

**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN  
PT. SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk.  
UNIT TUBAN JAWA TIMUR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program  
Studi Teknik Kimia



Disusun Oleh :

**Lely Paramitha Dwi Ningsih**

**(19031010046)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2022**

LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN  
PT. SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk  
SECTION OF RKC III PRODUCTION

SIG

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PT. SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk.

Unit Kerja : Unit of RKC 3 Operations

Periode : 01 Agustus 2022 s.d 31 Agustus 2022

Disusun Oleh :


Lely Paramitha Dwi Ningsih (19031010046)

Menyetujui,

Tim Penguji

Dosen Pembimbing

1.

  
Ir. Bambang Wahyudi, MS  
NIP. 19580711 198503 1 001

  
Ir. Caecilia Pujiastuti, MT  
NIP. 19630305 198803 2 001

2.

  
Ir. Lucky Indrati Utami, MT  
NIP. 19581005 198803 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

  
Dr. Dra. Jaridah, MP  
NIP. 19650403 199103 2 001

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

i



LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR KERJA PRAKTIK  
DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk.

Unit Kerja : Section of RKC 3 Operation

Periode : 1 Agustus s.d 31 Agustus 2021

Perhitungan Neraca Massa dan Panas Kiln Unit RKC 3

Disusun oleh :

1. Lely Paramitha D.N (19031010046)

Tuban, 31 Agustus 2022

PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk.

|  |                     |
|--|---------------------|
| Mengetahui                             | Menyetujui          |
| Ka. Unit of L&D Ops. And Certification | Pembimbing Lapangan |

Andi Aninda Anwar, S.Psi., MM.

Achmad Rusdiyanto





## KATA PENGANTAR

Segala Puji Bagi Allah SWT atas nikmat dan rahmat yang sudah diberikan sehingga penulis dapat membuat serta menyelesaikan laporan Praktek Kerja Lapangan (PKL) dengan judul *Laporan Praktek Kerja Lapang Perhitungan Neraca Massa dan Panas Kiln Unit RKC 3 di Pt. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Unit Kerja Section Of RKC 3 Operation*. Adapun tujuan diajukannya laporan ini adalah sebagai syarat kelulusan dari mata kuliah Praktek Kerja Lapangan (PKL).

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang membantu dan berkontribusi dalam menyelesaikan laporan PKL ini. Dengan demikian penulis ucapkan terima kasih dengan ketulusan hati kepada pihak-pihak yang telah membantu dan membimbing penulis selama menyusun laporan ini, yakni kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT selaku Dosen Pembimbing
4. Direktur Utama PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
5. Bapak Achmad Rusdiyanto selaku Pembimbing Praktek Kerja Lapangan.
6. Seluruh Karyawan PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban
7. Bapak, Ibu, serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan moril.
8. Semua sahabat dan teman seperjuangan yang selalu ada untuk membantu dan bertukar ilmu.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis juga menyadari bahwa laporan magang ini masih terdapat banyak kekurangan sehingga penulis secara terbuka menerima setiap kritik dan saran dari pembaca.

Tuban, 31 Agustus 2022

Penulis



---

---

DAFTAR ISI

|   |    |
|---|----|
| BAB I PENDAHULUAN.....  | 1  |
| I.1 Sejarah Perusahaan .....  | 1  |
| I.2 Lokasi dan Tata Letak Pabrik.....                                       | 5  |
| BAB II BAHAN BAKU DAN PENOLONG HASIL PRODUKSI.....                          | 13 |
| II. 1 Bahan Baku .....  | 13 |
| II.1. 1 Bahan Baku Utama.....   | 13 |
| II. 1. 2 Bahan Koreksi .....  | 16 |
| II.1. 3 Bahan Baku Tambahan .....   | 17 |
| II. 2 Jenis – Jenis Semen dan Produk PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk..... | 19 |
| II. 2. 1 Semen OPC (Ordinary Portland Cement) .....                         | 20 |
| II. 2. 1 Semen OPC (Ordinary Portland Cement) .....                         | 22 |
| II. 2. 3 Special Blended Cement (SBC).....                                  | 24 |
| II. 2. 4 Semen Portland Putih.....  | 24 |
| II. 2. 5 High Allumina Cement (Semen Alumina Tinggi).....                   | 25 |
| II. 2. 6 Super Masonry Cement (SMC).....                                    | 25 |
| II. 2. 7 Oil Well Cement (OWC) Class G HRC.....                             | 25 |
| II. 2. 8 Semen Max Strength .....   | 26 |
| II. 3 Komposisi Semen.....  | 26 |
| II. 4 Modulus Semen.....  | 29 |
| II. 5 Sifat – Sifat Semen .....   | 31 |
| II. 6 Fungsi Semen .....  | 38 |
| BAB III SISTEM PROSES .....   | 39 |
| III. 1 Proses Penyediaan Bahan Baku .....                                   | 39 |
| III.1. 1 Penambangan Batu Kapur .....                                       | 40 |
| III. 1. 2 Penambangan Tanah Liat.....                                       | 42 |
| III.1. 3 Penyediaan Bahan Baku Koreksi.....                                 | 43 |
| III. 2 Crushing.....  | 43 |
| III. 2. 1 Crushing Batu Kapur .....   | 44 |
| III. 2. 2 Crushing Tanah Liat .....   | 45 |
| III.3 Pengolahan Bahan Baku .....   | 47 |



|  |     |
|--|-----|
| III.3.2 Proses Pembuatan Clinker .....                               | 51  |
| III.3.3 Proses Pembakaran Akhir.....                                 | 54  |
| III.3.4 Proses Penggilingan Akhir (Finish Mill).....                 | 55  |
| III.4 Pengemasan .....   | 57  |
| BAB IV SPESIFIKASI ALAT .....  | 59  |
| IV. 1 Spesifikasi Peralatan Utama.....                               | 59  |
| IV. 1.1 Peralatan Penghacuran Bahan Baku.....                        | 59  |
| IV.1. 2 Peralatan Penyiapan Bahan Baku.....                          | 62  |
| IV. 1. 3 Peralatan Penggilingan dan Homogenisasi Bahan Baku.....     | 62  |
| IV.1. 4 Peralatan Pembakaran Bahan Baku dan Pendinginan Klinker..... | 65  |
| IV. 1. 5 Peralatan Penggilingan Semen .....                          | 69  |
| IV.1. 6 Peralatan Pengisian Semen.....                               | 72  |
| IV. 2 Spesifikasi Alat Pendukung .....                               | 72  |
| IV. 2. 1 Peralatan Transportasi .....                                | 72  |
| IV. 2. 2 Peralatan Penangkap Debu.....                               | 74  |
| IV. 2. 3 Peralatan Penyimpanan / Storage .....                       | 76  |
| IV. 2. 4 Peralatan Penimbangan dan Penguapan .....                   | 77  |
| IV. 3 Spesifikasi Peralatan Pendukung Lainnya .....                  | 78  |
| BAB V LABORATORIUM PENGENDALIAN MUTU .....                           | 83  |
| V. 1 Laboratorium .....  | 83  |
| V. 2 Pengendalian Mutu .....   | 83  |
| BAB VI UTILITAS.....   | 87  |
| VI. 1 Penyediaan Air .....   | 87  |
| VI.1.1 Pengolahan Air Sanitasi .....                                 | 89  |
| IV.1.2 Pengolahan Air Proses.....                                    | 94  |
| IV.1.3 Penyediaan Listrik.....                                       | 100 |
| IV.1.4 Penyediaan Udara Tekan .....                                  | 104 |
| IV.1.5 Penyediaan IDO ( <i>Industry Diesel Oil</i> ).....            | 105 |
| BAB VII KESELAMATAN KERJA .....                                      | 106 |
| BAB VIII PENGOLAHAN LIMBAH .....                                     | 112 |
| BAB IX KESIMPULAN DAN SARAN.....                                     | 127 |
| IX. 1 Kesimpulan.....  | 127 |



---

|                   |     |
|-------------------|-----|
| IX. 2 Saran ..... | 128 |
|-------------------|-----|



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1. Lokasi dan Tata Letak Pabrik .....  | 9  |
| Gambar 1.2. Struktur Organisasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk .....                                      | 11 |
| Gambar 1.3. Struktur Organisasi Direktorat Engineering & Proyek .....                                       | 12 |
| Gambar II.1.1 Semen OPC Tipe I .....  | 20 |
| Gambar II.1.2 Semen <i>Portland Pozzolan</i> .....  | 22 |
| Gambar II.1.3 Semen <i>Portland Putih</i> .....   | 24 |
| Gambar II.1.4 Grafik Hubungan Antara Komponen – Komponen Penyusun Semen<br>dengan Kuat Tekan .....          | 33 |
| Gambar II.1.5 Grafik Hubungan Reaksi $C_3A$ dengan Sulfat Terhadap Efek Ekspansi<br>.....                   | 34 |
| Gambar III.1 Flowsheet Raw Material .....   | 39 |
| Gambar III. 1.1 Flowsheet Crushing Raw Material CCR Tuban I.....  | 44 |
| Gambar III.1.2 Diagram Alir Crushing Batu Kapur.....  | 44 |
| Gambar III.1.4 Diagram Alir Persiapan.....  | 46 |
| Gambar III.1.6 Flowsheet Raw Mill CCR Tuban I .....   | 48 |
| Gambar III.1.8 Flowsheet Preheater Tuban III.....   | 52 |
| Gambar III.1.9 Flowsheet Rotary Kiln Tuban III.....   | 55 |
| Gambar III.1.10 Flowsheet pada Finish Mill .....  | 55 |
| Gambar IV.1.1 Komponen-komponen <i>Hammer Crusher</i> .....   | 60 |
| Gambar IV.1.2 Clay Cutter .....   | 61 |
| Gambar IV.1.3 <i>Reclaimer Max Pile</i> .....   | 62 |
| Gambar IV.1.4 Vertical Roller Mill Tuban I,II, dan III.....   | 63 |
| Gambar IV.1.5 <i>Vertical Roller Mill</i> Tuban IV .....  | 64 |
| Gambar IV.1.6 <i>Suspension Preheater</i> Tuban I dan Mekanisme Kerja <i>Suspension<br/>Preheater</i> ..... | 66 |
| Gambar IV.1.7 <i>Rotary Kiln</i> Tuban .....  | 67 |
| Gambar IV.1.8 Komponen-komponen <i>Rotary Kiln</i> .....  | 67 |
| Gambar IV.1.9 Komponen Komponen <i>Grate Cooler</i> .....   | 68 |
| Gambar IV.1.10 <i>Ball Mill</i> .....   | 69 |
| Gambar IV.1.11 <i>Ball Mill</i> .....   | 70 |
| Gambar IV.1.12 <i>Drag Conveyor</i> Tuban I.....  | 73 |





|   |     |
|---|-----|
| Gambar IV.1.13 Air slide pada Blending silo.....              | 74  |
| Gambar IV.1.14 Electrostatic presipitator Tuban I.....        | 75  |
| Gambar IV.1.15 <i>Bag filter</i> Tuban I.....                 | 75  |
| Gambar IV. 16 <i>Clinker Storage Silo</i> Pabrik Tuban .....  | 77  |
| Gambar IV. 2. 4 Peralatan Penimbanagn dan Penguapan .....     | 77  |
| Gambar IV.1.17 <i>Stuck</i> Tuban .....                       | 82  |
| Gambar VI.1 Wadung Temandang.....                             | 87  |
| Gambar VI.2 Wadung Temandang.....                             | 88  |
| Gambar VI.3 Bozem.....  | 89  |
| Gambar VI.3 Pengolahan Air Sanitasi.....                      | 89  |
| Gambar VI.4 Bak <i>Raw Water</i> .....                        | 90  |
| Gambar VI.5 Aeration Tank .....                               | 90  |
| Gambar VI.6 <i>Clarifier</i> .....                            | 91  |
| Gambar VI.7 Gravity Sand Filter.....                          | 91  |
| Gambar VI.1.6 Bak Penampung <i>Clarifier</i> .....            | 92  |
| Gambar VI.1.7 <i>Filter</i> Amiad.....                        | 92  |
| Gambar VI.1.8 <i>Ground</i> .....                             | 93  |
| Gambar VI.1.9 Clean Water Storage .....                       | 93  |
| Gambar VI.1.10 Keseluruhan Proses Pengolahan Air Bersih ..... | 93  |
| Gambar VI.1.11 Pengolahan Air Proses.....                     | 94  |
| Gambar VI.1.12 Bak Raw Water 2.....                           | 94  |
| Gambar VI.1.13 <i>Clarifier</i> .....                         | 95  |
| Gambar VI.1.16 <i>Lime Bin</i> .....                          | 95  |
| Gambar VI.1.18 Soda Ash Tank.....                             | 96  |
| Gambar VI.1.19 Tangki HCl .....                               | 97  |
| Gambar VI.1.20 <i>Sand Filter</i> Air Proses .....            | 98  |
| Gambar VI.1.21 Bak Penampung Lumpur .....                     | 98  |
| Gambar VI.1.22 Bak <i>Ground</i> .....                        | 99  |
| Gambar VI.1.23 Elevated Tank .....                            | 99  |
| Gambar VI.1.24 Cooling Tower .....                            | 100 |
| Gambar VI.1.25 Proses Pengolahan Air Pendingin.....           | 100 |
| VI.1.3 Penyediaan Listrik .....                               | 100 |
| Gambar VI.1.26 Diagram Alir Penggunaan Genset .....           | 101 |



---

|   |     |
|---|-----|
| Gambar VI.1.27 Pendistribusian Genset .....         | 101 |
| Gambar VI.1.28 Pendistribusian Udara Tekan .....    | 105 |
| Gambar VIII.1 Electostatic Precipitator.....        | 115 |
| Gambar VIII.2 Bag Filter.....                       | 115 |
| Gambar VIII.3 Penggunaan <i>Bag Filter</i> .....    | 115 |
| Gambar VIII.5 Clay quarry's green belt .....        | 125 |
| Gambar VIII.6 Desain sistem alur pasca tambang..... | 126 |
| Gambar VIII.7 Implementasi Sistem Alur .....        | 126 |



---

---

DAFTAR TABEL

|  |     |
|--|-----|
| Tabel II.1. 1 Spesifikasi Batu Kapur Secara Umum .....                 | 13  |
| Tabel II.1.2 Sifat Fisika batu kapur .....                             | 14  |
| Tabel II.1.3 Sifat Fisika Tanah Liat .....                             | 15  |
| Tabel II.1.4 Sifat Fisika <i>Copper Slag</i> .....                     | 16  |
| Tabel II.1.5 Sifat Fisika Pasir Silika .....                           | 17  |
| Tabel II.1.6 Sifat Fisika Trass .....                                  | 18  |
| Tabel II.1.7 Sifat Fisika Gypsum.....                                  | 19  |
| Tabel II.1. 8 Standar Kualitas Produk Semen OPC untuk Pasar Umum ..... | 20  |
| Tabel II.1. 9 Tipe dan Komposisi Semen <i>Portland</i> .....           | 21  |
| Tabel II.1.10 Standar Kualitas Produk Semen PPC untuk Pasar Umum.....  | 23  |
| Tabel III.1.1 Ketentuan Umum Proses <i>Drilling</i> .....              | 41  |
| Tabel VI.1.1 Program Kerja Penerapan 5R .....                          | 110 |
| Tabel VIII.1 Baku Mutu Emisi Cerobong .....                            | 113 |
| Tabel VIII.2 Spesifikasi Electrostatic Precipitator.....               | 113 |
| Tabel VIII.3 Spesifikasi <i>Bag Filter</i> .....                       | 116 |
| Tabel VIII.4 Baku Mutu Air Limbah.....                                 | 117 |
| Tabel VIII.5 Baku Mutu Udara Ambien.....                               | 118 |
| Tabel VIII.6 Pemantauan Emisi CO <sub>2</sub> .....                    | 118 |
| Tabel VIII.7 Pemanfaatan Limbah B3 Eksternal.....                      | 119 |
| Tabel VIII.8 Pemanfaatan Limbah B3.....                                | 120 |