

**PRA RANCANGAN PABRIK SEMEN PORTLAND COMPOSITE DARI
BATU KAPUR DAN TANAH LIAT SERTA COPPER SLAG SEBAGAI
FILLER DENGAN PROSES KERING**



DISUSUN OLEH :

AINUR ROFIQ
21031010045

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

**PRA RANCANGAN PABRIK SEMEN PORTLAND COMPOSITE DARI
BATU KAPUR DAN TANAH LIAT SERTA COPPER SLAG SEBAGAI
FILLER DENGAN PROSES KERING**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :

AINUR ROFIQ

21031010045

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR**

2025



PRA RANCANGAN PABRIK

Semen Portland Composite dari Batu kapur dan tanah liat serta
Copper Slag sebagai Filler dengan Proses Kering

LEMBAR PENGESAHAN

"PRA RANCANGAN PABRIK SEMEN PORTLAND COMPOSITE DARI BATU KAPUR DAN TANAH LIAT SERTA COPPER SLAG SEBAGAI FILLER DENGAN PROSES KERING"

Disusun Oleh :

AINUR ROFIQ NPM. 21031010045

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh dosen penguji

Pada tanggal : 12 September 2025

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

1.

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

1.

Ir. Ketut Sumada, M.S.
NIP. 19620118 198803 1 001

2.

Dr. T. Ir. Susilowati, M.T.
NIP. 19621120 199103 2 001

3.

Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.
NIP. 19861123 202421 2030

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

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

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains UPN "Veteran" Jawa Timur



PRA RANCANGAN PABRIK

Semen Portland Composite dari Batu kapur dan tanah liat serta
Copper Slag sebagai Filler dengan Proses Kering

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PRA RANCANGAN PABRIK SEMEN PORTLAND COMPOSITE DARI
BATU KAPUR DAN TANAH LIAT SERTA COPPER SLAG SEBAGAI
FILLER DENGAN PROSES KERING"**

Disusun Oleh:

AINUR ROFIO

NPM. 21031010045

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 12 September 2025

Surabaya, 12 September 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Misha
Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001



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

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031)872179 Fax. (031)872257



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ainur Rofiq
NPM : 21031010045
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 I September, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK SEMEN PORTLAND COMPOSITE DARI BATU KAPUR DAN
TANAH LIAT SERTA COPPER SLAG SEBAGAI FILLER DENGAN
PROSES KERING

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir Ni Ketut Sari, MT.

2. Dr. T. Ir. Susilowati, MT.

3. Nove Kartika Erliyanti, ST. MT.

Surabaya, 12 September 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Ketut Sumada, MS.

NIP. 119620118 198803 1 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



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

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ainur Rofiq
NPM : 21031010045
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi 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 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



Ainur Rofiq
NPM. 21031010045



PRA RANCANGAN PABRIK

Semen Portland Composite dari Batu kapur dan tanah liat serta Copper Slag sebagai Filler dengan Proses Kering

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun laporan pra rencana pabrik dengan judul “Pabrik Semen Portland Composite dari Batu Kapur dan Tanah Liat serta Copper Slag Sebagai Filler dengan Proses Kering” sebagai salah satu syarat yang harus ditempuh dalam menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Selain itu, penulis ingin berbagi rasa syukur dengan mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang bersama kami dalam menyelesaikan laporan pra rencana pabrik ini :

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. Ir. Ketut Sumada, M.S., selaku Dosen pembimbing, atas segala bimbingan, arahan, kesabaran, serta perhatian yang beliau berikan. Nasehat, ilmu, dan motivasi yang tulus telah menjadi bekal berharga sekaligus penyemangat bagi saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. 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 pengerjaan skripsi.
5. Kepada kedua orang tua saya, Bapak Sumadi dan Ibu Indrawati, yang senantiasa mencurahkan kasih sayang, doa, serta dukungan tiada henti. Saya mengucapkan terima kasih atas segala bentuk pengorbanan, perhatian, dan ketulusan yang tidak ternilai, yang menjadi kekuatan dan motivasi bagi saya dalam menggapai cita-cita serta menyelesaikan pendidikan ini sehingga dapat menyandang gelar sarjana.



PRA RANCANGAN PABRIK

Semen Portland Composite dari Batu kapur dan tanah liat serta Copper Slag sebagai Filler dengan Proses Kering

6. Saya juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada rekan saya, Umar Wirayudha, yang telah menjadi partner dalam riset serta perancangan pabrik. Kerja sama, ide, dan semangat yang beliau berikan telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir ini. Serta saya sampaikan kepada Husna Zaka Anshori, partner saya dalam praktik kerja lapangan, yang selalu mendukung, berdiskusi, serta berbagi pengalaman berharga sehingga memberikan banyak pelajaran yang bermanfaat dalam menunjang penyusunan karya ini.
7. Ucapan terima kasih saya tujukan kepada teman-teman seperjuangan, Hendri, Mufti, Ichwan, Sugeng, Krisna dan Dewa. Kehadiran kalian memberikan arti penting melalui dukungan, kebersamaan, serta kolaborasi yang tulus sepanjang penyusunan tugas akhir ini.
8. Teman-teman Paralel A dan seluruh teman kuliah lainnya yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir.
9. Saya juga ingin menyampaikan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu. Setiap doa, semangat, serta perhatian yang diberikan sungguh menjadi kekuatan dan dorongan berharga bagi saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga berguna bagi penulis untuk menyempurnakan laporan pra rencana pabrik.

Surabaya, 12 September 2025

Penulis



PRA RANCANGAN PABRIK

Semen Portland Composite dari Batu kapur dan tanah liat serta
Copper Slag sebagai Filler dengan Proses Kering

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
INTISARI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN 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 TATA LETAK DAN LOKASI.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1
APPENDIX.....	APP A-1
APPENDIX B.....	APP B-1
APPENDIX C.....	APP C-1
APPENDIX D.....	APP D-1



PRA RANCANGAN PABRIK

Semen Portland Composite dari Batu kapur dan tanah liat serta Copper Slag sebagai Filler dengan Proses Kering

INTISARI

Portland Composite Cement (PCC) merupakan salah satu jenis semen yang diproduksi dari campuran clinker semen portland, gypsum, serta bahan anorganik tambahan seperti fly ash dan copper slag. PCC memiliki keunggulan berupa panas hidrasi yang rendah, ketahanan terhadap sulfat, serta menghasilkan beton dengan permukaan yang lebih halus. Kebutuhan PCC di Indonesia terus meningkat seiring pesatnya pembangunan infrastruktur dan perumahan, terlebih dengan adanya proyek pemindahan Ibu Kota Negara (IKN). Hal ini menunjukkan peluang yang besar untuk pendirian pabrik baru guna memenuhi permintaan dalam negeri sekaligus mengurangi impor semen.

Pabrik PCC ini direncanakan berdiri pada tahun 2028 dengan kapasitas 350.000 ton/tahun. Lokasi dipilih di Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur, yang memiliki cadangan batu kapur dan tanah liat melimpah, dekat dengan akses transportasi (Jembatan Suramadu, Pelabuhan Kamal, dan Pelabuhan Tanjung Perak), serta dekat dengan pemasok bahan tambahan seperti gypsum, fly ash, dan copper slag. Proses produksi menggunakan metode kering (Dry Process), karena lebih ekonomis, hemat energi, serta menghasilkan emisi yang lebih rendah dibanding metode basah. Pabrik beroperasi kontinyu selama 330 hari per tahun dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 184 orang, menggunakan sistem organisasi garis dan staf.

Ketentuan pendirian pabrik Portland Composite Cement (PCC) yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. Kapasitas Produksi | : 350.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Organisasi | : Perseroan Terbatas |
| 3. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| 4. Lokasi Pabrik | : Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur |
| 5. Sistem Operasi | : Kontinyu |
| 6. Waktu Operasi | : 330 hari/tahun (24 jam/hari) |
| 7. Jumlah Karyawan | : 184 orang |



PRA RANCANGAN PABRIK

Semen Portland Composite dari Batu kapur dan tanah liat serta
Copper Slag sebagai Filler dengan Proses Kering

8. Analisa Ekonomi

A. Masa Konstruksi	: 3 tahun
B. Fixed Capital Investment	: Rp 1.033.463.663.209
C. Working Capital Investment	: Rp 122.976.960.200
D. Total Capital Investment	: Rp 1.156.268.461.099
E. Biaya Bahan Baku per Tahun	: Rp 380.622.067.314
F. Biaya Utilitas per Tahun	: Rp 32.603.602.128
G. Hasil Penjualan	: Rp 1.036.875.000.000
H. Total Production Cost	: Rp 736.828.787.339
I. Bunga Pinjaman	: 7,67%
J. ROI (sebelum pajak)	: 20,39%
K. ROI (sesudah pajak)	: 15,29%
L. Pay Back Periode	: 3 tahun 4 bulan
M. Internal Rate of Return (IRR)	: 11,0416%
N. Break Even Point	: 33,14%