

**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) DENGAN METODE
RUSSEL NELSON**



Disusun Oleh :

ANITA RISTIKAWATI

21031010073

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**PABRIK CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) DENGAN METODE
RUSSEL NELSON**

PRA RENCANA PABRIK

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia**



**DISUSUN OLEH:
ANITA RISTIKAWATI**

21031010073

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JAWA TIMUR
SURABAYA**

2025

**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) DENGAN
METODE RUSSEL NELSON**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) DENGAN
METODE RUSSEL NELSON”
DISUSUN OLEH**

Anita Ristikawati

(21031010073)

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal 15 September 2025

Tim Penguji :

Pembimbing :

1
Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.
NIP. 19570314 198603 2 001

2
Ir. Sutiyono, M.T.
NIP. 19600713 198703 1 001

3
Ir. Ely Kurniati, M.T.
NIP. 19641018 199203 2 001

Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 19800410 200501 1 001

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

**Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**



**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) DENGAN
METODE RUSSEL NELSON**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) DENGAN METODE
RUSSEL NELSON"**

Disusun Oleh :

ANITA RISTIKAWATI

21031010073

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 15 September 2025

Surabaya, 15 September 2025

Menyetujui

Dosen Pembimbing

au Karyanti Rk

[Signature]

Ir. Sutivono, M.T.

NIP. 19600713 198703 1 001



**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) DENGAN
METODE RUSSEL NELSON**

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anita Ristikawati
NPM : 21031010073
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir 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 yang 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 Skripsi/Tesis/Desertasi 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, 15 September 2025

Yang Membuat Pernyataan



Anita Ristikawati

NPM. 21031010073



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Anita Ristikawati
NPM : 21031010073
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 September, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) DENGAN METODE
RUSSEL NELSON

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.

2. Ir. Ely Kurniati, M.T.

3. Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D

Surabaya, 9 September 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Sutiyono, MT.

NIP. 19600713 1987031 1 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



PRA RENCANA PABRIK
PABRIK CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) DENGAN
METODE RUSSEL NELSON

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat – Nya, penyusun dapat menyelesaikan Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pra Rencana Pabrik Carboxymethyl Cellulose (CMC) dengan Metode Russel Nelson”. Pra Rencana Pabrik ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan tugas akhir pada Program Strata-1 di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Atas terselesaikannya Pra Rencana Pabrik ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Sutiyono, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penyusun dalam menyelesaikan Pra Rencana Pabrik ini.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
5. Ibu Ir. Ely Kurniati, M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
6. Bapak Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D, laku Dosen Penguji Tugas Akhir
7. Segenap Dosen dan Tenaga Kependidikan Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur atas segala jasa yang diberikan kepada penulis serta telah membantu penulis berupa fasilitas belajar dan sarana prasarana dalam proses mengerjakan skripsi.
8. Kedua orang tua penulis, terutama ibuk yang tiada hentinya memberikan do’a terbaik agar penulis dapat menyandang gelar sarjana, memberikan dukungan dan semangat supaya penulis selalu berjuang di perkuliahan, yang telah berjuang dengan segala keterbatasan. Terima kasih sebesar-besarnya sudah menjadi orang tua yang baik untuk penulis.



PRA RENCANA PABRIK
PABRIK CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) DENGAN
METODE RUSSEL NELSON

9. Annisa Mutiara Salma, yang telah menjadi rekan seperjuangan dalam melewati proses penelitian hingga Tugas Akhir ini. Dukungan, kerjasama, dan kebersamaan yang terjalin menjadi bagian penting dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
10. Amel, Berli, Aurel, dan Danila yang sudah menjadi penyemangat sekaligus sahabat yang membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang telah membantu penulis baik berupa semangat maupun do'a-do'a terbaik untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa Pra Rencana Pabrik ini masih memiliki kekurangan dan kelemahan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap agar Pra Rencana Pabrik yang telah disusun ini nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Kimia. dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Surabaya, 10 September 2025

Penulis



PRA RENCANA PABRIK
PABRIK CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) DENGAN
METODE RUSSEL NELSON

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
INTISARI.....	v
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X EKONOMI TEKNIK	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



PRA RENCANA PABRIK
PABRIK CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) DENGAN
METODE RUSSEL NELSON

INTISARI

Pabrik ini diharapkan dapat memproduksi dengan kapasitas 40.000 ton Carboxymethyl Cellulose (CMC) per tahun. Pabrik akan dibangun di Kecamatan Taktakan, Kota Serang, Banten. Pabrik ini direncanakan beroperasi secara kontinyu selama 24 jam dalam 330 hari dalam setahun dengan bahan baku utama yaitu Selulosa bubuk yang didapatkan dari PT Markaindo Selaras. Bahan baku penunjang berupa Natrium hidroksida yang didapatkan dari PT Chemindo Multi Indosukses. Natrium monokloroasetat didapatkan dari PT Jatonas Food & Chemical. aseton yang diperoleh dari PT Darnait Esa Artha. Proses dilakukan dalam dua reaktor, dimana reaktor alkalisasi pada suhu 30°C dan reaktor eterifikasi pada suhu 60°C bersifat eksotermis. Reaksi yang terjadi menghasilkan Carboxymethyl Cellulose (CMC). Kebutuhan listrik diperoleh dari PLN dan generator, Pabrik ini menggunakan system organisasi perseroan terbatas (PT), dengan bentuk organisasi garis dan staf.

Adapun rincian pra rencana pabrik Carboxymethyl Cellulose (CMC) yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 40.000 ton/tahun.
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Struktur Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Modern, Jalan Raya Jakarta-Serang KM 68, Nambo Udik, Taktakan, Serang.
5. Luas Tanah : 20.000 m²
6. Jumlah Karyawan : 180 Orang
7. Sistem Operasi : Kontinyu
8. Waktu Operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
9. Bahan baku
 - a. Selulosa bubuk : 3.990,5156 Kg/Jam
 - b. Natrium Hidroksida : 1.515,0866 Kg/Jam



PRA RENCANA PABRIK
PABRIK CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) DENGAN
METODE RUSSEL NELSON

c. Aseton : 3.654,0001 Kg/Jam

d. Natrium Monokloroasetat : 4.067,5026 Kg/Jam

10. Produk

a. Karboksimetil Selulosa : 5.505,5051 Kg/Jam

11. Kebutuhan utilitas

a. Listrik : 68,6040 KWh.

b. Air : 223,5 m³ /jam

c. Bahan Bakar : 72,2619 liter/jam .

12. Analisa Ekonomi

a. Masa Konstruksi : 2 tahun

b. Umur Alat : 10 tahun

c. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 251.791.546.190

d. Working Capital Investment (WCI) : Rp. 397.488.539.230

e. Total Capital Investment (TCI) : Rp. 655.103.225.199

f. Biaya Bahan Baku (per Tahun) : Rp. 1.322.616.237.765

g. Biaya Utilitas (per Tahun) : Rp. 8.951.129.409

h. Biaya Produksi (TPC) : Rp. 1.613.246.716.039

i. Total Penjualan : Rp. 1.820.000.000.000

j. Bunga Pinjaman Bank : 8%

k. Rate on Investment (Sebelum Pajak) : 26,28%

l. Rate on Investment (Setelah Pajak) : 19,71%

m. Pay Back Periode : 4 tahun 11 bulan

n. Internal Rate of Return : 15,85%

o. Break Even Point (BEP) : 31,59 %