

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK EDA (*ETHYLENEDIAMINE*) DARI MEA (*MONOETHANOLAMINE*)
DAN AMONIA DENGAN MENGGUNAKAN PROSES AMMONOLYSIS
MONOETHANOLAMINE KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**



DISUSUN OLEH :

TRI SURYA FEBRIYANI

NPM. 22031010180

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK EDA (ETHYLENEDIAMINE) DARI MEA (MONOETHANOLAMINE)
DAN AMONIA DENGAN MENGGUNAKAN PROSES AMMONOLYSIS
MONOETHANOLAMINE KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN"**

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :
TRI SURYA FEBRIYANI

NPM. 22031010180

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik EDA (Ethylenediamine) dari MEA (Monoethanolamine)
dan Ammonia dengan Proses Ammonolysis Monoethanolamine"

LEMBAR PENGESAHAN PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK EDA (ETHYLENEDIAMINE) DARI MEA (MONOETHANOLAMINE)
DAN AMMONIA DENGAN MENGGUNAKAN PROSES AMMONOLYSIS
MONOETHANOLAMINE"

Disusun Oleh :

TRI SURYA FEBRIYANI

NPM. 22031010180

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada tanggal : 9 Oktober 2026

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

1. 
Prof. Dr. Ir. Srie Mulfani, M.T.

NIP. 196611112 198903 2 001

1. 
Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.

NIP. 19650731 199203 2 001

2. 
Prof. Dr. T Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.

NIP. 19661130 199203 2 001

3. 
Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik EDA (Ethylenediamine) dari MEA (Monoethanolamine) dan Ammonia dengan Proses Ammonolysis Monoethanolamine"

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK EDA (ETHYLENEDIAMINE) DARI MEA
(MONOETHANOLAMINE) DAN AMMONIA DENGAN MENGGUNAKAN
PROSES AMMONOLYSIS MONOETHANOLAMINE"**

Disusun Oleh :

TRI SURYA FEBRIYANI

NPM. 22031010180

**Laporan Pra Rancangan Pabrik ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen
Pembimbing sebagai persyaratan untuk mengikuti ujian lisan**

Pada Tanggal : 14 September 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari., M.T.

NIP. 19650731 199203 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

Sekretariat Giri Reka I, Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

Nama : Tri Surya Febriyani
NPM : 22031010180
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi*~~) PRA RENCANA (DESAIN) /~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode Oktober T.A. 2026/2027

Dengan Judul : "PRA RANCANGAN PABRIK EDA (ETHYLENEDIAMINE) DARI
MEA (MONOETHANOLAMINE) DAN AMONIA DENGAN
PROSES AMMONOLYSIS MONOETHANOLAMINE DENGAN
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN"

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001
2. Prof. Dr. T Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.
NIP. 19661130 199203 2 001
3. Ir. Ketut Sumada, M.S.
NIP. 19620118 198803 1 001

Surabaya, 9 Oktober 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.
NIP.19650731 199203 2 001



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik EDA (*Ethylenediamine*) dari MEA (*Monoethanolamine*)
dan Ammonia dengan Proses *Ammonolysis Monoethanolamine*"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tri Surya Febriyani

NPM : 22031010180

Program : Sarjana (S1)

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/ ~~Skripsi/ Tesis/ Disertasi*~~ ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang / Lembaga lain, kecuali secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar Pustaka

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur – unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 9 Oktober 2026

Yang Membuat Pernyataan

(Tri Surya Febriyani)

22031010180



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik EDA (*Ethylenediamine*) dari MEA (*Monoethanolamine*) dan Ammonia dengan Proses *Ammonolysis Monoethanolamine*"

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Pra Rancangan Pabrik dengan judul **"Pabrik EDA (*Ethylenediamine*) dari MEA (*Monoethanolamine*) dan Amonia dengan Proses *Ammonolysis Monoethanolamine* Kapasitas 40.000 Ton/Tahun"**.

Penulisan Laporan Pra Rancangan Pabrik ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum pada program studi S-1 Teknik Kimia untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Laporan Pra Rancangan Pabrik. Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M. T., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing selama penyusunan Proposal hingga Laporan Akhir Pra Rancangan Pabrik
4. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M. T., Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, dan Ir. Ketut Sumada, M. S. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
5. Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta, yang selalu menjadi rumah dan tempat penulis pulang. Doa dan usaha dari Bapak dan Ibu adalah sumber kekuatan terbesar bagi penulis, sejak awal menyusun laporan hingga akhirnya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Laporan dan gelar yang penulis dapatkan merupakan wujud kecil dari buah kesabaran serta kepercayaan yang telah Bapak dan Ibu berikan. Terima kasih tak terhingga penulis ucapkan kepada orang tua yang senantiasa menemani dan mendukung putrinya untuk meraih impian dan cita-cita.



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik EDA (*Ethylenediamine*) dari MEA (*Monoethanolamine*) dan Ammonia dengan Proses *Ammonolysis Monoethanolamine*"

6. Penulis sendiri, terima kasih untuk penulis karena telah kuat dan bertahan . Terima kasih telah memilih tidak menyerah meski lelah, melangkah meskipun ragu, dan terus berjuang melewati setiap proses sulit dalam penyusunan tugas akhir.
7. Partner dari Riset, PKL, dan Tugas Akhir yaitu Azza Nabila, Miranda Angeline, dan Desy Miftachul karena telah melewati setiap tahap dalam penyusunan laporan riset, pkl, dan tugas akhir. Terima kasih banyak bisa menerima sikap dan perilaku penulis dalam setiap prosesnya. Penulis bangga dan bersyukur bisa menjadi partner yang berkontribusi dalam penyusunan laporan.
8. Blododong squad, sebagai teman penulis. Terima kasih atas support dan doa yang membuat penulis bisa lebih percaya diri, dan dilancarkan dalam sidang dan segala hal.
9. Semua teman kuliah penulis yaitu Shabrina, Zahra, Adinda, Gabriel, Sindy, dan Nella. Teman paralel D yang sama – sama berjuang hingga akhir serta teman penulis antar paralel yang sudah memberikan informasi untuk penulis.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan Pra Rancangan pabrik ini, sehingga penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak. Akhir kata, penyusun berharap laporan perancangan pabrik ini dapat mendatangkan manfaat bagi penyusun serta semua pihak yang memerlukannya.

Surabaya, 9 Oktober 2026

Penulis



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik EDA (*Ethylenediamine*) dari MEA (*Monoethanolamine*)
dan Ammonia dengan Proses *Ammonolysis Monoethanolamine*"

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik.....	I-1
I.2 Kegunaan Etilendiamin	I-2
I.3 Ketersediaan Bahan Baku	I-3
I.4 Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik	I-4
I.5 Sifat Bahan Baku dan Produk	I-9
1.5.1 Bahan Baku	I-9
1.5.2 Bahan Pendukung	I-10
1.5.3 Produk	I-11
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
II.1 Macam – Macam Proses	II-1
II.1.1 <i>Ammonolysis Ethylene Dichloride</i>	II-1
II.1.2 <i>Ammonolysis Monoethanolamine</i>	II-3
II.2 Seleksi Proses.....	II-5
II.3 Uraian Proses.....	II-6
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMEN DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
VI.1 Instrumentasi	VI-1
VI.1.1 Pemilihan Instrumentasi.....	VI-2
VI.2 Keselamatan Kerja	VI-7
VI.2.1 Bahaya Kebakaran	VI-7
VI.2.2 Bahaya Mekanik.....	VI-9



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik EDA (*Ethylenediamine*) dari MEA (*Monoethanolamine*) dan Ammonia dengan Proses *Ammonolysis Monoethanolamine*"

VI.2.3	Bahaya Karena Bahan Kimia	VI-13
VI.3	Peningkatan Keselamatan Kerja.....	VI-16
VI.4	Alat Pelindung Diri	VI-17
VI.5	Kesehatan Kerja	VI-22
BAB VII UTILITAS		VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....		VIII-1
VIII.1	Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik	VIII-1
VIII.1.1	Pemilihan Lokasi Pabrik	VIII-1
VIII.1.2	Tata Letak Pabrik	VIII-8
VIII.2	Tata Letak Peralatan Pabrik	VIII-13
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....		IX-1
IX.1	Keterangan Umum	IX-1
IX.2	Bentuk Perusahaan	IX-1
IX.3	Struktur Organisasi.....	IX-2
IX.4	Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	IX-4
IX.5	Jam Kerja.....	IX-9
IX.6	Kesejahteraan Sosial Karyawan	IX-10
IX.7	Jumlah Karyawan Bagian Produksi dan Teknik	IX-11
IX.8	Status Karyawan dan Sistem Upah	IX-12
BAB X ANALISIS EKONOMI		X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN		XI-1
XI.1	Kesimpulan.....	XI-1
XI.2	Saran.....	XI-2
DAFTAR PUSTAKA		DAFPUS-1
APPENDIX A NERACA MASSA.....		APP A-1
APPENDIX B NERACA PANAS.....		APP B-1
APPENDIX C SPESIFIKASI ALAT PROSES.....		APP C-1
APPENDIX D ANALISA EKONOMI.....		APP D-1



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik EDA (*Ethylenediamine*) dari MEA (*Monoethanolamine*)
dan Ammonia dengan Proses *Ammonolysis Monoethanolamine*"

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Diagram Alir Proses Ammonolysis Ethylene Dichloride.....	II-1
Gambar II.2 Diagram Alir Proses Ammonolysis Monoethanolamine.....	II-3
Gambar II.3 Diagram Alir Pembuatan EDA dengan Ammonolysis MEA.....	II-6
Gambar VIII.1 Perencanaan Pendirian Pabrik EDA (Ethylenediamine)	VIII-1
Gambar VIII.2 Tata Letak Bangunan Pabrik	VIII-11
Gambar VIII.3 Tata Letak Alat Proses	VIII-14
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Pabrik EDA (Ethylenediamine)	IX-3



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik EDA (*Ethylenediamine*) dari MEA (*Monoethanolamine*) dan Ammonia dengan Proses *Ammonolysis Monoethanolamine*"

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Pabrik Komersial MEA di Negara Lain	I-3
Tabel I.2 Pabrik Komersial Ammonia di Indonesia.....	I-3
Tabel I.3 Pabrik Komersial Katalis Nikel	I-4
Tabel I.4 Data Impor EDA di Beberapa Negara Asia Tenggara.....	I-6
Tabel I.5 Data Impor EDA di Indonesia	I-7
Tabel I.6 Data Konsumsi EDA di Industri Indonesia Pada Tahun 2024	I-7
Tabel I.7 Data Kapasitas Pabrik Ethylenediamine yang Telah Beroperasi	I-8
Tabel II.1 Perbandingan Proses – Proses Pembuatan Ethylenediamine	II-5
Tabel VI.1 Instrumentasi Pabrik EDA (<i>Ethylenediamine</i>)	VI-5
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah <i>Fire-Extingisher</i>	VI-8
Tabel VII. 1 Kebutuhan Steam Pada Alat - Alat Proses	VII-1
Tabel VII. 2 Standar Baku Mutu Air Sanitasi.....	VII-1
Tabel VII. 3 Syarat Kadar Air Pendingin dari Air Boiler	VII-1
Tabel VII. 4 Kebutuhan Air Pendingin Pada Alat – Alat Proses	VII-1
Tabel VII. 5 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses	VII-15
Tabel VII. 6 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas	VII-15
Tabel VII. 7 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan	VII-16
Tabel VII. 8 Area yang Menggunakan Lampu Mercury 250 watt.....	VII-17
Tabel VIII.1 Target Pemasaran EDA (<i>Ethylenediamine</i>)	VIII-3
Tabel VIII.2 Tingkat Pengangguran Terbuka Provinsi Sumatera Utara.....	VIII-6
Tabel VIII.3 Upah Minimum Kabupaten di Provinsi Sumatera Utara	VIII-6
Tabel VIII.4 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-12
Tabel IX.1 Jadwal Pembagian Kerja Karyawan Bagian Proses	IX-10
Tabel IX.2 Pembagian karyawan Bagian Produksi dan Proses	IX-11
Tabel IX.3 Pembagian karyawan Bagian Utilitas	IX-12
Tabel IX.4 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji Karyawan	IX-13
Tabel X. 1 Perhitungan Modal Tetap (FCI).....	X-15
Tabel X. 2 Perhitungan Direct Production Cost.....	X-15
Tabel X. 3 Perhitungan Biaya Produksi Tetap.....	X-17
Tabel X. 4 Pembukuan Modal Biaya	X-18



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik EDA (*Ethylenediamine*) dari MEA (*Monoethanolamine*)
dan Ammonia dengan Proses *Ammonolysis Monoethanolamine*"

Tabel X. 5 Biaya Total Produksi.....	X-19
Tabel X. 6 Modal Sendiri Pada Masa Konstruksi.....	X-10
Tabel X. 7 Modal Pinjaman Bank Pada Masa Konstruksi.....	X-10
Tabel X. 8 Cumulative Cash Flow	X-11
Tabel X. 9 Perhitungan Persen Rate of Return	X-12



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik EDA (*Ethylenediamine*) dari MEA (*Monoethanolamine*) dan Ammonia dengan Proses *Ammonolysis Monoethanolamine*"

INTISARI

Pabrik *Ethylenediamine* akan dirancang untuk kapasitas 40.000 ton per tahun yang didirikan di Kawasan Industri Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Sei Mangkei, Kecamatan Bosar Maligas, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Bahan baku utama yang digunakan adalah *Monoethanolamine* (MEA) dan Amonia, dengan *Monoethanolamine* diperoleh dari Petronas di Malaysia, sedangkan Amonia diperoleh dari PT.Pupuk Iskandar Muda di Aceh Utara. *Ethylenediamine* memiliki pemanfaatan di beberapa sektor industri yaitu tekstil, polimer, farmasi, dan agrokimia. *Ethylenediamine* sering digunakan sebagai *Chleating Agent* karena gugus amino yang reaktif sehingga dapat mengubah gugus yang kompleks menjadi struktur sederhana.

Pabrik ini akan beroperasi selama 330 hari per tahun dengan 24 jam operasi per hari. Proses pembuatan *Ethylenediamine* menggunakan proses *Ammonolysis Monoethanolamine* dengan bantuan katalis Ni-Mo/ Al_2O_3 . Produk utama yang terbentuk adalah *Ethylenediamine* dan produk samping adalah *Diethylenetriamine*. Proses pembuatan diawali dengan memanaskan Ammonia dan *Monoethanolamine* menjadi vapor. Kemudian dimasukkan ke dalam reaktor multitube berkatalis dengan suhu 320°C dengan tekanan 19,74 atm. Campuran gas setelah reaksi akan dipisahkan menggunakan flash drum untuk memisahkan ammonia dari campuran. Selanjutnya didinginkan menjadi fasa liquid, karena terdapat produk samping yang terbawa dicampuran maka dimurnikan melalui alat distilasi. Distilasi 1 digunakan untuk memisahkan *Monoethanolamine* dan *Ethylenediamine* dengan suhu $150,1^\circ\text{C}$ dan tekanan 3,45 atm. Distilasi 2 digunakan untuk memurnikan campuran *Ethylenediamine* - Air dengan suhu $156,8^\circ\text{C}$ dan tekanan 4,74 atm. Distilasi 3 digunakan untuk memurnikan campuran *Monoethanolamine* – *Diethylenetriamine* dengan suhu $177,6^\circ\text{C}$ dan tekanan 1 atm, distilat akan di recycle menuju reaktor. Kesimpulan yang diperoleh dari pra rancangan pabrik ini yaitu :

- | | | | |
|-----------------------|---|----------------------------------|--------------|
| 1. Kapasitas Produksi | : | 40000 | Ton/Tahun |
| 2. Bentuk Perusahaan | : | Perseroan Terbatas (PT) | |
| 3. Sistem Operasi | : | Garis dan Staff | |
| 4. Jumlah Karyawan | : | 140 | Orang |
| 5. Waktu Operasi | : | 330 Hari / 24 Jam | |
| 6. Lokasi Pabrik | : | Kawasan Industri KEK Sei Mangkei | |
| 7. Luas Pabrik | : | 18109,0306 | m^2 |



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik EDA (*Ethylenediamine*) dari MEA (*Monoethanolamine*) dan Ammonia dengan Proses *Ammonolysis Monoethanolamine*"

8. Bahan Baku
 - a. Amonia : 16290,7078 kg/jam
 - b. Monoethanolamin : 8436,2804 kg/jam
 - c. Katalis Ni-Mo/ Al_2O_3 : 355,6129 kg/tahun
9. Produk
 - a. Ethylenediamin : 5050,5051 kg/jam
 - b. Diethylenetriamin : 1303,8096 kg/jam
10. Utilitas
 - a. Kebutuhan Steam : 140177,3500 lb/jam
 - b. Kebutuhan Air : 23174,3535 m^3/hari
 - c. Kebutuhan Listrik : 11326,5232 kWh
 - d. Kebutuhan Bahan Bakar : 549766,1877 L/hari
11. Analisa Ekonomi
 - a. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 385.364.434.100
 - b. Working Capital Investment (WCI) : Rp 618.439.562.225
 - c. Total Capital Investment (TCI) : Rp 1.003.803.996.325
 - d. Bunga Bank : 7% pertahun
 - e. Total Production Cost (TPC) : Rp 3.710.637.373.350
 - f. Total Penjualan : Rp 3.999.292.730.281
 - g. Internal Rate of Return (IRR) : 16,11%
 - h. Rate of Investment (sebelum pajak) : 26,25%
 - i. Rate of Investment (setelah pajak) : 20,48%
 - j. Pay Back Period (PBP) : 4 Tahun 10 Bulan
 - k. Break Event Point (BEP) : 34,93%