

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



DISUSUN OLEH :

UMAR WIRAYUDHA
21031010055

**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 RENCANA PABRIK

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

DISUSUN OLEH :

UMAR WIRAYUDHA (21031010055)

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada Tanggal: 15 September 2025

Tim Penguji

1.

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT.
NIP. 19640611 199203 2 001

3.

Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.
NIP. 19840411 201903 2 012

Pembimbing

1.

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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RANCANGAN PABRIK

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

LEMBAR PENGESAHAN PRA RENCANA PABRIK

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

Disusun Oleh :

UMAR WIRAYUDHA
NPM. 21031010055

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing:

Pada Tanggal : 15 September 2025

Surabaya, 15 September 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

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



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Umar Wirayudha
NPM : 21031010055
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. Srie Muljani, MT

2. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT

3. Lilik Suprianti, ST. M.Sc

Surabaya, 10 September 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Ketut Sumada, MS.
NIP. 119620118 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 Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Sumbaya 60294

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Umar Wirayudha
NPM : 21031010055
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



Umar Wirayudha
NPM. 21031010055



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. 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 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Ketut Sumada, M.S., selaku Dosen pembimbing.
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. Kedua orang tua penulis yang tiada hentinya memberikan doa terbaik agar penulis dapat menyanggah gelar sarjana
6. Teman-teman Paralel A dan seluruh teman kuliah lainnya yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang telah membantu penulis baik berupa semangat maupun doa-doa terbaik untuk penulis

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang



PRA RANCANGAN PABRIK

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

bersifat membangun sehingga berguna bagi penulis untuk menyempurnakan laporan pra rencana pabrik.

Surabaya, 15 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..... | ii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| 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 A..... | 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 360.000 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 : 360.000 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 1.156.440.623.409 |
| E. Biaya Bahan Baku per Tahun | : Rp 381.433.135.435 |
| F. Biaya Utilitas per Tahun | : Rp 32.716.928.544 |
| G. Hasil Penjualan | : Rp 1.036.875.000.000 |
| H. Total Production Cost | : Rp 737.861.761.202 |
| I. Bunga Pinjaman | : 7,67% |
| J. ROI Before Tax | : 19,42% |
| K. ROI After Tax | : 14,57% |
| L. Internal Rate of Return (IRR) | : 10,064% |
| M. Pay Back Periode (PBP) | : 2 Tahun 8 Bulan |
| N. Break Even Point (BEP) | : 34,51% |