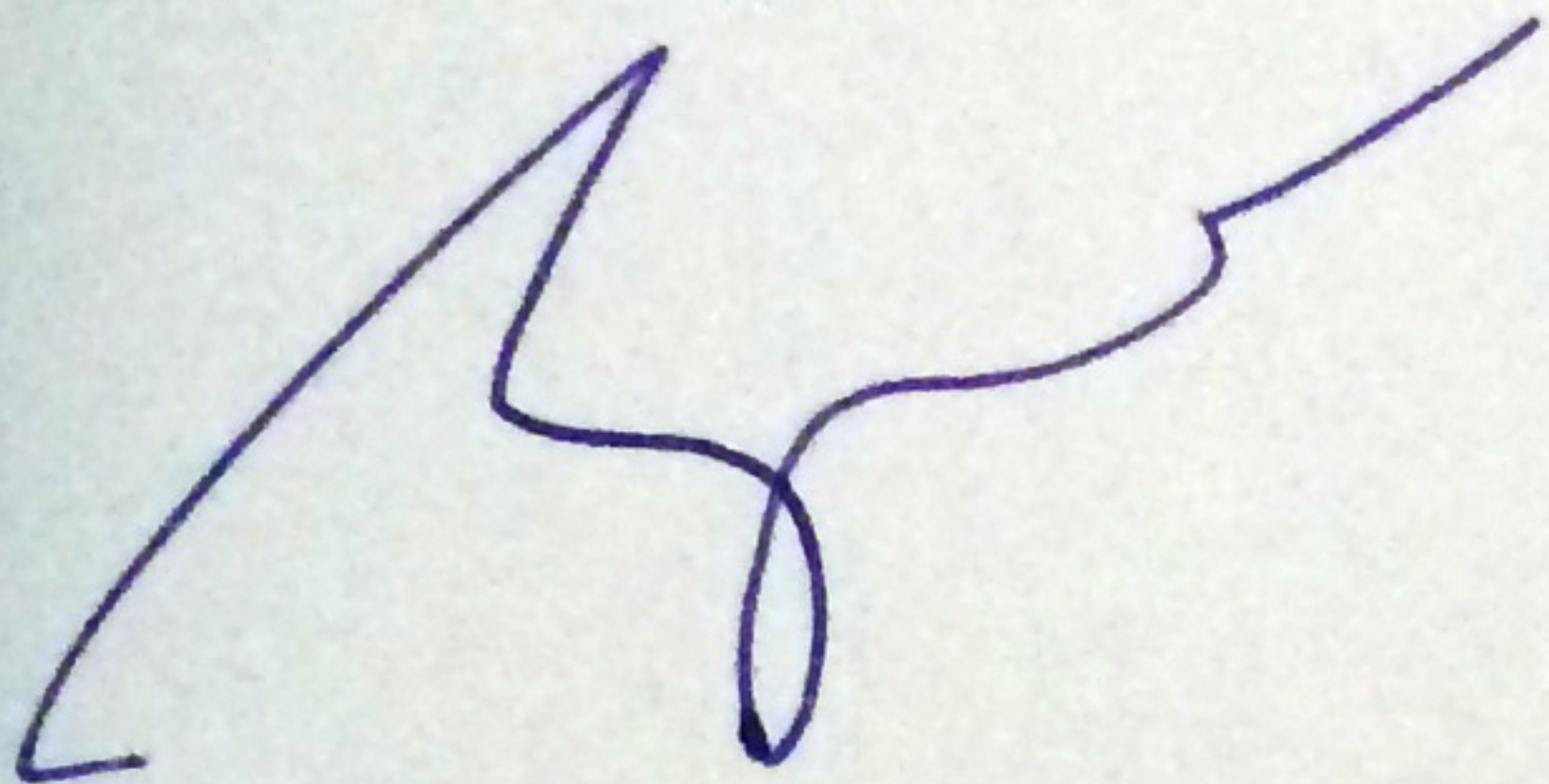
# LEMBAR PENGESAHAN

Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Pupuk Ammonium Sulfat dengan Metode  
Netralisasi Kapasitas 900.000 Ton/Tahun.

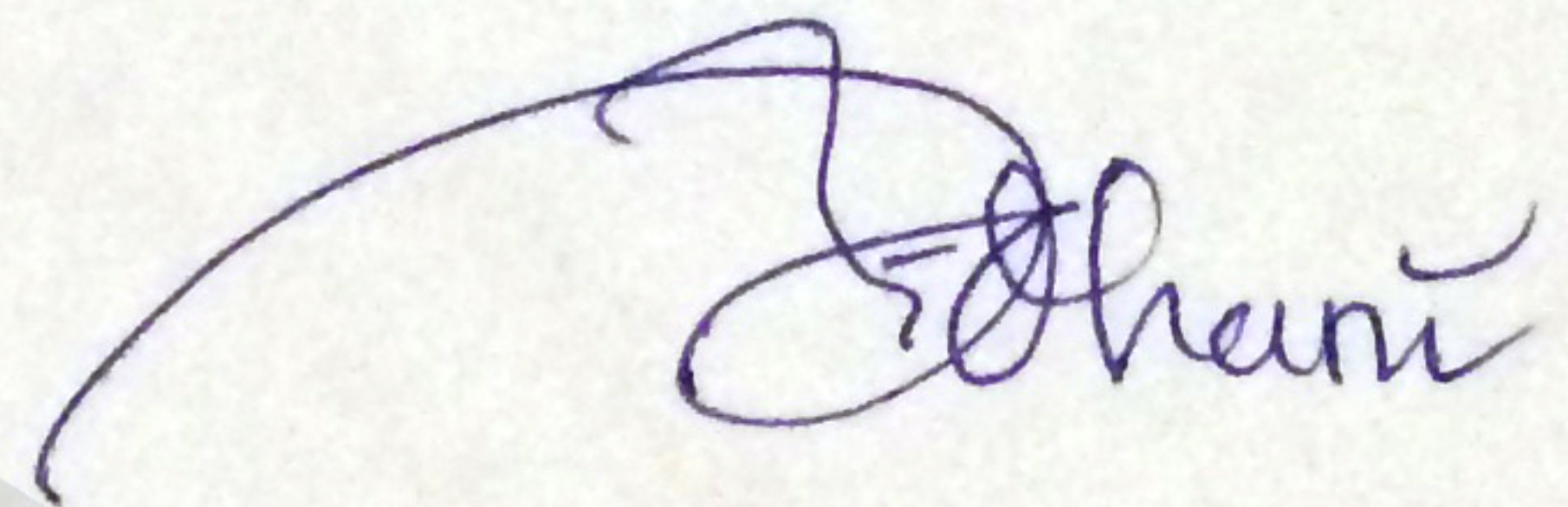
Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



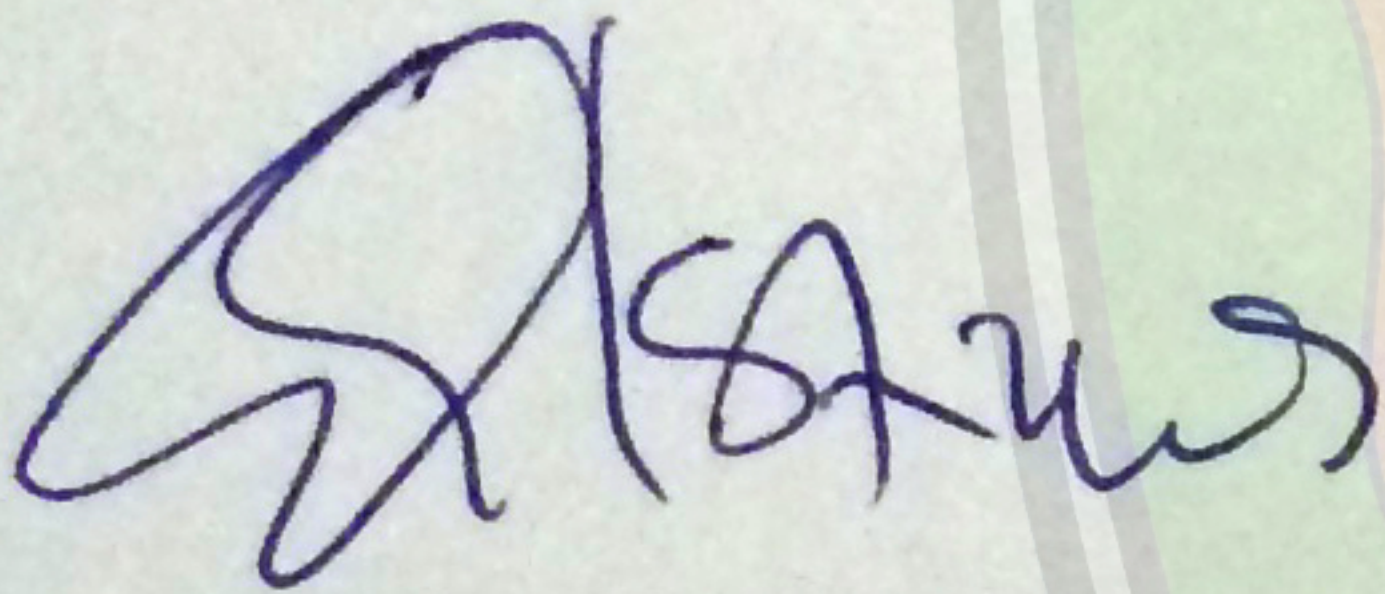
**Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM.**



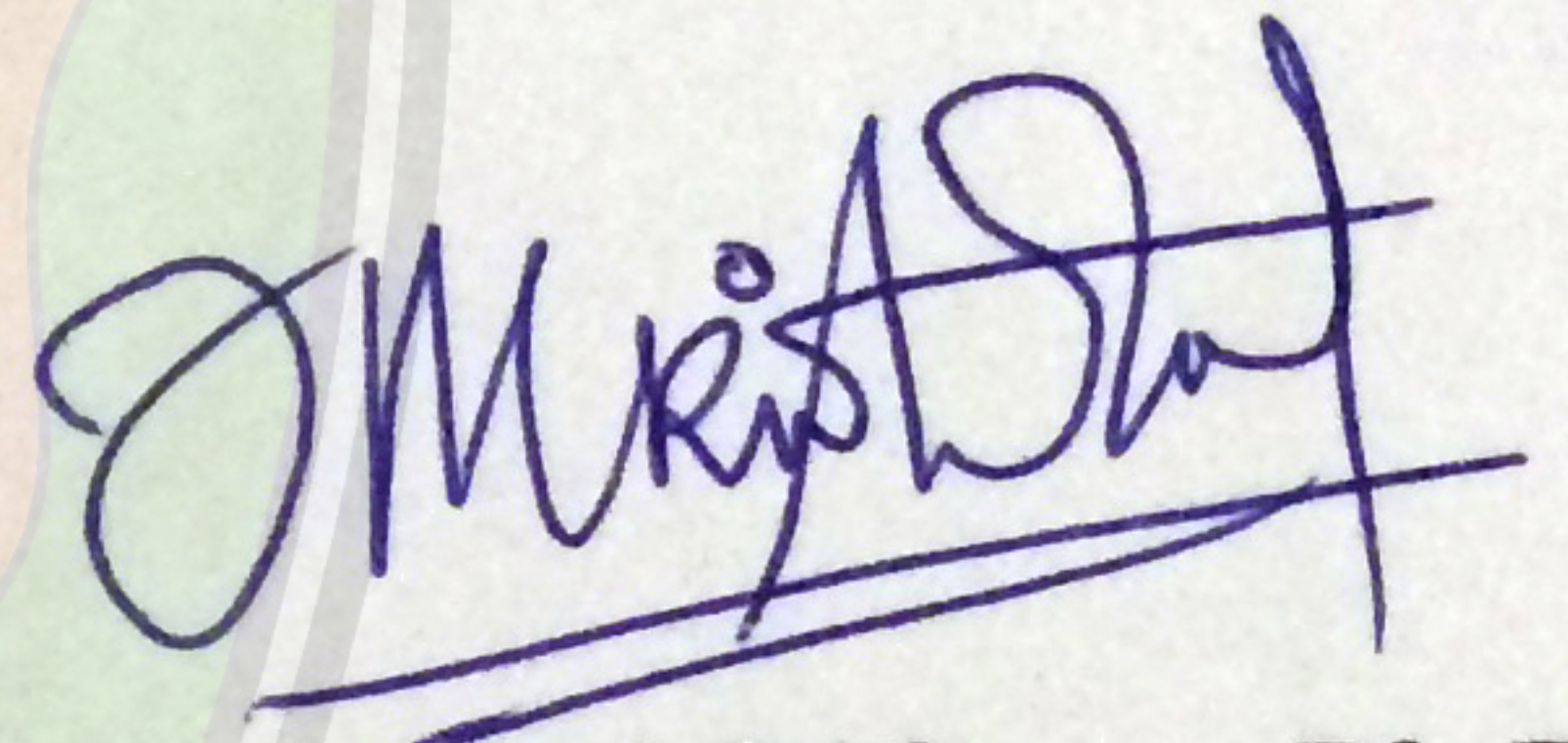
**Lisa Adhani, S.T, M.T.**

Penguji I

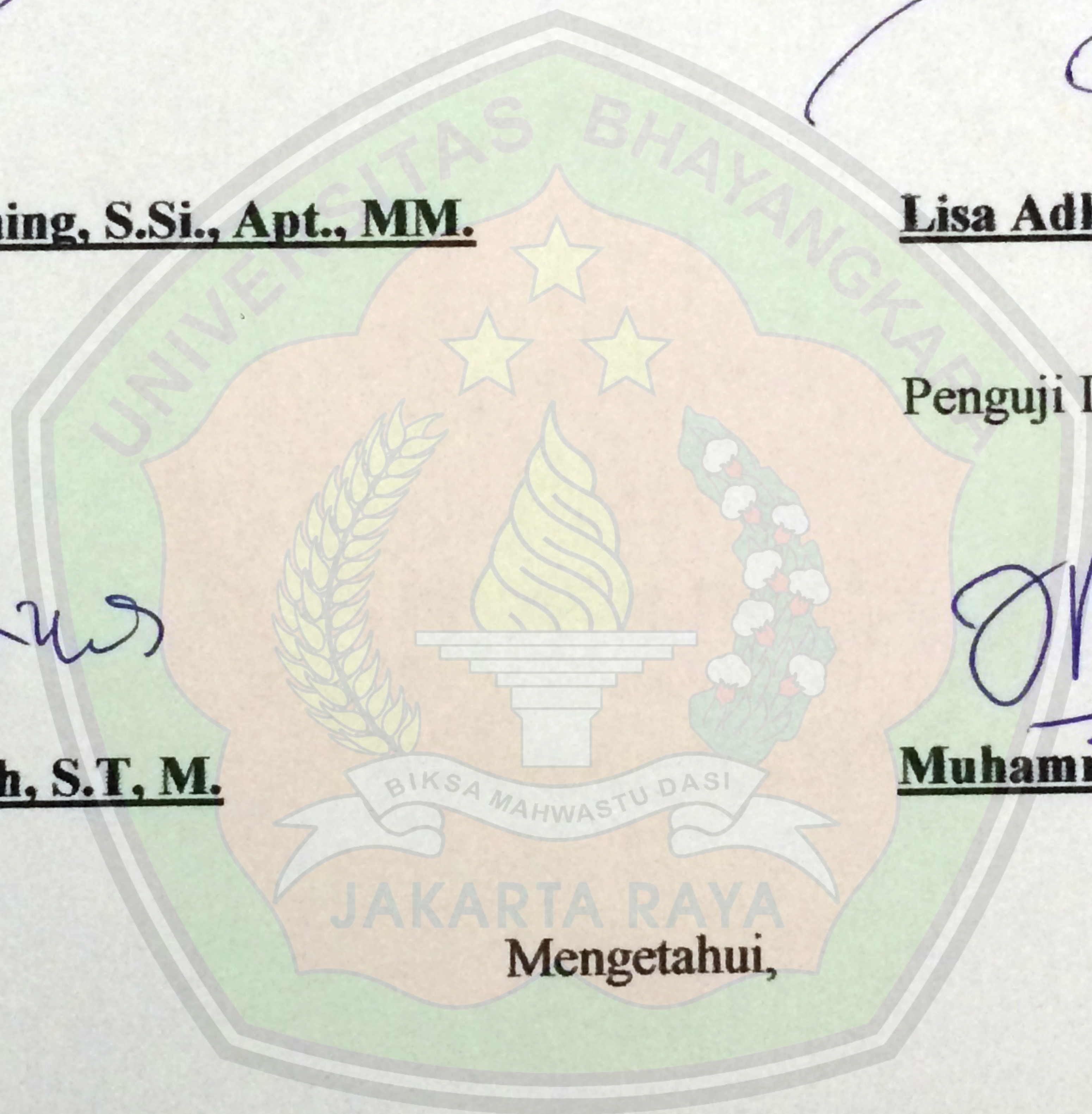
Penguji II



**Elvi Kustiyah, S.T, M.**



**Muhammad Ridwan, Ph.D**



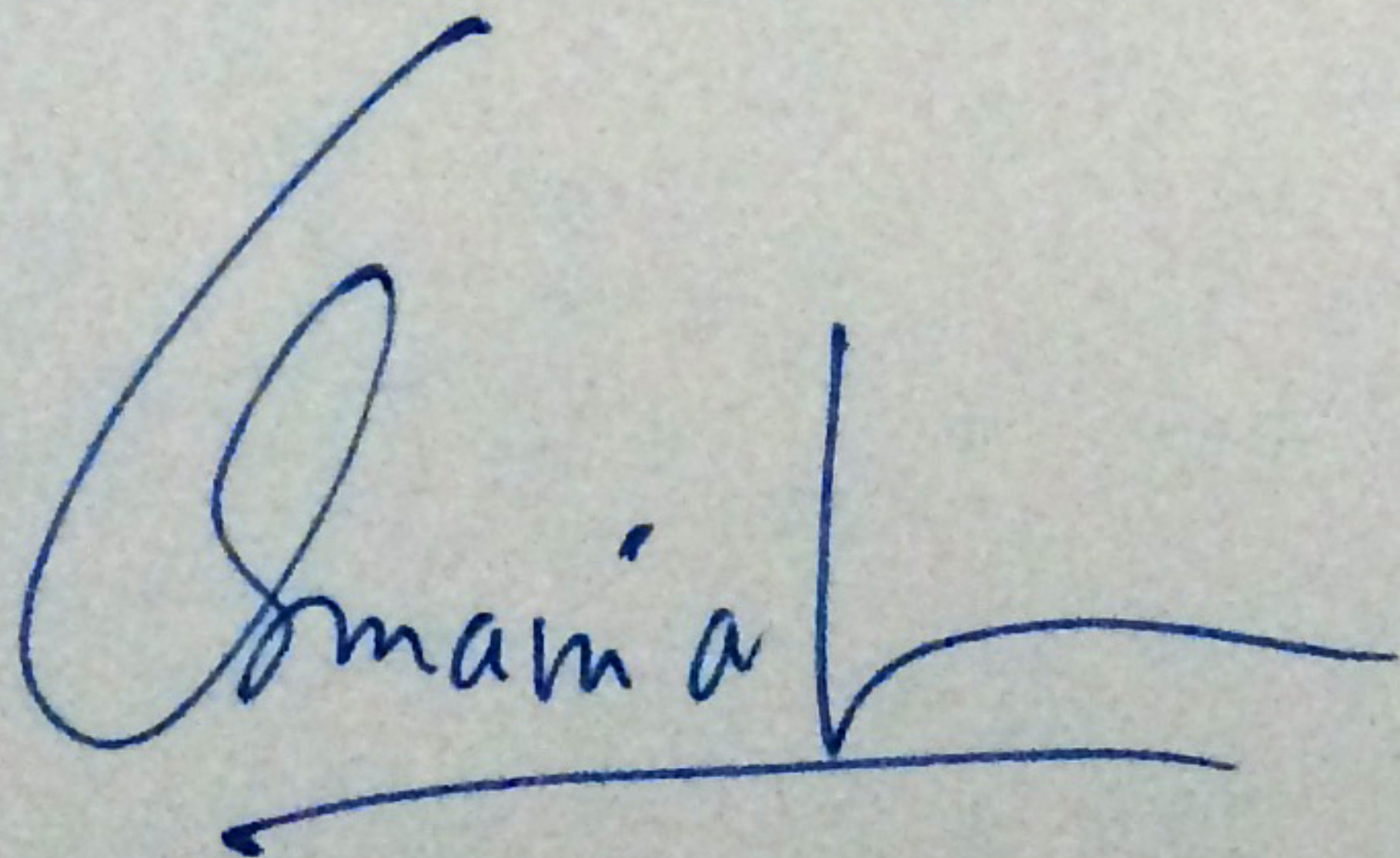
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

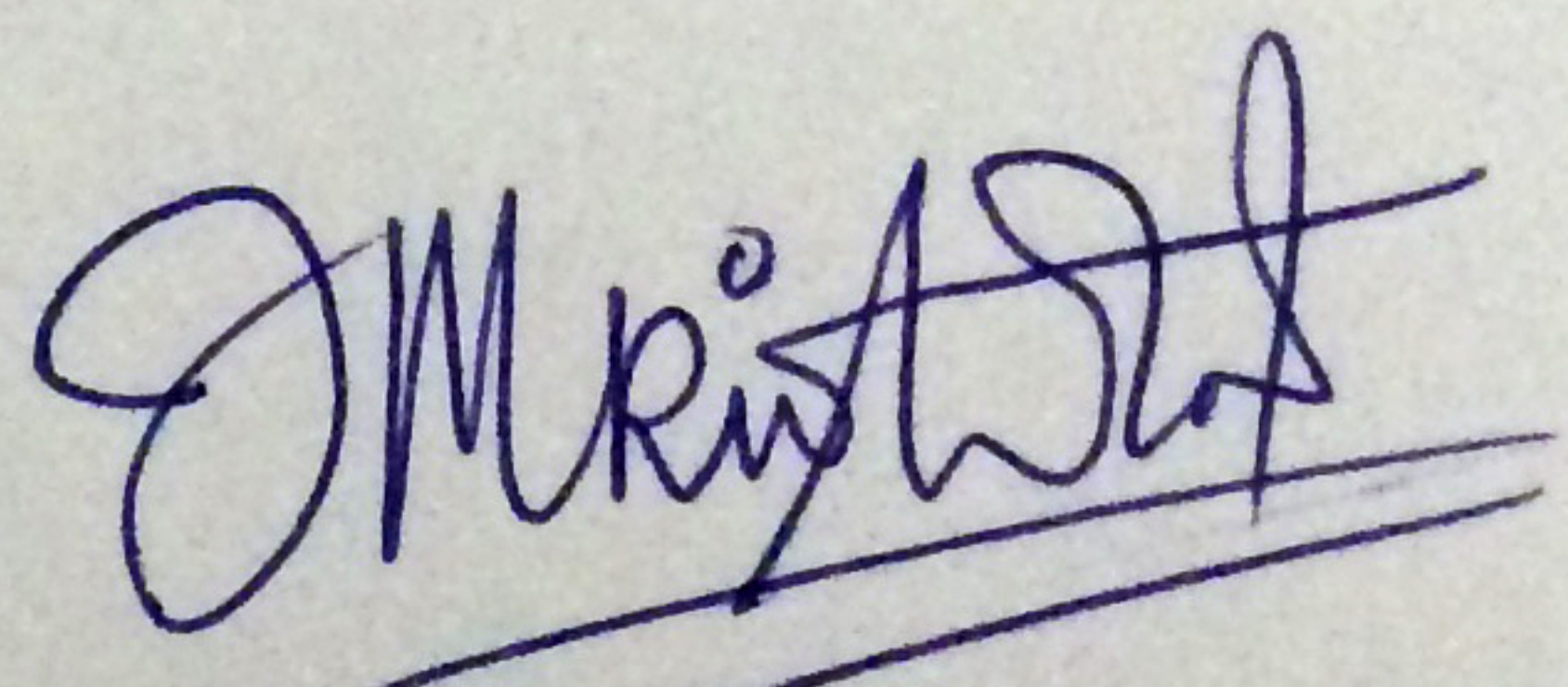
Ketua Program Studi Teknik Kimia

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



**Ismaniah, S.Si., M.M.**



**Muhammad Ridwan, Ph.D**



## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Badryahtu Solehah

NIM : 201310235015

Program Studi : Teknik Kimia

Nama : Hesti Rudiyantri

NIM : 201310237001

Program Studi : Teknik Kimia

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang kami tulis dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Pupuk Ammonium Sulfat dengan Metode Netralisasi Kapasitas 900.000 Ton/Tahun” benar-benar merupakan hasil karya kami sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang kami akui sebagai hasil tulisan atau pikiran kami.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Tugas Akhir ini hasil karya jiplakan, maka kami bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Bekasi, 18 Desember 2017

Yang membuat pernyataan,



**Badryahtu Solehah**



**Hesti Rudiyantri**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia

**Muhammad Ridwan S.Si M. Eng, Ph.D**



## ABSTRAK

Ammonium sulfat dapat diperoleh melalui reaksi netralisasi dari Ammonium hidroksida ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) DAN Asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Reaksi ini berlangsung di dalam reaktor alir tangki berpengaduk (RATB) yang beroperasi pada temperatur  $60^\circ\text{C}$  dan tekanan 1 atm dan dalam kondisi eksotermal dengan waktu tinggal dalam reaktor selama 30,4 menit.

Prarancangan pabrik Ammonium sulfat ini direncanakan berproduksi dengan kapasitas 900.000 ton/tahun dengan masa kerja 330 hari dalam satu tahun. Lokasi pabrik direncanakan akan berdiri di daerah Cikampek, Karawang, Jawa Barat. Pabrik Ammonium sulfat ini direncanakan berbentuk badan usaha Perseroan Terbatas (PT) yang dipimpin oleh seorang Direktur dengan struktur organisasi fungsional dan staf.

Hasil analisa ekonomi pabrik pembuatan Ammonium sulfat ini adalah sebagai berikut :

- Modal Investasi : Rp. 200.104.022.936,18
- Biaya Produksi : Rp. 137.007.466.621,48
- Hasil Penjualan : Rp. 880.000.000.000
- Laba Bersih : Rp. 430.760.580.626,80
- Break Event Point : 64,36 %
- Profit Margin : 43,60 %
- Return on Investment : 20,66 %
- Minimum Payback Periode : 3 tahun 4 bulan

Dari hasil analisa aspek ekonomi dapat disimpulkan bahwa pembuatan pupuk Ammonium sulfat ini layak untuk didirikan.



## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Badryahtu Solehah  
NIM : 201310235015  
Program Studi : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Hak Bebas Non-Exclusive (Non-Exclusive Royalty-Free Right), atas karya ilmiah saya yang berjudul :  
“Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Pupuk Ammonium Sulfat dengan Metode Netralisasi Kapasitas 900.000 Ton/Tahun”

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan), dengan hak bebas royalti (non-exclusive) ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengambil alih media / formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (data base), mendistribusikannya dan menampilkan / mempublikasikannya di internet / media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini untuk menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Bekasi, 18 Desember 2017



**Badryahtu Solehah**



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Pupuk Ammonium Sulfat dengan Metode Netralisasi Kapasitas 900.000 Ton Per Tahun” sesuai dengan syarat dan waktu yang telah ditentukan.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan Skripsi ini tidak lain berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. H. Bambang Karsono, S.H., M.M, Dekan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
2. Bapak Muhammad Ridwan S.Si M. Eng, Ph.D Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
3. Bapak Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM. Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran untuk menyelesaikan penyusunan Skripsi ini. Yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini
4. Ibu Lisa Adhani, S.T, M.T. Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran untuk menyelesaikan penyusunan Skripsi ini. Yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini
5. Segenap dosen dan staff Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan ilmunya kepada penulis dan membantu kelancaran penulis serta memberikan kemudahan dalam menyelesaikan Skripsi ini
6. Kedua orangtua penulis yang selalu memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis



7. Keluarga dan teman-teman seperjuangan Teknik Kimia angkatan 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 tercinta yang selalu memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis

Sejauh apapun penulis berusaha tentunya Skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan banyak kekurangannya. Untuk itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi kemajuan penulis dimasa mendatang. Akhirnya penulis hanya dapat berdoa semoga apa yang penulis usahakan dapat bermanfaat untuk semua. Amin.

Bekasi, 18 Desember 2017



**Badryahyu Solehah**





## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Pupuk Ammonium Sulfat dengan Metode Netralisasi Kapasitas 900.000 Ton Per Tahun” sesuai dengan syarat dan waktu yang telah ditentukan.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan Skripsi ini tidak lain berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. H. Bambang Karsono, S.H., M.M, Dekan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
2. Bapak Muhammad Ridwan S.Si M. Eng, Ph.D Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
3. Bapak Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM. Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran untuk menyelesaikan penyusunan Skripsi ini. Yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini
4. Ibu Lisa Adhani, S.T, M.T. Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran untuk menyelesaikan penyusunan Skripsi ini. Yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini
5. Segenap dosen dan staff Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan ilmunya kepada penulis dan membantu kelancaran penulis serta memberikan kemudahan dalam menyelesaikan Skripsi ini
6. Kedua orangtua penulis yang selalu memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis



7. Keluarga dan teman-teman seperjuangan Teknik Kimia angkatan 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 tercinta yang selalu memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis

Sejauh apapun penulis berusaha tentunya Skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan banyak kekurangannya. Untuk itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi kemajuan penulis dimasa mendatang. Akhirnya penulis hanya dapat berdoa semoga apa yang penulis usahakan dapat bermanfaat untuk semua. Amin.

Bekasi, 18 Desember 2017

**Badryahtu Solehah**





## DAFTAR ISI

|                                                     | Halaman |
|-----------------------------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL .....                                 | i       |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....                           | ii      |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                             | iii     |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN TUGAS AKHIR .....       | iv      |
| ABSTRAK .....                                       | v       |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....       | vii     |
| KATA PENGANTAR .....                                | vii     |
| DAFTAR ISI .....                                    | x       |
| DAFTAR GAMBAR .....                                 | xv      |
| DAFTAR TABEL .....                                  | xvi     |
| BAB I PENDAHULUAN .....                             | 1       |
| 1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik .....           | 1       |
| 1.2 Penentuan Kapasitas Pabrik .....                | 2       |
| 1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik .....                   | 6       |
| 1.4 Tinjauan Pustaka .....                          | 8       |
| 1.5 Sifat – sifat Produk .....                      | 13      |
| 1.6 Kegunaan Produk .....                           | 14      |
| <br>BAB II URAIAN PROSES .....                      | <br>16  |
| 2.1 Tahap Persiapan Bahan Baku .....                | 16      |
| 2.2 Tahap Reaksi Netralisasi dan Kristalisasi ..... | 16      |
| 2.2.1 Dasar Reaksi .....                            | 16      |
| 2.2.2 Mekanisme Reaksi .....                        | 17      |
| 2.2.3 Kondisi Operasi .....                         | 18      |
| 2.2.4 Tinjauan Termodinamika .....                  | 18      |



|                                        |                                        |           |
|----------------------------------------|----------------------------------------|-----------|
| 2.2.5                                  | Tinjauan Kinetika .....                | 23        |
| 2.3                                    | Tahap Pemisahan Kristal .....          | 25        |
| 2.4                                    | Tahap Pengeringan .....                | 26        |
| 2.5                                    | Tahap Penampungan Produk .....         | 26        |
| 2.6                                    | Diagram Alir Kuantitatif .....         | 27        |
| 2.7                                    | Diagram Alir Kualitatif .....          | 27        |
| 2.8                                    | Process Flow Diagram .....             | 27        |
| <b>BAB III SPESIFIKASI BAHAN .....</b> |                                        | <b>31</b> |
| 3.1                                    | Spesifikasi Bahan Baku .....           | 31        |
| 3.1.1                                  | Ammonium Hidroksida .....              | 31        |
| 3.1.2                                  | Asam Sulfat .....                      | 32        |
| 3.2                                    | Spesifikasi Bahan Pembantu .....       | 33        |
| 3.2.1                                  | Anti Caking (Uresoft 125) .....        | 33        |
| 3.3                                    | Spesifikasi Produk .....               | 33        |
| 3.3.1                                  | Ammonium Sulfat .....                  | 33        |
| 3.3.2                                  | Air .....                              | 34        |
| <b>BAB IV NERACA MASSA .....</b>       |                                        | <b>37</b> |
| 4.1                                    | Neraca Massa di Reaktor .....          | 37        |
| 4.2                                    | Neraca Massa di Centrifuge .....       | 38        |
| 4.3                                    | Neraca Massa di Screw Conveyor .....   | 39        |
| 4.4                                    | Neraca Massa di Rotary Dryer .....     | 40        |
| 4.5                                    | Neraca Massa di Wet Scrubber .....     | 41        |
| 4.6                                    | Neraca Massa di Tangki Pengumpul ..... | 42        |
| <b>BAB V NERACA PANAS .....</b>        |                                        | <b>44</b> |
| 5.1                                    | Neraca Panas Heater (HE-111) .....     | 44        |



|                               |                                                |    |
|-------------------------------|------------------------------------------------|----|
| 5.2                           | Neraca Panas Heater (HE-121) .....             | 45 |
| 5.3                           | Neraca Panas Reaktor .....                     | 46 |
| 5.4                           | Neraca Panas Centrifuge .....                  | 47 |
| 5.5                           | Neraca Panas Coler .....                       | 48 |
| 5.6                           | Neraca Panas Rotary Dryer .....                | 49 |
| 5.7                           | Neraca Panas Heater (HE-141) .....             | 50 |
| 5.8                           | Neraca Panas Cooling Conveyor .....            | 51 |
| BAB VI SPESIFIKASI ALAT ..... |                                                | 52 |
| 6.1                           | Reaktor .....                                  | 53 |
| 6.2                           | Rotary Dryer .....                             | 42 |
| BAB VII UTILITAS .....        |                                                | 55 |
| 7.1                           | Unit Penyediaan dan Pengolahan Air .....       | 55 |
| 7.1.1                         | Air Pendingin .....                            | 56 |
| 7.1.2                         | Air Proses .....                               | 57 |
| 7.1.3                         | Air Umpan Boiler .....                         | 57 |
| 7.1.4                         | Air Konsumsi Umum dan Sanitasi .....           | 59 |
| 7.1.5                         | Pengolahan Air .....                           | 60 |
| 7.1.6                         | Kebutuhan Air .....                            | 63 |
| 7.2                           | Unit Pembangkit Steam .....                    | 66 |
| 7.3                           | Unit Pembangkit Listrik .....                  | 67 |
| 7.4                           | Unit Penyediaan Bahan Bakar .....              | 72 |
| 7.5                           | Laboratorium .....                             | 74 |
| 7.5.1                         | Laboratorium Fisik .....                       | 76 |
| 7.5.2                         | Laboratorium Analitik .....                    | 76 |
| 7.5.3                         | Laboratorium Penelitian dan Pengembangan ..... | 77 |
| 7.5.4                         | Prosedur Analisa Bahan Baku .....              | 77 |
| 7.5.4.1                       | Densitas .....                                 | 77 |



|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| 7.5.4.2 Viskositas .....                                 | 78        |
| 7.5.4.3 Analisa Water Content .....                      | 78        |
| 7.5.5 Prosedur Analisa Produk.....                       | 79        |
| 7.5.5.1 Infra Red Spectrofotometer .....                 | 79        |
| 7.5.5.2 Analisa Air .....                                | 79        |
| <b>BAB VIII LAYOUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES .....</b> | <b>81</b> |
| 8.1 Lokasi Pabrik .....                                  | 81        |
| 8.2 Layout Pabrik .....                                  | 82        |
| 8.3 Layout Peralatan .....                               | 87        |
| <b>BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN .....</b>       | <b>89</b> |
| 9.1 Bentuk Perusahaan .....                              | 89        |
| 9.2 Struktur Organisasi .....                            | 89        |
| 9.3 Tugas dan Keahlian .....                             | 90        |
| 9.4 Pembagian Jam Kerja .....                            | 95        |
| 9.5 Kesejahteraan Sosial dan Karyawan .....              | 95        |
| 9.6 Manajemen Perusahaan .....                           | 96        |
| <b>BAB X EVALUASI EKONOMI .....</b>                      | <b>99</b> |
| 10.1 Dasar Analisa .....                                 | 99        |
| 10.2 Hasil Perhitungan Biaya - Biaya .....               | 100       |
| 10.2.1 <i>Total Capital Investment</i> .....             | 100       |
| 10.2.2 <i>Fixed Capital Investment</i> .....             | 100       |
| 10.2.3 <i>Working Capital Investment</i> .....           | 101       |
| 10.2.4 Biaya Produksi Total .....                        | 101       |
| 10.2.5 Implementasi Budget .....                         | 102       |



|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 10.2.6 Hasil Analisa ..... | 102 |
| BAB XI KESIMPULAN .....    | 104 |

## DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA

LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA ENERGI

LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT

LAMPIRAN D UTILITAS

LAMPIRAN E EVALUASI EKONOMI





## DAFTAR TABEL

|                                                             | Halaman |
|-------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 1.1 Produsen Ammonium Sulfat di beberapa negara ..... | 2       |
| Tabel 1.2 Standar Mutu Pupuk Ammonium Sulfat .....          | 4       |
| Tabel 1.3 Standar Mutu Pupuk Ammonium Sulfat. ....          | 14      |
| Tabel 4.1 Neraca Massa Reaktor .....                        | 37      |
| Tabel 4.2 Neraca Massa Centrifuge .....                     | 38      |
| Tabel 4.3 Neraca Massa Screw Conveyor .....                 | 39      |
| Tabel 4.3 Neraca Massa Rotary Dryer .....                   | 40      |
| Tabel 4.4 Neraca Massa Wet Scrubber .....                   | 41      |
| Tabel 4.5 Tangki Pengumpul .....                            | 42      |
| Tabel 5.1 Neraca Panas Total Heater (HE-111) .....          | 44      |
| Tabel 5.2 Neraca Panas Total Heater (HE-121) .....          | 45      |
| Tabel 5.3 Neraca Panas Reaktor .....                        | 46      |
| Tabel 5.4 Neraca Panas Centrifuge .....                     | 47      |
| Tabel 5.5 Neraca Panas Cooler .....                         | 48      |
| Tabel 5.6 Neraca Panas Rotary Dryer .....                   | 49      |
| Tabel 5.7 Neraca Panas Heater (HE-41) .....                 | 50      |
| Tabel 5.8 Neraca Panas Cooling Conveyor .....               | 51      |
| Tabel 7.1 Kebutuhan Air Pendingin .....                     | 63      |
| Tabel 7.2 Kebutuhan Air Proses .....                        | 63      |
| Tabel 7.3 Kebutuhan untuk Steam .....                       | 64      |
| Tabel 7.4 Kebutuhan Air Konsumsi umum dan Sanitasi .....    | 65      |
| Tabel 7.6 Jumlah Lumen Berdasarkan Luas Bangunan .....      | 70      |
| Tabel 7.7 Total Kebutuhan Listrik .....                     | 72      |
| Tabel 9.1 Penggolongan Jabatan .....                        | 94      |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                | Halaman |
|----------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 1.1 Grafik Trend Linear Kebutuhan Ammonium Sulfat ..... | 5       |
| Gambar 2.1 Diagram Alir Kuantitatif .....                      | 28      |
| Gambar 2.2 Diagram Alir Kualitatif .....                       | 29      |
| Gambar 2.1 Flow Process Diagram .....                          | 30      |





## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN TINJAUAN TERMODINAMIKA DAN KINETIKA REAKSI

LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA

LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA ENERGI

LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT

LAMPIRAN D UTILITAS

LAMPIRAN E EVALUASI EKONOMI





