

**LAPORAN MAGANG INDUSTRI
PT. BHUMIDANA INDONESIA**



Disusun oleh,

Andino Septian

10211710010070

Dosen Pembimbing

Ir. Budi Luwar Sanyoto, M.T.

19621114 199003 1 002

**PROGRAM STUDI S1 TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI
ENERGI**

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertandatangan dibawah ini

Nama : RM. Totok Wijanarko

Jabatan: *Head of Div HRGA & Legal*

Menerangkan bahwa mahasiswa

Nama : Andino Septian

NRP : 10211710010070

Prodi : S1 Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah menyelesaikan Magang Industri di

Nama Perusahaan : PT. Bhumidana Indonesia

Alamat Perusahaan : JLRaya Tuban - Semarang, Km 18, Desa Temaji,
Kec. Jenu, Brangkal, Beji, Tuban, Kabupaten Tuban,
Jawa Timur 62352

Bidang : Maintenance & Engineering

Waktu Pelaksanaan : 05 Oktober 2020 – 05 Januari 2021

Tuban, 11 Januari 2020



Bhumidana
Indonesia

RM.Totok Wijanarko

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang Industri dengan judul

PERENCANAAN & PEMELIHARAAN MESIN DI PT. BHUMIDANA INDONESIA

Telah disetujui dan disahkan pada presentasi Laporan Magang Industri
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Pada Tanggal (Februari 2021)



Ir. Budi Luwar Sanyoto, M.T.

19621114 199003 1 002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga kami dapat menyelesaikan praktek kerja di PT. Bhumidana Indonesia sampai dengan selesainya penyusunan laporan ini.

Dalam rangka memenuhi salah satu syarat kurikulum tingkat sarjana terapan di Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember, maka kami selaku mahasiswa dapat mengambil kesempatan dalam magang industri ini untuk menyelesaikan dan membandingkan antara ilmu yang telah diperoleh di perguruan tinggi dan penerapannya di bidang industri yang dalam hal ini adalah industri perminyakan dan gas bumi. Laporan ini disusun berdasarkan hasil praktik kerja lapangan di PT. Bhumidana Indonesia dari tanggal 5 Oktober s.d. 5 Januari 2021.

Selama melakukan praktik kerja, kami mendapat bimbingan, dorongan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah, bimbingan, petunjuk, dan cinta kasih-Nya yang tiada henti diberikan kepada kami.
2. Ayah dan Ibu serta keluarga tercinta atas doa, dukungan moral, dan materialnya.
3. Bapak Erick Wiraja selaku *Director* PT. Bhumidana Indonesia.
4. Bapak Freddy Herryawan selaku *General Manager* PT. Bhumidana Indonesia.
5. Bapak RM. Totok Wijanarko selaku *Head of Div HRGA & Legal* PT. Bhumidana Indonesia
6. Bapak Josapat Sutrisno selaku Kepala *Engineering & Maintenance* PT. Bhumidana Indonesia.

7. Bapak Tri Bahtiar Budi Santoso selaku Wakil Kepala *Engineering & Maintenance* dan pembimbing lapangan kerja praktik PT. Bhumidana Indonesia.
8. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T. selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
9. Ibu Dr. Atria Pradityana, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
10. Bapak Ir. Budi Luwar Sanyoto, M.T. selaku Dosen Pembimbing di Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
11. Teman-teman Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember angkatan 2017 atas bantuan dan dukungannya.
12. Seluruh pihak yang telah membantu saya selama melakukan Magang Industri dan dalam penyusunan laporan ini

Saya menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu saya mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak untuk menyempurnakan laporan ini.

Akhirnya, saya selaku penyusun mohon maaf kepada semua pihak apabila dalam melakukan magang industri dan dalam penyusunan laporan ini terdapat kesalahan. Saya berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Tuban, Februari 2021

Andino Septian

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Profil Perusahaan	1
1.2. Lingkup Unit	9
1.2.1 Lokasi Unit Kerja Praktek (Magang Industri)	9
1.2.2 Lingkup Penugasan	9
1.2.3 Rencana Penjadwalan	10
BAB 2 KAJIAN TEORITIS	11
2.1. Sistem Pneumatik	11
2.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Sitem Pneumatik	11
2.2. Maintenance	12
2.2.1 Jenis Pemeliharaan	14
2.2.2 Strategi Perawatan	14
2.2.3 RCM (Reliability Centered Maintenance)	15
2.2.3.1. Komponen-komponen RCM	18
2.3. Pompa	20
2.3.1 Klasifikasi Pompa	20
2.3.1.1. Positive Displacement	20
2.3.1.2. Pompa Rotary	22
2.3.1.3. Pompa Non Positive Displacement	27
2.4. Sistem Pengendalian Mesin	28
2.4.1 Struktur dasar PLC	29
2.4.2 Instruksi Dasar PLC	29

2.4.3	Sensor.....	31
2.4.3.1.	Sensor Ultrasonic.....	32
2.4.3.2.	Sensor Berat (Load Cell)	32
2.5.	Elemen Mesin.....	33
BAB 3 AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDUSTRI		36
3.1.	Realisasi Kegiatan Magang Industri.....	36
3.1.1	Overhaul <i>Rotary Dryer</i>	41
3.1.2	Troubleshoot <i>Blower Fan Table Mill</i>	46
3.1.3	. Troubleshoot Hammer Mill.....	47
3.1.4	Pembersihan Filter Oli	50
3.1.5	Penggantian Solenoid Valve Pada <i>Dust Collector</i>	52
3.1.6	Kalibrasi Jembatan Penimbang.....	53
3.1.7	<i>Troubleshooting Mesin Packing</i> Produk.....	53
3.1.8	<i>Troubleshooting Rotary Valve (Mengganti Rubber Coupling)</i>	55
3.1.9	Penggantian <i>Filter Bag</i> Pada <i>Dust Collector</i>	56
3.1.10	Penambahan <i>Grease</i> Pada <i>Classifier</i>	58
3.2.	Relevansi Teori dan Praktek.....	59
3.2.1	<i>Maintenance</i>	59
3.2.2	Pompa.....	64
3.2.3	Sistem Pengendalian Mesin	64
3.2.4	Elemen Mesin.....	65
3.3.	Permasalahan	66
BAB 4 REKOMENDASI		76
BAB 5 TUGAS KHUSUS		77
5.1.	Penggantian <i>Valve</i> Pada <i>Outlet Classifier</i>	77
5.2.	Analisis Perpindahan Panas Pada <i>Rotary Dryer</i>	81
5.2.1	Analisis Menggunakan Metode Komputasi.....	82
DAFTAR PUSTAKA		89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Struktur Organisasi PT. Bhumidana Indonesia	3
Gambar 1. 2 Lokasi PT. Bhumidana Indonesia Pada Maps.....	9
Gambar 2. 1 Gambar Komponen-Komponen RCM	18
Gambar 2. 2 Pompa Piston.....	21
Gambar 2. 3 Pompa Diafragma.....	22
Gambar 2. 4 Vane Pump	23
Gambar 2. 5 External Gear Pump	24
Gambar 2. 6 <i>Internal Gear Pump</i>	26
Gambar 2. 7 <i>Lobe Pump</i>	26
Gambar 2. 8 <i>Screw Pump</i>	27
Gambar 2. 9 Bagian Pompa Sentrifugal.....	28
Gambar 2. 10 Intruksi Load	30
Gambar 2. 11 Intruksi Load Not	30
Gambar 2. 12Instruksi And	30
Gambar 2. 13 Instruksi Or.....	31
Gambar 2. 14 Instruksi Out Not.....	31
Gambar 2. 15 Sensor <i>Ultrasonic</i>	32
Gambar 2. 16 Sensor Load Cell	33
Gambar 3. 1 Pelepasan Atap Untuk Akses Crane.....	41
Gambar 3. 2 Support Sementara Untuk Penyimpanan Drum	42
Gambar 3. 3 Proses Pengangkatan <i>Drum</i>	42
Gambar 3. 4 Pemisahan <i>Roller</i> Dari Drum	43
Gambar 3. 5 Pemisahan <i>Roller</i> Dari <i>Drum</i>	43
Gambar 3. 6 Penggantian <i>Seal</i>	44
Gambar 3. 7 Mengatur Jarak <i>Roller</i> Untuk Setting Kelurusan	44
Gambar 3. 8 Bagian Keluaran Material Yang Tidak Masuk <i>Drum</i>	45
Gambar 3. 9 Corong Masuknya Material ke <i>Drum</i>	45
Gambar 3. 10 Pembersihan Komponen <i>PLC Inverter</i>	46
Gambar 3. 11 Pembukaan <i>Cassing Motor Blower Fan</i>	47
Gambar 3. 12 <i>Motor Blower Fan</i> Setelah Dilepas <i>Cassing</i>	47
Gambar 3. 13 <i>Belt</i> Penggerak <i>Motor</i> Yang Putus	48
Gambar 3. 14 Sketsa Pelepasan <i>Cassing Motor</i> Penggerak.....	48
Gambar 3. 15 Sketsa Penggeseran <i>Motor</i> Untuk Melepas <i>Belt</i>	49
Gambar 3. 16 Sketsa Penggeseran <i>Motor</i> Untuk Memasang <i>Belt</i>	49
Gambar 3. 17 Sketsa Pemasangan Bagian Atas <i>Cassing</i> Pelindung <i>Belt</i>	50
Gambar 3. 18 Penutupan Katup Pada Pipa	51
Gambar 3. 19 Membuka Filter Oli.....	51

Gambar 3. 20 Membersihkan Filter Menggunakan Kompresor	51
Gambar 3. 21 Penambahan <i>Silicon Red</i> pada permukaan penutup filter oli	52
Gambar 3. 22 Jalur Pneumatik <i>Purge Dust Collector</i>	52
Gambar 3. 23 <i>Selonoid Valve</i>	53
Gambar 3. 24 Pemeriksaan Sistem Pneumatik	54
Gambar 3. 25 Pemeriksaan Motor dan <i>Belt</i>	54
Gambar 3. 26 Bagian Penghubung Antara Mesin <i>Packing</i> Dengan Konveyor	55
Gambar 3. 27 <i>Chain Block</i>	56
Gambar 3. 28 Proses Pemisahan Motor	56
Gambar 3. 29 Jalur Pneumatik <i>Purge Dust Collector</i>	57
Gambar 3. 30 Bagian Penutup <i>Dust Collector</i>	57
Gambar 3. 31 Melepaskan <i>Filter Bag</i> Dengan Tulangan	57
Gambar 3. 32 Pemisahan <i>Filter Bag</i> Dengan Tulangan	58
Gambar 3. 33 Membuka Penutup <i>Reservoir Grease</i>	58
Gambar 3. 34 Pengisian <i>Grease</i>	59
Gambar 3. 35 Jadwal <i>Preventive Maintenance</i> Bulan Oktober	61
Gambar 3. 36 Proses Pengecekan Oli Pada <i>Forklift</i>	61
Gambar 3. 37 Jadwal <i>Preventive Maintenance</i> Bulan November	62
Gambar 3. 38 Proses <i>Troubleshooting Rotary Valve</i>	63
Gambar 3. 39 Proses Penggantian <i>Belt</i> Pada <i>Crusher</i>	63
Gambar 3. 40 Proses <i>Overhaul Rotary Dryer</i>	64
Gambar 3. 41 Diagram Alir Proses Produksi	68
Gambar 3. 42 Proses Penambangan	69
Gambar 3. 43 Pengangkutan Bahan Baku	70
Gambar 3. 44 Gudang Bahan Baku	70
Gambar 3. 45 <i>Crusher</i>	71
Gambar 3. 46 <i>Impact Mill</i>	71
Gambar 3. 47 <i>Rotary Dryer</i>	72
Gambar 3. 48 <i>Conveyor Belt</i>	72
Gambar 3. 49 <i>Ball Mill</i>	73
Gambar 3. 50 <i>Table Mill</i>	73
Gambar 3. 51 Pengemasan Produk	74
Gambar 3. 52 Penyimpanan Produk	74
Gambar 3. 53 Distribusi Produk	75
Gambar 3. 54 Flow Chart Proses Penggilingan Pada <i>Table Mill</i>	77
Gambar 5. 1 P&ID Proses <i>Table Mill</i>	78
Gambar 5. 2 <i>Inlet Vane Damper</i> di PT. Bhumidana Indonesia	79
Gambar 5. 3 Penggerak <i>Inlet Vane Damper</i> Dengan Sistem Motor Listrik	80
Gambar 5. 4 Spesifikasi Penggerak Motor Listrik	80
Gambar 5. 5 <i>Glass Fiber</i> Berlubang	82
Gambar 5. 6 <i>Properties Material</i>	82

Gambar 5. 7 Diameter Drum & <i>Glass fiber</i>	83
Gambar 5. 8 Panjang <i>Rotary Dryer</i>	83
Gambar 5. 9 Geometri Isolasi Berlubang.....	83
Gambar 5. 10 Setting Material Isolasi	84
Gambar 5. 11 Setting Material Drum Rotary Dryer	84
Gambar 5. 12 Setting Udara.....	85
Gambar 5. 13 Setting Temperatur Udara Sekitar.....	85
Gambar 5. 14 Set Point Temperatur Inlet Udara.....	86
Gambar 5. 15 Hasil Temperatur Udara Pada Outlet Sistem Tidak Berlubang	86
Gambar 5. 16 Hasil Temperatur Udara Pada Outlet Sistem Berlubang.....	87
Gambar 5. 17 Distribusi Temperatur Pada Sistem Tidak Berlubang.....	87
Gambar 5. 18 Distribusi Temperatur Pada Sistem Berlubang	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Spesifikasi Ultracal	5
Tabel 1. 2 Spesifikasi W-Cal	5
Tabel 1. 3 Spesifikasi Dericall Paint	6
Tabel 1. 4 Spesifikasi Dericall Plastik	6
Tabel 1. 5 Spesifikasi Li-Cal.....	6
Tabel 1. 6 Spesifikasi Trical-IW	6
Tabel 3. 1 <i>Log Book</i>	41

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Profil Perusahaan

Perusahaan kalsium karbonat ini berasal dari perusahaan kalsium karbonat yaitu Sibelco pada tahun 1965. Sibelco yaitu perusahaan kalsium karbonat milik asing yang sebagian sahamnya dimiliki oleh pengusaha bernama Wiraja Kurniawan. Bapak Wiraja Kurniawan akhirnya keluar dan mendirikan pabrik kalsium karbonat sendiri yaitu PT Bhumidana Indonesia. Pada Agustus 2005, pemilik generasi kedua atau putra pertama dari bapak Wiraja Kurniawan yang bernama David Erick Wiraja telah menumbuhkan perusahaan menjadi produsen kalsium karbonat yang lebih besar dengan membangun pabrik di Tuban, Jawa Timur dan didirikan sebagai PT. Bhumidana Indonesia. Pada Desember 2006, pabrik mulai memproduksi dan mendistribusikan produk kepada pelanggan. Setelah itu, PT. Bhumidana Indonesia terus berproduksi dan berupaya untuk unggul dalam Industri Kalsium Karbonat dengan mengembangkan sumber daya manusia kita. Dalam upaya untuk memberikan kualitas, PT Bhumidana Indonesia menggunakan teknologi penggilingan yang paling diperbarui untuk produksi kami dan terus meningkatkan Departemen Penelitian & Pengembangan kami. Seiring dengan perkembangan dunia pada waktunya, banyak tantangan baru terjadi di dunia industri yang menuntut inovasi segar untuk meningkatkan kualitas dan mencapai kesempurnaan.

Di dunia industri, salah satu sumber daya yang paling banyak dituntut dalam Kalsium Karbonat yang berfungsi sebagai filter mineral alami berkualitas tinggi yang ramah lingkungan. Kalsium karbonate digunakan dalam berbagai aplikasi industri seperti perekat, kosmetik (pasta gigi, pembawa parfum), rumah tangga, papan melamin, cat dan pelapis, plastik, senyawa karet, kertas, untuk menyebutkan beberapa. Dengan pengalaman dalam menambang dan memproduksi Kalsium Karbonat sejak 1965. PT Bhumidana Indonesia

senantiasa termotivasi untuk meningkatkan mutu pekerjaan dalam memasok Kalsium Karbonat berkualitas tinggi bagi pelanggan/*costumer* untuk meningkatkan kualitas produk mereka.

PT. Bhumidana Indonesia terletak di jalan raya Tuban-Semarang Km 18 Dusun Karang Anyar , Desa Temaji , Kecamatan Jenu. Kabupaten Tuban – Provinsi Jawa Timur. Berdiri dan mulai berproduksi sejak tahun 2006 dengan produk utama adalah *Calcium Carbonate* yang berbentuk *powder* dan dikemas dalam kantong dengan kapasitas berat yang beragam.

Serbuk kalsium karbonat banyak digunakan dalam dunia industry sebagai bahan baku utama maupun bahan penolong. Ukuran partikel, morfologi dan fase yang dapat divariasikan menjadikan bahan ini memiliki bidang aplikasi yang luas. Serbuk CaCO_3 dengan kualitas khusus dikembangkan sebagai bahan campuran kosmetik, bahan bioaktif, hingga suplemen nutrisi. Disisi lain bahan ini telah umum digunakan sebagai filler dan pigmen pada industry tinta, cat, pipa polimer dan kertas.

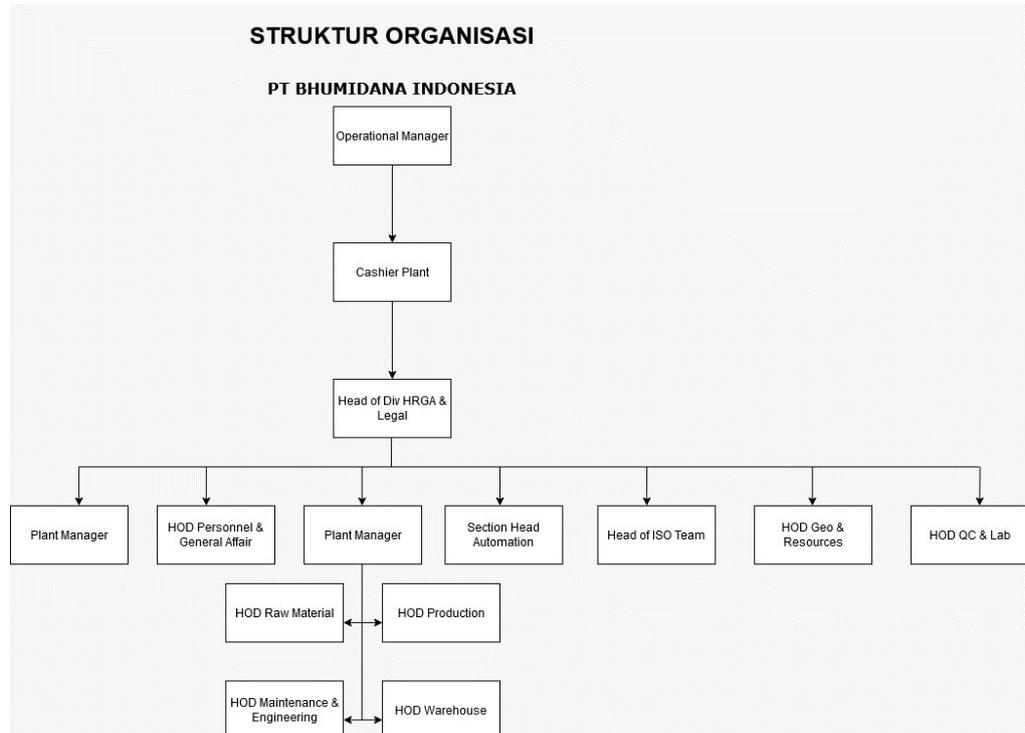
Sumber kalsium karbonat dalam bentuk batu kapur banyak ditemukan di beberapa daerah Indonesia salah satunya wilayah Kabupaten Tuban, Kabupaten Rembang, Kabupaten Pati dan sekitarnya. Bahan ini biasanya digunakan sebagai bahan konstruksi (pengganti batu bata) ataupun secara tradisional digunakan sebagai cat tembok. Ketersediaan melimpah dan proses yang sederhana membuat nilai ekonomi bahan ini rendah.

a. Visi dan Misi Perusahaan

Visi perusahaan yaitu Menjadi pemimpin pasar Calcium Carbonate di Indonesia untuk produk di bawah 5 mikron.

Misi Perusahaan yaitu Menggali dan Mengoptimalkan semua potensi sumber daya yang dimiliki sehingga dapat memberikan nilai tambah kepada semua Pihak yang terkait secara terus menerus.

b. Struktur Organisasi



Gambar 1. 1 Struktur Organisasi PT. Bhumidana Indonesia

c. Strategi Bisnis

Perusahaan ini melakukan Strategi bisnis dari 2 Aspek :

1. Market Development

Market Development adalah strategi perusahaan untuk memperkenalkan produk pada lingkungan pasar baru yang potensial di pasar regional khususnya untuk produk Kalsium Karbonat agar perusahaan dapat memaksimalkan keunggulan kompetitif dibandingkan pesaing pada perusahaan sejenis yang selama ini melayani pasar tersebut.

2. Backward Integration

Backward Integration adalah strategi perusahaan terkait optimalisasi supply chain management untuk menjaga ketersediaan raw material dan main equipment melalui kerjasama dengan Industri Hulu dalam rangka meningkatkan efisiensi.

Adapun Program dari Strategi tersebut yaitu :

1. Menjadi Global Supply Chain Produk Kalsium Karbonat terbesar Di Indonesia
2. Memperluas pangsa pasar produk Kalsium Karbonat di kawasan regional.
3. Menjalin Kemitraan strategis untuk menjamin ketersediaan material dan jasa dalam mendukung efisiensi logistic pada pembangunan proyek.
4. Memberdayakan local supply chain.
5. Memastikan pengadaan material/*equipment* sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

d. Aspek Manajemen

1. Aspek Produksi

- Tentang PROSES

Dari proses pemilihan tambang berkualitas tinggi hingga pengiriman produk tepat waktu, seluruh proses produksi kami terintegrasi secara vertikal untuk kontrol dan efisiensi kualitas yang ketat. Semua peralatan dan proses dalam pekerjaan kami memenuhi persyaratan kualitas tertinggi.

- Tentang MANUFAKTUR

Setelah bahan baku diekstraksi dan diurutkan di tambang, segera diangkut ke pabrik kami di dekatnya di mana ia diurutkan sekali lagi sebelum melalui proses penghancuran utama. Distribusi ukuran partikel dan warna produk dianalisis setiap jam oleh divisi kontrol kualitas kami.

- Tentang PENGEMASAN

Agar pelanggan dapat menerima produk kami dengan segera dan efisien, kami bekerja sama dengan sejumlah penyedia untuk mengirimkan produk kami ke seluruh dunia. Yakinlah bahwa tim penjualan kami akan bekerja sama dengan anda untuk mengoordinasikan produksi dan pengiriman, untuk penyelesaian pesanan yang cepat.

- Tentang PRODUK

Saat ini PT. Bhumidana Indonesia merupakan salah satu perusahaan kalsium karbonat terbesar yang ada di Indonesia. Sebagai perusahaan yang sudah berdiri lebih dari 10 tahun, PT. Bhumidana Indonesia sudah memiliki produk-produk berkualitas seperti :

- Ultracal

Produk ini biasa digunakan untuk bahan campuran kosmetik, plastik, kertas, dan karet. Berikut detail spesifikasi produk seperti pada

D98	$5,9 \pm 0,3 \mu\text{m}$
D50	$95.0 \pm 0,1 \mu\text{m}$
Brightness R457	95.0 ± 0.5
Yellowness	2.0 ± 0.2
Moisture Content	$\leq 0.20 \%$
GA	$0.25-0.30 \%$

Tabel 1. 1 Spesifikasi Ultracal

- Super W-Cal

Produk ini biasa digunakan untuk bahan campuran kosmetik, plastic, kertas, dan karet. Berikut detail spesifikasi produk seperti pada tabel

D98	$7.75 \pm 0.25 \mu\text{m}$
D50	$2.5 \pm 0,1 \mu\text{m}$
Brightness R457	94.0 ± 0.5
Yellowness	2.7 ± 0.2
Moisture Content	$\leq 0.20 \%$

Tabel 1. 2 Spesifikasi W-Cal

- Dericall *Paint*

Produk ini biasa digunakan untuk bahan campuran kosmetik, plastic, kertas, dan karet. Berikut detail spesifikasi produk seperti pada tabel

D98	$11.0 \pm 1.0 \mu\text{m}$
D50	$2.9 \pm 0,1 \mu\text{m}$
Brightness R457	94.0 ± 0.5
Yellowness	3.0 ± 0.3
Moisture Content	$\leq 0.20 \%$

Tabel 1. 3 Spesifikasi Derical Paint

➤ Derical Plastik

Produk ini biasa digunakan untuk bahan campuran kosmetik, plastic, kertas, dan karet. Berikut detail spesifikasi produk seperti pada tabel

D98	$16.0 \pm 2.0 \mu\text{m}$
D50	$4.0 \pm 0.5 \mu\text{m}$
Brightness R457	92.0 ± 0.5
Yellowness	3.6 ± 0.3
Moisture Content	$\leq 0.11 \%$

Tabel 1. 4 Spesifikasi Derical Plastik

➤ Li-Cal

Produk ini biasa digunakan untuk bahan campuran kosmetik, plastic, kertas, dan karet. Berikut detail spesifikasi produk seperti pada tabel

D98	$26.0 \pm 1.0 \mu\text{m}$
D50	$6.5 \pm 0.5 \mu\text{m}$
Brightness R457	92.0 ± 0.5
Yellowness	3.8 ± 0.4
Moisture Content	$\leq 0.11 \%$

Tabel 1. 5 Spesifikasi Li-Cal

➤ Trical-IW

Produk ini biasa digunakan untuk bahan campuran kosmetik, plastic, kertas, dan karet. Berikut detail spesifikasi produk seperti pada tabel

D98	$28.0 \pm 2.0 \mu\text{m}$
D50	$7.0 \pm 0.5 \mu\text{m}$
Brightness R457	92.0 ± 0.5
Yellowness	3.6 ± 0.3
Moisture Content	$\leq 0.11 \%$

Tabel 1. 6 Spesifikasi Trical-IW

- Tentang BAHAN BAKU

Bahan baku yang digunakan batu gamping (*Limestone*) yang diperoleh dari perusahaan rekanan tambang yang memiliki izin tambang di daerah kabupaten rebang dan sekitarnya dan hanya Sebagian kecil dari Tuban. Hal ini berkaitan erat dengan komposisi kimia bahan baku yang dibutuhkan oleh PT. Bhumidana Indonesia. Lalu proses mobilisasi bahan baku menggunakan *Dump Truck* dengan kapasitas 8-15 Ton. PT. Bhumidana mewajibkan seluruh kendaraan pengangkut bahan baku yang masuk untuk menutup baknya dengan dengan terpal agar menghindari sebaran debu dan tumpahan material selama perjalanan. Jumlah frekuensi kedatangan truk pengangkut batu gamping setaipa harinya mencapai rata-rata 40 unit.

2. Aspek Keuangan

Sumber Keuangan Perusahaan PT Bhumidana Indonesia sendiri merupakan Penanaman Modal Asing (PMA) dari beberapa Sumber dana lain. Untuk Hasil Produk yang dijual merupakan Sumber Pemasukan Untuk Proses Kebutuhan Produksi.

3. Aspek Pemasaran

Bahan baku utama Pabrik Kalsium Karbonat adalah berupa batu kapur (batu gamping/limestone) yang diperoleh dari kegiatan tambang disekitar Kabupaten Tuban. Produk Kalsium Karbonat secara luas digunakan sebagai bahan baku untuk berbagai jenis industri , seperti :

- a. Industri Pulp dan Kertas ;
- b. Industri ban mobil motor ;
- c. Industri cat ;
- d. Industri pembuatan pipa PVC dan;
- e. Industri pembuatan pasta gigi .

Pemasaran Produk sendiri bergantung pada Permintaan Konsumen yang diminta serta kualitas produk yang nantinya dikirim harus benar-benar bagus . Serta Untuk Aspek pemasaran sendiri dilihat dari segi :

- Permintaan , yaitu ada tidaknya konsumen
- Penawaran , yaitu ada tidaknya peluang penawaran
- Market Space , yaitu peluang pasar yang merupakan selisih dari permintaan dan penawaran.
- Market share , yaitu peluang pasar yang bisa dimanfaatkan yang merupakan pembagian antara peluang pasar dengan jumlah pesaing yang akan masuk ke bisnis yang sama.

4. Aspek SDM

Proses rekrutmen karyawan dilakukan melalui beberapa proses seleksi, diantaranya pengisian form permintaan karyawan yang diajukan dari tiap-tiap departemen yang membutuhkan disertai dengan uraian jabatan yang dibutuhkan. Lalu tiap calon karyawan mengisi form data isian karyawan (Application Form). Setelah itu calon karyawan di interview oleh pihak perusahaan dengan dua kategori yang berbeda, yang pertama Calon karyawan untuk staff/operator/dan setingkatnya (non manajerial). Untuk kategori yang kedua adalah leader/foreman (manajerial). Untuk kebijakan rekrutmen karyawan dibagi menjadi 2 perjanjian yaitu perjanjian kerja waktu tidak tertentu (*Outsourcing*) dan perjanjian kerja waktu tertentu (pegawai tetap) yang dibuka mulai jenjang SLTA/SMK,D3, S1, S2 dan setingkatnya.

1.2. Lingkup Unit

1.2.1 Lokasi Unit Kerja Praktek (Magang Industri)

Lokasi Kegiatan : Perusahaan PT Bhumidana Indonesia terletak pada JLRaya Tuban - Semarang, Km 18, Desa Temaji, Kec Jenu, Brangkal, Beji, Tuban, Kabupaten Tuban, Jawa Timur 62352 , Tepatnya sesudah Jatipeteng jika dari arah Surabaya.



Gambar 1. 2 Lokasi PT. Bhumidana Indonesia Pada Maps

Lokasi Unit Kerja Magang Industri pada perusahaan PT Bhumidana Indonesia di rolling , dari mulai bagian Maintenance , Produksi

Luasan lahan total : 28.051 m²

Koordinat Lokasi Kegiatan : S 6⁰48'24.37" dan E 111⁰56'21.68

1.2.2 Lingkup Penugasan

Objek Penugasan yaitu pada Divisi *Maintenance & Engineering* pada PT Bhumidana Indonesia. Pada Maintenance terdapat 2 divisi yaitu Kelistrikan dan mesin. *Maintenance & engineering* disini guna untuk merawat dan memelihara mesin produksi dan mendesain mesin dan alat yang akan digunakan agar produk yang diinginkan tercapai dengan efektif dan efisien.

1.2.3 Rencana Penjadwalan

Tanggal Pelaksanaan Magang pada PT. Bhumidana Indonesia berlangsung pada tanggal 5 Oktober 2020 – 5 Januari 2020. Untuk Jam kerja dan Hari Kerja yaitu

Hari Kerja	Senin-Rabu
Jam Kerja	08.00-17.00

BAB 2 KAJIAN TEORITIS

2.1. Sistem Pneumatik

Kata *pneumatic* berasal dari bahasa Yunani “*pneuma*” yang berarti nafas atau udara. Jadi *pneumatic* berarti berisi udara atau digerakkan oleh udara mampat. Pneumatik dalam pelaksanaan teknik udara mampat dalam teknologi industri (khususnya teknik mesin) merupakan ilmu pengetahuan dari semua proses mekanis dimana udara memindahkan suatu gaya atau gerakan. Titik persamaan dalam penggunaan tersebut ialah semua menggunakan udara sebagai fluida kerja (jadi udara mampat sebagai pendukung, pengangkut dan pemberi tenaga). Sistem pneumatik dibedakan berdasarkan media penggerak katub, yaitu:

1. Pneumatik murni, Sistem pneumatik dengan menggunakan udara sebagai media penggerak dan penggerak katubnya juga menggunakan tekanan udara.
2. Elektro *pneumatic*, Sistem pneumatik dengan udara sebagai media dan penggerak katubnya menggunakan arus listrik.
3. Pneumatik hidrolik, Sistem pneumatik menggunakan udara sebagai media penggerak dan penggerak katubnya menggunakan tekanan aliran hidrolik

2.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Sitem Pneumatik

Pneumatik memiliki banyak sekali keuntungan, tetapi juga terdapat segisegi yang merugikan atau keterbatasan dalam penggunaannya. Keuntungan penggunaan pneumatik (Exposito, 2003), yaitu:

1. Fluida kerja yang digunakan (udara) mudah diperoleh.
2. Bersih dan kering.
3. Tidak peka terhadap suhu.

4. Aman terhadap kebakaran dan suhu.
5. Pengawasan lebih mudah.
6. Fluida kerja cepat.
7. Rasional (menguntungkan).

Kerugian pneumatik, yaitu:

1. Gaya tekan terbatas atau relative kecil.
2. Pelumasan udara mampat.
3. Kelembaban udara.
4. Ketidak teraturan gerakan pada kecepatan yang relative kecil (kurang dari 0,25 cm/detik).

Hal-hal yang merugikan dari alat pneumatik ini dapat dianggap sebagai pembatas-pembatas tertentu. Hal-hal yang merugikan di atas dapat dikurangi dengan jalan sebagai berikut (Exposito, 2003) sebagai berikut:

1. Pengamanan yang cocok dari komponen-komponen alat pneumatik.
2. Pemilihan sistem pneumatik yang diinginkan.
3. Kombinasi yang sesuai tujuannya dari berbagai system pergerakan dan pengendalian (elektrik, hidrolik dan pneumatik).

2.2. Maintenance

Maintenance merupakan suatu fungsi dalam suatu industri manufaktur yang sama pentingnya dengan fungsi-fungsi lain seperti produksi. Hal ini dikarenakan mempunyai mesin/peralatan, maka selalu berusaha untuk tetap dapat mempergunakan mesin/peralatan sehingga kegiatan produksi dapat berjalan lancar. Dalam usaha untuk dapat menggunakan mesin/peralatan terus menerus agar kontinuitas produksi dapat terjamin, maka dibutuhkan kegiatan kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang meliputi kegiatan pengecekan, meminyaki (lubrication), perbaikan/reparasi atas kerusakan-kerusakan yang ada. Perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas, mesin dan peralatan pabrik, mengadakan perbaikan, penyesuaian atau penggantian

yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang diharapkan (Putra,2010). Menurut Ebeling pengertian preventive maintenance adalah pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal. Umumnya secara periodic, dimana sejumlah kegiatan seperti inspeksi dan perbaikan , penggantian , pembersihan , pelumasan , penyesuaian, dan penyamaan dilakukan (Ebeling ,1997).

Pemeliharaan adalah semua Tindakan yang dilakukan untuk mempertahankan item atau bagian atau peralatan untk mengembalikannya ke kondisi tertentu , (Dhillon ,2002)

Tujuan utama dilakukannya pemeliharaan menurut Patrick (2001,p407) yaitu :

1. Mempertahankan kemampuan alat atau fasilitas produksi guna memenuhi kebutuhan yang sesuai dengan target serta rencana produksi
2. Mengurangi pemakaian dan penyimpanan diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama janga waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan
3. Menjaga agar kualitas produk berada pada tingkat yang diharapkan guna memenuhi apa yang dibutuhkan produk itu sendiro dan menjaga agar kegiatan produksi tidak mengalami gangguan.
4. Memperhatikan dan menghindari kegiatan-kegiatan operasi mesin serta peralatan yang dapat membahayakan keselamatan kerja.

Mencapai tingkat biaya serendah mungkin , dengan melaksanakan kegiatan maintenance secara efektif dan efisien untuk keseluruhannya.

2.2.1 Jenis Pemeliharaan

Menurut Dhillon (2002) maintenance terbagi menjadi 3 yaitu :

- a.) Preventive maintenance : Semua Tindakan dilakukan secara terencana , berkala dan jadwal spesifik untuk menyimpan barang/peralatan dalam kondisi kerja yang telah ditentukan melalui proses pengecekan dan rekondisi. Tindakan ini adalah Tindakan pencegahan yang dilakukan untuk mencegah atau menurunkan kemungkinan kegagalan atau tingkat degradasi yang tidak dapat diterima.
- b.) Corrective maintenance : Perawatan terjadwal atau perbaikan untuk mengembalikan item/peralatan ke keadaan tertentu dan dilakukan karena dianggap telah terjadi kekurangan atau kegagalan.
- c.) Predictive maintenance : Penggunaan pengukuran modern dan metode pemrosesan sinyal untuk mendiagnosis kondisi peralatan/barang secara akurat selama operasi.

2.2.2 Strategi Perawatan

Filosofi perawatan untuk fasilitas produksi pada dasarnya adalah menjaga level maksimum konsistensi produksi dan availabilitas tanpa mengesampingkan keselamatan. Untuk mencapai filosofi tersebut digunakan strategi perawatan. Proses perawatan mesin yang dilakukan oleh suatu perusahaan terbagi menjadi dua bagian yaitu perawatan terencana dan perawatan tidak terencana, strategi dalam perawatan dapat diuraikan sebagai berikut : (Duffuaa et al , 1999 dalam ansori, dkk;2013)

1. Penggantian (Replacement)

Merupakan penggantian peralatan/komponen untuk melakukan perawatan. Kebijakan penggantian ini dilakukan pada seluruh atau sebagian (part) dari sebuah sistem yang dirasa perlu dilakukan upaya penggantian oleh karena tingkat utilitas mesin atau keandalan fasilitas produksi berada pada kondisi yang kurang baik. Tujuan strategi perawatan penggantian

adalah untuk menjamin berfungsinya suatu sistem sesuai dengan keadaan normal.

2. Perawatan peluang (Opportunity maintenance)

Perawatan dilakukan Ketika terdapat kesempatan , misalnya perawatan pada saat mesin sedang shutdown. Perawatan peluang dimaksudkan agar tidak terjadi waktu menganggur (idle) baik oleh operator maupun petugas perawatan, perawatan bisa dilakukan dengan skala yang paling sederhana seperti pembersihan(cleaning) maupun perbaikan fasilitas pada sistem produksi (repairing).

3. Perbaikan

Merupakan pengujian secara menyeluruh dalam perbaikan (restoration) pada sedikit komponen atau sebagian besar komponen sampai pada kondisi yang dapat diterima. Perawatan perbaikan merupakan jenis perawatan yang tidak terencana dan biasanya proses perawatannya dilakukan secara menyeluruh terhadap sistem, sehingga diharapkan sistem atau sebagian besar sub sistem berada pada kondisi yang handal.

4. Perawatan pencegahan (Preventive Maintenance)

Kegiatan perawatan guna memperpanjang umur sistem atau meningkatkan kehandalan dari sistem tersebut. Tindakan perawatan ini bervariasi mulai dari perawatan ringan yang membutuhkan durasi kegagalan pendek seperti halnya pelumasan, testing , penggantian terencana komponen dan sebagainya sampai pada overhaul yang memerlukan durasi kegagalan yang signifikan.

2.2.3 RCM (Reliability Centered Maintenance)

Dhillon (2002) menyebutkan bahwa Reliability Centered Maintenance adalah sistematis proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilaksanakan untuk memastikan setiap fasilitas dapat terus

menjalankan fungsinya dalam operasionalnya. RCM berfokus pada preventive maintenance (PM) terhadap kegagalan yang sering terjadi.

Reliability adalah probabilitas dari suatu item untuk dapat melaksanakan fungsi yang telah ditetapkan pada kondisi pengoperasian dan lingkungan tertentu untuk periode waktu yang ditentukan (Ebeling,1997).Filosofi RCM didasarkan pada kebijakan operasional dan strategi pemeliharaan. Menurut Pranoto (2015) RCM adalah suatu proses yang dijalankan untuk menentukan kebutuhan-kebutuhan perawatan dari sembarang aset fisik dalam konteks operasinya.

Beberapa tujuan penting dari penerapan RCM adalah :

- a. Membentuk desain yang berhubungan supaya dapat memfasilitasi Preventive Maintenance (PM).
 - b. Mendapatkan informasi yang berguna untuk meningkatkan desain dari produk atau mesin yang ternyata tidak memuaskan , yang berhubungan dengan kehandalan.
 - c. Membentuk PM dan tugas yang berhubungan yang dapat mengembalikan kehandalan dan keamanan pada levelnya semula pada saat terjadinya penurunan kondisi peralatan atau system.
 - d. Mendapatkan semua tujuan diatas dengan total biaya yang minimal.
- Pemilihan Tindakan pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM) terbagi menjadi 3 jenis yaitu :
1. Condition Directed (C.D), tindakan yang diambil yang bertujuan untuk mendeteksi kerusakan dengan cara visual inspection, memeriksa alat serta memonitoring sejumlah data yang ada. Apabila ditemukan gejala-gejala kerusakan peralatan maka dilanjutkan dengan perbaikan atau penggantian komponen.
 2. Time Directed (T.D), tindakan yang bertujuan untuk melakukan pencegahan langsung terhadap sumber yang didasarkan pda waktu atau umur komponen.

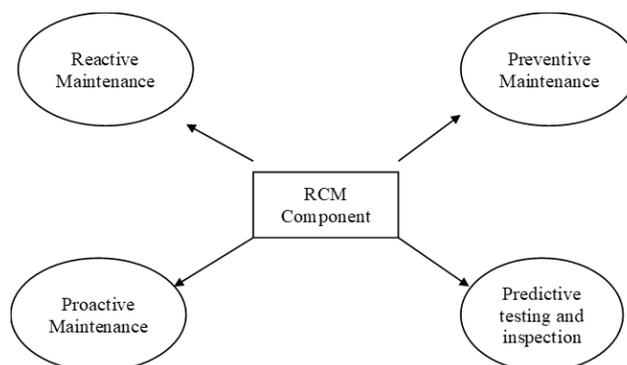
3. Finding Failure (F.F) , tindakan yang diambil dengan tujuan untuk menemukan kerusakan peralatan yang tersembunyi dengan pemeriksaan berkala.

Proses RCM dasar terdiri dari Langkah-langkah berikut , (Dhillon,2002):

1. Identifikasi hal-hal penting sehubungan dengan pemeliharaan. Biasanya , komponen kritis diidentifikasi menggunakan Teknik analisis kegagalan (FMEA) dan analisis pohon kesalahan (FTA).
2. Dapatkan data kegagalan yang tepat. Dalam menentukan probabilitas kejadian dan menilai kekritisannya , ketersediaan data pada tingkat kegagalan bagian , operator probabilitas kesalahan , dan efisiensi pemeriksaan sangat penting. Jenis ini data berasal dari pengalaman lapangan , database kegagalan generic , dll.
3. Mengembangkan data analisis pohon kesalahan. Kemungkinan terjadinya peristiwa kesalahan-peristiwa dasar, menengah, dan atas.
4. Menerapkan logika keputusan ke mode kegagalan kritis. Logika keputusan adalah dirancang untuk memimpin, dengan mengajukan pertanyaan penilaian standar , untuk yang paling banyak kombinasi tugas pemeliharaan pencegahan yang diinginkan. Logika yang sama adalah diterapkan pada setiap mode kegagalan penting dari setiap pemeliharaan penting barang.
5. Klasifikasikan persyaratan perawatan.
6. Menerapkan keputusan RCM. Frekuensi dan interval tugas ditetapkan atau diberlakukan sebagai bagian dari strategi atau rencana perawatan keseluruhan.
7. Menerapkan atau mempertahankan Teknik berdasarkan pengalaman lapangan. Setelah itu sistem atau peralatan mulai beroperasi ,data kehidupan mulai terakumulasi. Di pada saat itu , salah satu langkah yang paling mendesak adalah mengevaluasi kembali semua RCM terkait keputusan default.

2.2.3.1. Komponen-komponen RCM

RCM memiliki empat (4) komponen utama , yaitu reactive maintenance , preventive maintenance , predictive testing and inspection, dan proactive maintenance.



Gambar 2. 1 Gambar Komponen-Komponen RCM

Sumber : Engineering Maintenance-A Modern Approach ,
Dhillon , 2002

1. Reactive Maintenance (Pemeliharaan Reaktif)

Jenis pemeliharaan ini biasa disebut juga breakdown maintenance , fix-when-fail maintenance , run-to-failure maintenance, atau repair maintenance. Dengan menggunakan pendekatan pemeliharaan reaktif , pada saat komponen atau mesin tidak bekerja sesuai fungsinya kegiatan yang sering dilakukanan adalah perbaikan mesin , perawatan , atau penggantian komponen. Pada saat melaksanakan pemeliharaan reaktif maka hal yang sering terjadi adalah tingginya penggantian komponen yang menyebabkan besarnya persediaan part , rendahnya usaha dalam melakukan pemeliharaan , dan tingginya persentasi kegiatan pemeliharaan tidak terencana. Pemeliharaan reaktif dapat dilakukan dengan baik apabila merupakan hasil keputusan yang disengaja untuk memilih melakukan pemeliharaan reaktif setelah melakukan Analisa RCM dengan

membandingkan resiko dan biaya kegagalan dengan biaya pemeliharaan yang dibutuhkan untuk mengatasi resiko tersebut.

2. Preventive Maintenance (Pemeliharaan Pencegahan)

Jenis pemeliharaan ini biasa disebut time-driven maintenance atau interval-based maintenance yang dilakukan dengan memperhatikan kondisi mesin. Kegiatannya terdiri dari pemeriksaan secara periodic , penggantian part , perbaikan komponen , penyesuaian , pengujian , pelumasan dan pembersihan mesin atau peralatan. PM dijadwalkan secara rutin dengan sejumlah pemeriksaan dan pemeliharaan dengan interval tertentu dimaksudkan untuk mengurangi terjadinya kegagalan pada peralatan yang rentan terjadi kegagalan. Kegiatan ini juga dimaksudkan untuk mengurangi jumlah dan bahaya atau akibat kegagalan yang tidak terencana.

3. Predictive Testing and Inspection (Tes Prediktif dan Inspeksi)

Jenis pemeliharaan ini biasa disebut condition monitoring maintenance dan predictive maintenance. Pemeliharaan ini memerlukan data performa mesin , pengujian , dan pengawasan secara visual. Analisis dari kondisi mesin selanjutnya akan digunakan untuk membuat perencanaan dan penjadwalan pemeliharaan dalam sebelum terjadinya kegagalan.

4. Proactive Maintenance (Pemeliharaan Proaktif)

Jenis pemeliharaan ini membantu meningkatkan pemeliharaan dalam hal desain, pekerja, instalasi, penjadwalan, dan prosedur pemeliharaan. Karakteristik dari pemeliharaan proaktif adalah dengan menggunakan proses improvement yang berkelanjutan dengan memberikan feedback dan komunikasi untuk memastikan perubahan desain atau prosedur memberikan efek positif. Pemeliharaan prediktif menggunakan analisis akar masalah kegagalan dan analisis prediktif untuk meningkatkan efektivitas pemeliharaan serta mengadakan

evaluasi secara periodic terhadap interval pemeliharaan dan pelaksanaannya, serta mengintegrasikan fungsi dan dukungan pemeliharaan ke dalam program perencanaan pemeliharaan.

2.3. Pompa

Pompa adalah suatu alat / pesawat yang digunakan untuk memindahkan fluida cair (*liquid*) dari suatu tempat yang rendah ke tempat lain yang lebih tinggi, dari suatu tempat yang bertekanan rendah ke tempat yang bertekanan tinggi, dari satu tempat ke tempat lain yang jauh dan juga untuk mengatasi tahanan hidrolisnya.

Setiap fluida atau cairan mempunyai *properties* atau sifat-sifat tersendiri yang berbeda dengan *fluida* lainnya. Energi cairan yang dinaikkan oleh pompa di tentukan oleh sifat-sifat atau *properties fluida* tersebut. Sehingga unjuk kerja setiap pompa akan berbeda untuk pemompaan cairan yang berbeda pula. Hal ini akan berpengaruh terhadap proses pemompaan sesuai dengan kondisi perencanaan.

2.3.1 Klasifikasi Pompa

Berdasarkan cara pemindahan atau transfer fluidanya, pompa dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok besar yaitu :

1. Pompa Positive Displacement (Positive Displacement Pump).
2. Pompa Dynamic (Non Positive Displacement Pump).

2.3.1.1. Positive Displacement

Pompa Positive Displacement adalah salah satu jenis pompa dimana perpindahan fluida selama proses kerjanya disertai perubahan volume ruang kerja pompa yang ditempati oleh fluida tersebut secara periodik akibatnya adanya satu elemen yang bergerak.

Pada saat elemen bergerak, baik dengan dorongan maupun dengan gerak berputar, maka ruang kerja pompa akan berubah makin

kecil disertai dengan kenaikan tekanan yang mendorong fluida ketempat tertentu.

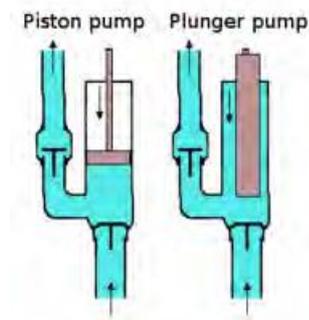
Ciri-ciri Pompa Positive Displacement adalah sebagai berikut:

1. Head yang dihasilkan relative lebih tinggi dengan debit atau kapasitas yang relatif lebih kecil.
2. Mampu beroperasi pada suction yang kering sehingga, tidak memerlukan proses priming pada awal operasi atau menjalankan pompa.

Berdasarkan gerakan elemen yang bergerak, pompa positive displacement ini dibedakan menjadi dua macam, yaitu Pompa Reciprocating (Reciprocating Pump) dan Pompa Rotari (Rotary Pump). Berikut merupakan klasifikasi pompa positive displacement.

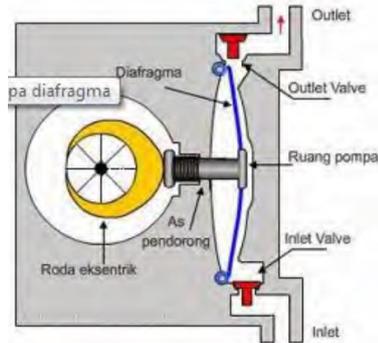
1. Pompa Piston / Plunger

Pompa piston dan plunger dibedakan dari konstruksinya. Untuk memperoleh tekanan yang lebih besar dapat digunakan pompa plunger.



Gambar 2. 2 Pompa Piston

2. Pompa Diafragma



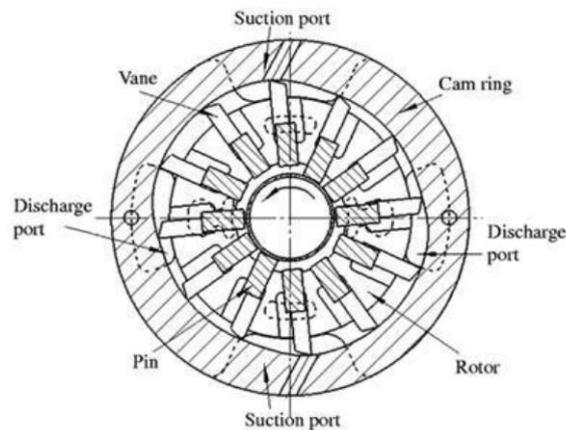
Gambar 2. 3 Pompa Diafragma

2.3.1.2. Pompa Rotary

Pompa rotary merupakan tipe pompa *positive displacement* dimana energi diteruskan dari motor penggerak ke cairan dengan jalan dorongan dibantu pompa yang berputar. Pompa rotari memompa zat cair yang bebas dari padatan yang keras dan kasar dan mengalirkan fluida dengan viskositas yang sangat rendah. Secara garis besar pompa rotari digolongkan sebagai berikut:

1. Vane Pump

Sudu-sudu yang terdapat pada rotor dipertahankan agar selalu menekan rumah pompa karena adanya gaya sentrifugal. Sedangkan cairan yang terletak antara sudu-sudu dituntun untuk ke luar ke sisi buang pompa.



Gambar 2. 4 Vane Pump

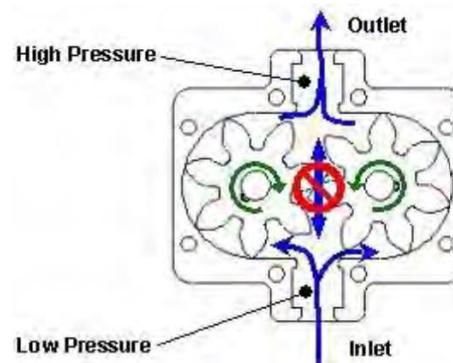
2. Gear Pump

Gear pump (pompa roda gigi) adalah jenis pompa positive displacement dimana fluida akan mengalir melalui celah-celah roda gigi dengan dinding rumahnya. Disebut sebagai pompa karena fluida yang dialirkan pada umumnya berupa cairan (liquid) atau bubur (slurry). Sedangkan pompa positive displacement berarti pompa tersebut menghisap sejumlah fluida yang terjebak yang kemudian ditekan dan dipindahkan ke arah keluaran (outlet). Gear pump sering digunakan untuk aplikasi hydrolic fluid power. Namun, tidak jarang juga digunakan pada bidang kimia untuk mengalirkan fluida pada viskositas tertentu. Terdapat dua jenis gear pump, yaitu external gear pump dan internal gear pump. Pompa ini digolongkan sebagai fixed displacement karena jumlah fluida yang dialirkan setiap putarannya selalu tetap.

- External Gear Pump

Gear pump bekerja dengan cara mengalirkan fluida melalui celah-celah antara gigi dengan dinding. Kemudian fluida dikeluarkan melalui saluran outlet karena sifat

pasangan roda gigi yang selalu memiliki titik kontak. Suatu pasangan roda gigi secara ideal akan selalu memiliki satu titik kontak dengan pasangannya meskipun roda gigi tersebut berputar. Hal inilah yang dimanfaatkan oleh mekanisme gear pump untuk mengalirkan fluida. Dengan kata lain, secara ideal fluida tidak akan masuk melalui titik kontak pasangan roda gigi tersebut.



Gambar 2. 5 External Gear Pump

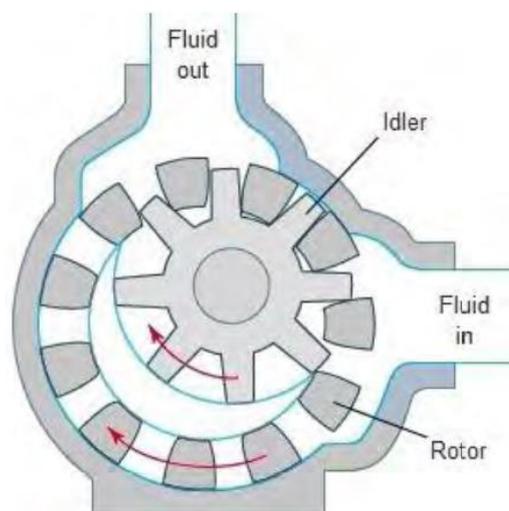
Jika jumlah gigi semakin sedikit maka volume fluida yang dialirkan semakin besar karena rongga antara roda gigi dengan dinding semakin besar pula. Sedangkan untuk meningkatkan flowrate dapat dilakukan juga dengan meningkatkan rpm dari roda gigi tersebut. Pompa jenis ini tidak memerlukan katup/valve seperti pada reciprocating pump sehingga loss dapat berkurang. Pemasangannya :

1. Jaga reservoir selalu berada di atas posisi gear pump karena gear pump hanya memiliki daya hisap yang rendah.
2. Jangan sampai gear pump dalam keadaan kering karena biasanya fluida yang dialirkan juga dapat berfungsi sebagai pelumas.

Penggunaannya adalah :

1. Mengalirkan berbagai macam oli bahan bakar maupun pelumas.
 2. Mengukur jumlah aditif yang dicampurkan pada bahan kimia.
 3. Mencampur dan mengaduk bahan kimia.
 4. Sistem hidrolis pada industri dan mobil.
 5. Aplikasi untuk low volume transfer lainnya.
- Internal Gear Pump

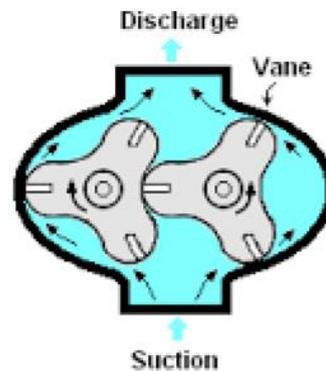
Internal gear pump bekerja dengan memanfaatkan roda gigi dalam yang biasanya dihubungkan dengan penggerak dan roda gigi luar yang biasanya bertindak sebagai idler. Awalnya fluida masuk lewat suction port antara rotor (roda gigi besar) dan idler (roda gigi kecil). Fluida kemudian masuk melalui celah-celah roda gigi. Bagian yang berbentuk seperti bulan sabit membagi fluida dan bertindak sebagai seal antara suction dan discharge port. Fluida yang membanjiri discharge port akan terus didorong oleh fluida dibelakangnya sehingga fluida terus mengalir.



Gambar 2. 6 *Internal Gear Pump*

- *Lobe Pump*

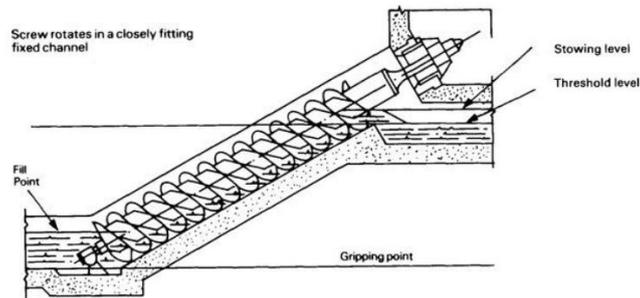
Pada pompa jenis ini, setiap rotor mempunyai dua atau lebih lobe pompa yang tertutup di dalam casing. Cairan terjebak pada celah antar lobe ikut terbawa keluar dengan adanya putaran rotor. Jumlah cairan yang dialirkan lebih besar dari cairan yang dialirkan pada gear pump, namun alirnya tidak rata.



Gambar 2. 7 *Lobe Pump*

- *Screw Pump*

Pompa ini mempunyai satu, dua atau tiga rotor spiral yang berputar dalam sebuah rumah pompa yang diam, dimana cairan akan mengalir melalui ulir-ulir screw sepanjang sumbunya. Bahan rotor terbuat dari logam, sedangkan helix terbuat dari karet lunak tergantung pada sifat cairan yang dipompakan.



Gambar 2. 8 *Screw Pump*

2.3.1.3. Pompa Non Positive Displacement

Pada pompa non positive displacement, perpindahan zat cair disebabkan oleh gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh adanya gerakan dari sudu-sudu atau impeller. Pompa ini mempunyai prinsip kerja merubah energi kinetik yang selanjutnya dirubah menjadi energi potensial.

Ciri-ciri pompa non Positive Displacement adalah sebagai berikut :

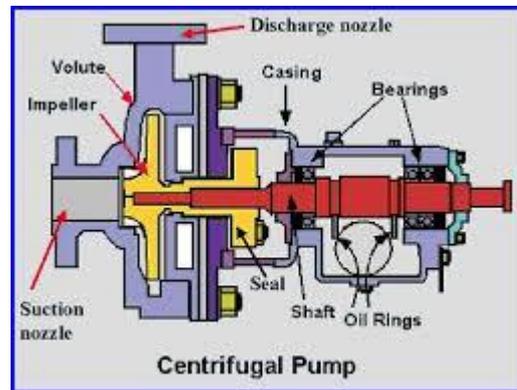
- a. Head yang dihasilkan relatif rendah dengan debit cairan yang lebih tinggi.
- b. Tidak mampu beroperasi pada suction yang kering. Oleh sebab itu pipa suction harus berisi air penuh sampai impeller pompa.

Secara garis besar pompa rotari digolongkan sebagai berikut:

- Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal adalah suatu pompa dengan piringan bersudu yang berputar untuk menaikkan momentum fluidanya. Prinsip kerjanya adalah dengan adanya putaran impeller, partikel-partikel fluida yang berada dalam impeller digerakkan dari inlet ke outlet. Gerakan ini menyebabkan tekanan yang ada dalam inlet terus menuju casing pompa

selama fluida mengalir di dalam impeller. Partikel dipercepat dengan menaikkan energi kinetisnya. Energi kinetis ini diubah menjadi energi potensial pada casing.



Gambar 2. 9 Bagian Pompa Sentrifugal

2.4. Sistem Pengendalian Mesin

Programmable Logic Controllers (PLC) adalah komputer elektronik yang mudah digunakan (user friendly) yang memiliki fungsi kendali untuk berbagai tipe dan tingkat kesulitan yang beraneka ragam. Berikut penjelasan mengenai pengertian, fungsi, kelebihan, struktur, dasar program dan intruksi dasar PLC.

Secara mendasar PLC adalah suatu peralatan kontrol yang dapat diprogram untuk mengontrol proses atau operasi mesin. Kontrol program dari PLC adalah menganalisa sinyal input kemudian mengatur keadaan output sesuai dengan keinginan pemakai. Keadaan input PLC digunakan dan disimpan didalam memory dimana PLC melakukan instruksi logika yang di program pada keadaan inputnya. Peralatan input dapat berupa sensor photo elektrik, push button pada panel kontrol, limit switch atau peralatan lainnya dimana dapat menghasilkan suatu sinyal yang dapat masuk ke dalam PLC. Peralatan output dapat berupa switch yang menyalakan lampu indikator, relay yang menggerakkan motor atau peralatan lain yang dapat digerakkan oleh sinyal output dari PLC. Selain itu PLC juga menggunakan memory yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi – instruksi yang melaksanakan fungsi –

fungsi khusus seperti : logika pewaktuan, sekuensial dan aritmetika yang dapat mengendalikan suatu mesin atau proses melalui modul – modul I/O baik analog maupun digital.

PLC ini dirancang untuk menggantikan satu rangkaian relay sequensial dalam suatu sistem kontrol. Selain dapat diprogram, alat ini juga dapat dikendalikan, dan dioperasikan oleh orang yang tidak memiliki pengetahuan di bidang pengoperasian komputer secara khusus. PLC ini memiliki bahasa pemrograman yang mudah dipahami dan dapat dioperasikan bila program yang telah dibuat dengan menggunakan software yang sesuai dengan jenis PLC yang digunakan sudah dimasukkan. Alat ini bekerja berdasarkan input-input yang ada dan tergantung dari keadaan pada suatu waktu tertentu yang kemudian akan meng-on atau meng-off kan output-output. PLC juga dapat diterapkan untuk pengendalian sistem yang memiliki output banyak.

2.4.1 Struktur dasar PLC

Terdiri dari beberapa bagian dasar diantaranya :

1. Central Prosesing Unit (CPU).
2. Memory.
3. Input / Output.
4. Power Supply.

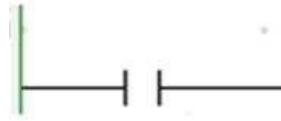
2.4.2 Instruksi Dasar PLC

Semua intruksi yang ada di bawah ini, merupakan intruksi paling dasar pada PLC. Berikut ini merupakan intruksi dasar pada PLC

a. LOAD

1. Intruksi load pada PLC mempunyai singkatan kode LD. Intruksi ini dibutuhkan jika urutan kerja pada system control hanya membutuhkan satu kondisi logic saja dan sudah dituntut untuk mengeluarkan satu output.

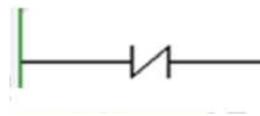
2. Logikanya seperti contact NO relay.



Gambar 2. 10 Intruksi Load

b. LOAD NOT

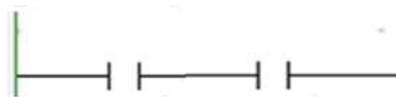
1. Instruksi Load not pada PLC mempunyai singkatan kode LD NOT. Instruksi ini dibutuhkan jika urutan kerja (sequence) pada suatu sistem kontrol hanya membutuhkan satu kondisi logic saja dan sudah dituntut untuk mengeluarkan satu output.
2. Logikanya seperti contact NC relay.
3. Ladder Diagram symbol L pada not ditunjukkan pada gambar.



Gambar 2. 11 Intruksi Load Not

c. AND

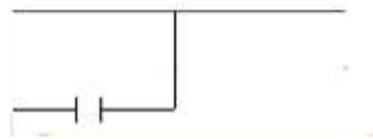
1. Intruksi And pada PLC mempunyai singkatan kode AND.
2. Logikanya seperti contact NO relay.
3. Ladder Diagram Simbol AND ditunjukkan pada gambar.



Gambar 2. 12Instruksi And

d. OR

1. Instruksi Or pada PLC mempunyai singkatan kode OR. Instruksi ini dibutuhkan jika urutan kerja (sequence) pada suatu sistem kontrol hanya membutuhkan salah satu saja dari beberapa kondisi logika untuk mengeluarkan satu output.
2. Logikanya seperti contact NO relay.
3. Ladder diagram simbol Or ditunjukkan pada gambar



Gambar 2. 13 Instruksi Or

e. OUT NOT

1. Instruksi Out not pada PLC mempunyai singkatan kode Out not. Instruksi ini berfungsi untuk mengeluarkan output jika semua kondisi logika ladder diagram tidak terpenuhi.
2. Logikanya seperti contact NC relay.
3. Ladder diagram simbol Out not ditunjukkan pada Gambar.



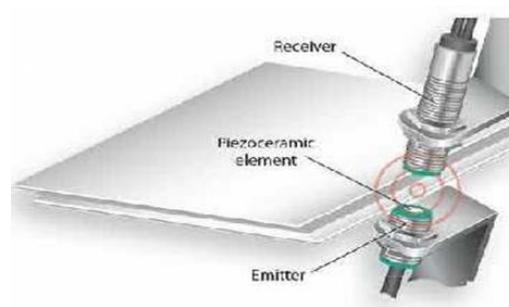
Gambar 2. 14 Instruksi Out Not

2.4.3 Sensor

Sensor adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi dan sering berfungsi untuk mengukur magnitude sesuatu. Sensor memberikan ekuivalen mata, pendengaran, hidung, lidah dan menjadi otak mikroprosesor dari system otomasi industry.

2.4.3.1. Sensor Ultrasonic

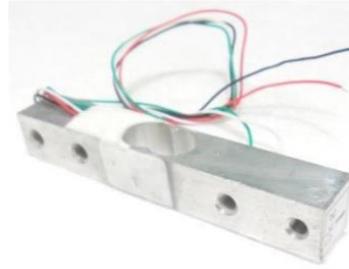
Gelombang ultrasonik adalah gelombang dengan besar frekuensi diatas frekuensi gelombang suara yaitu lebih dari 20 KHz. Seperti telah disebutkan bahwa sensor ultrasonik terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut transmitter dan rangkaian penerima ultrasonik yang disebut receiver. Sinyal ultrasonik yang dibangkitkan akan dipancarkan dari transmitter ultrasonik. Ketika sinyal mengenai benda penghalang, maka sinyal ini dipantulkan, dan diterima oleh receiver ultrasonik. Sinyal yang diterima oleh rangkaian receiver dikirimkan ke rangkaian controller untuk selanjutnya diolah untuk menghitung jarak terhadap benda di depannya (bidang pantul).



Gambar 2. 15 Sensor *Ultrasonic*

2.4.3.2. Sensor Berat (Load Cell)

Sensor *load cell* merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor *load cell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh *Load Cell* menggunakan prinsip tekanan.



Gambar 2. 16 Sensor Load Cell

2.5. Elemen Mesin

Pada permesinan tidak lepas adanya kontak mekanik antara elemen satu dengan elemen lainnya. Kontak mekanik tersebut mengakibatkan terjadinya keausan (*wear*), keausan ada yang memang diperlukan dan ada yang harus dihindari. Keausan yang memang diperlukan dan ada yang harus dihindari. Keausan yang memang diperlukan misalnya proses *grinding* (penggerinda), *cutting* (memotong), pembubutan dan lain-lain, sedangkan keausan yang harus dihindari adalah kontak mekanik pada elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya (Darmanto, 2011)

Secara umum fungsi pelumas adalah untuk mencegah atau mengurangi keausan dan gesekan. Selain berfungsi mengurangi gaya gesek, pelumas juga berfungsi mendinginkan dan mengendalikan panas yang keluar dari mesin serta mengendalikan kontaminan atau kotoran guna memastikan mesin bekerja dengan baik. Bagian mekanisme mesin yang sulit dilumasi membutuhkan pelumas yang cukup banyak. Oli biasanya diperoleh dari pengolahan minyak bumi yang dilakukan melalui proses destilasi bertingkat berdasarkan titik didihnya.

Temperatur minyak pelumas sangat berperan penting dalam sebuah pelumasan pada mesin, karena apabila temperatur minyak pelumas yang terlalu tinggi akan mengakibatkan kurangnya efisiensi dari pelumasan tersebut.

Adapun temperature normal pelumasan yaitu 45°C - 50°C dan temperature tidak normalnya 50°C dan 70°C , selain hal diatas temperature media pendingin yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan naiknya temperatur minyak pelumas (Sukirno , 2010)

Minyak Pelumas memiliki ciri-ciri fisik yang penting antara lain *Viscosity* atau kekentalan, *Viscosity Index* (ketahanan kekentalan) , *Flash Point* (titik nyala) , *Pour Point* (titik tuang) , *Total Base Number* (TBN), *Carbon Residue* (karbon residu), *Density* (massa jenis), *Spesific Gravity* (berat jenis) , *Colour* (warna) (Sudarmaji,2007).

Kekentalan merupakan sifat cairan yang berhubungan dengan hambatan untuk mengalir. Beberapa cairan ada yang dapat mengalir dengan cepat namun ada yang mengalir secara lambat. Fluida yang mengalir lambat seperti gliserin , madu dan minyak atso , ini dikarenakan mempunyai viskositas besar. Jadi viskositas menentukan kecepatan mengalirnya cairan (Halliday dan Resnick , 2000)

Salah satu faktor terpenting yang harus dimiliki oleh minyak pelumas adalah viskositasnya. Jika viskositas minyak pelumas rendah maka minyak pelumas tersebut akan mudah terlepas akibat besarnya tekanan dan kecepatan dari bagian-bagian yang bergerak dan saling bergesekan. Jika minyak pelumas terlepas berarti memperbesar gesekan dan mempercepat keausan dari bagian-bagian yang bergerak tersebut (Hidayat , 2008)

Faktor yang mempengaruhi viskositas ialah suhu , konsentrasi larutan , berat molekul terlarut , dan tekanan. Jadi viskositas berbanding terbalik dengan suhu. Jika suhu naik maka viskositas akan turun , dan begitu sebaliknya. Semua minyak pelumas jika suhu tinggi dipanaskan akan menjadi lebih encer dan pada suhu yang rendah akan menjadi kental. Pengukuran viskositas minyak pelumas dengan standar SAE 2 . Konsentrasi larutan ialah viskositas berbanding lurus dengan konsentrasi larutan. Suatu larutan dengan konsentrasi tinggi akan memiliki viskositas yang tinggi pula , karena konsentrasi larutan menyatakan

banyaknya partikel zat yang terlarut tiap satuan volume. Semakin banyak partikel yang terlarut, gesekan antar partikel semakin tinggi dan viskositasnya semakin tinggi pula. Berat molekul terlarut ialah viskositas berbanding lurus dengan berat molekul terlarut. Tekanan ialah semakin tinggi tekanan maka semakin besar viskositas suatu cairan (Sani, 2010).

BAB 3

AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDUSTRI

3.1. Realisasi Kegiatan Magang Industri

Mekanisme atau proses kerja yang diamati Ketika magang Industri ditampilkan dalam table berikut ini

No	Tanggal	Jenis Aktivitas	Tugas Yang Diberikan	Pencapaian Tugas
1.	5 Oktober 2020	Pengenalan HSE di PT. Bhumidana Indonesia.	Mengenali peraturan yang ada Di PT. Bhumidana Indonesia	Mengetahui peraturan yang ada di PT. Bhumidana Indonesia
2.	6-9 Oktober 2020	Pengenalan Di Departemen <i>Maintenance</i> .	Mengenali Peralatan yang ada di PT. Bhumidana Indonesia	Mengetahui peralatan yang ada di PT. Bhumidana Indonesia
3.	12 Oktober 2020	Mencari Skema Kerja Tiap-Tiap alat yang ada di PT. Bhumidana Indonesia.	Memahami alat apa saja yang terdapat pada PT. Bhumidana Indonesia	Mengetahui alat-alat yang ada di PT. Bhumidana Indonesia
4.	13 Oktober 2020	Mencari spek detail dari produk.	Mengetahui spek dari produk yang ada pada PT. Bhumidana Indonesia	Mengetahui spek produk di PT. Bhumidana Indonesia
5.	14 Oktober 2020	Menganalisis permasalahan yang ada di departemen produksi.	Mendapatkan masalah yang dapat dianalisis dan mencari jalan keluar permasalahan tersebut.	Telah menganalisis masalah yang ada di PT. Bhumidana Indonesia
6.	19 Oktober 2020	Analisis permasalahan pada <i>Rotary Dryer</i> .	Mencari apa saja penyebab <i>Rotary Dryer</i> tidak bekerja secara optimal.	Telah menganalisis penyebab <i>rotary dryer</i> tidak dapat bekerja optimal
7.	20 Oktober 2020	Perencanaan Proses Overhaul.	Mengamati jalur kerja apa saja yang terganggu apabila overhaul dilakukan.	Telah menganalisis jalur kerja yang terganggu pada saat dilakukan <i>overhaul</i>

8.	21 Oktober 2020	Proses Overhaul <i>Rotary Dryer.</i>	Mengamati Proses Overhaul Pada <i>Rotary Dryer,</i>	Telah terlaksana proses pengamatan pada saat dilakukan <i>overhaul</i>
9.	26 Oktober 2020	Izin bertemu dosen Pembimbing (TA)	-	-
10.	27 Oktober 2020	Izin bertemu dosen Pembimbing (TA)	-	-
11.	28 Oktober 2020	Libur	-	-
12.	2 November 2020	Pemasangan <i>Rotary Dryer.</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Memperhatikan cara setting kelurusan dengan menggunakan Theodolite b. Memperhatikan cara mengecek kerataan roller c. Mengganti <i>seal</i> pada kedudukan <i>bearing</i> 	<ul style="list-style-type: none"> a. Telah terlaksana proses pengamatan setting kelurusan dengan menggunakan <i>theodolite</i> b. Telah terlaksana proses pengamatan cara cek kerataan <i>roller</i> c. Telah terlaksana proses penggantian <i>seal</i> pada kedudukan <i>bearing</i>
13.	3 November 2020	Proses Trial Run <i>Rotary Dryer.</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengamati vibrasi yang dihasilkan oleh <i>Rotary Dryer</i> b. Mengamati Kerataan dari Roller Kembali 	Telah terlaksana proses pengamatan vibrasi yang dihasilkan oleh <i>rotary dryer</i>

				Telah terlaksana proses pengamatan kerataan <i>roller</i>
14.	4 November 2020	Penggantian Oli Pump Pada <i>Ball Mill</i> .	Mengamati indikasi apa saja yang menyebabkan oli harus diganti.	Telah terlaksana proses pengamatan indikasi penyebab oli harus diganti
15.	9 November 2020	Mengamati cara penggantian valve purging pada Dust Collector.	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengamati Part yang diganti b. Mengamati indikasi terjadinya penggantian 	<ul style="list-style-type: none"> a. Telah terlaksana proses pengamatan <i>part</i> yang harus diganti b. Telah terlaksana pengamatan indikasi terjadinya penggantian
16.	10 November 2020	Mengamati cara Troubleshoot rotary valve yang tidak bekerja.	Mengamati masalah apa yang terjadi dan cara <i>troubleshooting</i> permasalahan tersebut.	Mengetahui masalah yang terjadi dan cara <i>troubleshooting</i>
17.	11 November 2020	Penggantian Oli pada <i>tablemill</i>	Mengamati indikator apa saja yang menyebabkan oli harus diganti	Mengetahui indikator oli harus diganti
18.	16 November 2020	Izin	-	-
19.	17 November 2020	Izin	-	-
20.	18 November 2020	Izin	-	-
21.	23 November 2020	<ul style="list-style-type: none"> a. Pengecekan inverter pada control room b. Pembersihan inverter dan PLC pada 	Mengamati proses <i>troubleshooting motor blower</i>	Telah terlaksana proses pengamatan <i>troubleshooting motor blower</i>

		control room c. Trial Running Motor Blower (masih terjadi trip)		
22	24 November 2020	Penambahan oli pada Motor. Trial Running Motor Blower.	Mengamati proses <i>troubleshooting motor blower</i> .	Telah terlaksana proses pengamatan <i>troubleshooting motor blower</i>
23.	25 November 2020	Penggantian jurnal bearing pada shaft motor blower. Trial Running motor blower.	Mengamati proses <i>troubleshooting motor blower</i> .	Telah terlaksana proses pengamatan <i>troubleshooting motor blower</i>
24.	30 November 2020	Penggantian belt pada crusher.	Mengamati indikasi dan proses <i>troubleshooting</i> dari <i>crusher</i> .	Mengetahui indikasi dan proses <i>troubleshooting</i> dari <i>crusher</i>
25.	1 Desember 2020	Pengecekan filter oli pada ballmill 1 (<i>Cleaning</i>)	Mengamati proses pengecekan <i>filter oli</i> dan cara membersihkannya.	Mengetahui cara pengecekan filter oli dan cara membersihkannya
26.	2 Desember 2020	Penggantian <i>Filter Bag</i> pada <i>Dust collector</i>	Mengamati indikasi apa saja yang menyebabkan <i>filter bag</i> harus diganti .	Mengetahui indikasi yang menyebabkan <i>filter bag</i> harus diganti
27.	7 Desember 2020	Penggantian <i>Belt Conveyor</i> pada motor <i>conveyor</i>	Mengamati proses penggantian <i>belt conveyor</i> .	Telah terlaksana proses pengamatan penggantian <i>belt conveyor</i>
28.	8 Desember 2020	Penambahan <i>grease</i> pada <i>classifier Table mill</i>	Mengamati proses penambahan <i>grease</i> pada <i>classifier</i> .	Telah terlaksana proses penambahan <i>grease</i> pada <i>classifier</i>
29.	9 Desember 2020	Pengecekan filter oli pada Ballmill 2	Mengamati proses pengecekan <i>filter oli</i> pada <i>ballmill 2</i> .	Telah terlaksana proses pengecekan <i>filter oli</i> pada <i>ballmill 2</i>

30.	14 Desember 2020	Pengecekan <i>rotary valve</i> yang tidak mau bekerja	Memahami cara <i>troubleshooting</i> <i>rotary valve</i> .	Telah memahami cara <i>troubleshooting rotary dryer</i>
31.	15 Desember 2020	Pengamatan Kalibrasi Jembatan Penimbang	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati titik-titik load cell pada jembatan • Memperhatikan angka yang keluar pada indicator 	<ul style="list-style-type: none"> • Telah mengetahui titik-titik <i>load cell</i> pada jembatan • Telah memperhatikan angka yang keluar pada indikator
32.	16 Desember 2020	Konsultasi dengan pembimbing mengenai laporan magang	-	-
33.	21 Desember 2020	Konsultasi dengan pembimbing mengenai laporan magang	-	-
34.	22 Desember 2020	<i>Troubleshooting</i> Mesin <i>Packing</i> yang tidak mau beroperasi	Mengamati proses <i>troubleshooting</i> pada mesin <i>packing</i>	Telah terlaksana proses pengamatan <i>troubleshooting</i> pada mesin <i>packing</i>
35.	23 Desember 2020	<i>Cleaning filter</i> pada <i>classifier Ballmill 1</i>	Mengamati proses <i>cleaning filter</i> pada <i>ballmill 1</i>	Telah terlaksana proses <i>cleaning filter</i> pada <i>ballmill 1</i>
36.	28 Desember 2020	Penambahan level oli pada <i>Ballmill 1</i>	Memperhatikan indikator harus ditambahkannya oli.	Mengetahui indikator harus ditambahkannya oli.
37.	29 Desember 2020	Konsultasi dengan pembimbing mengenai laporan magang	-	-
38.	30 Desember 2020	Penggantian <i>filter bag</i> pada <i>dust collector</i>	Mengamati indikasi apa saja yang menyebabkan <i>filter bag</i> harus diganti .	Mengetahui indikasi penyebab <i>filter bag</i> harus diganti
39.	4 Januari 2021	Konsultasi dengan pembimbing	-	-

		mengenai laporan magang		
40.	5 Januari 2021	Penambahan <i>Grease</i> pada <i>classifier Ballmill 1</i>	Mengamati proses penambahan <i>grease</i> pada <i>classifier</i> .	Telah terlaksana proses penambahan <i>grease</i> pada <i>classifier</i>

Tabel 3. 1 *Log Book*

3.1.1 Overhaul *Rotary Dryer*

Indikasinya terjadi masalah yaitu produk yang dihasilkan oleh rotary dryer tidak seperti pada keadaan biasanya yaitu mencapai ton/jam. Hal ini membuat dilakukan inspeksi secara visual. Ternyata terlihat rotary dryer berputar tidak seperti biasanya karena mengeluarkan suara yang lebih keras daripada biasanya. Lalu putarannya pun seperti terganjal tidak pada poros tetapnya. Hal ini yang menyebabkan dilakukan overhaul.

Pada saat overhaul akan dilakukan, maka di analisis jalur mana saja yang akan terganggu. Lalu dijadikan perubahan jalur setelah *impact mill* langsung di *by-pass* ke konveyor untuk langsung di giling oleh mesin *Mill* yang ada. Sedangkan untuk masalah kekeringan dari produk, diantisipasi dengan mengambil material dari tumpukan yang tertutupi oleh penutup ditempat penyimpanan material dan pada saat akan dilakukan *overhaul* juga dalam keadaan tidak musim hujan. Berikut Langkah-langkah melakukan *overhaul* :

1. Pastikan semua material sudah keluar dari *rotary dryer*.
2. Proses pelepasan atap dari pelindung rotary dryer.



Gambar 3. 1 Pelepasan Atap Untuk Akses Crane

Hal ini dilakukan sebagai akses untuk *crane* bisa mengangkat drum dari rotary dryer.

3. Persiapkan support di bagian bawah untuk tempat peletakan sementara *drum rotary dryer*.



Gambar 3. 2 Support Sementara Untuk Penyimpanan Drum

4. Buka *lock* pada bagian yang terkunci pada bagian shaft dengan bearing dan lain-lain.
5. Angkat drum menggunakan *crane*.



Gambar 3. 3 Proses Pengangkatan *Drum*

6. Lepaskan bagian yang ingin diperbaiki.

Perbaiki roller (diratakan Kembali, penggantian *seal* pada bearing), penambahan pondasi pada roller yang awalnya posisinya *fix* menjadi bisa diatur.



Gambar 3. 4 Pemisahan *Roller* Dari *Drum*



Gambar 3. 5 Pemisahan *Roller* Dari *Drum*



Gambar 3. 6 Penggantian *Seal*

7. Setelah semua telah diperbaiki, maka angkat kembali drum ketempat semula.
8. Lalu setting kelurusan dengan menggunakan bantuan *theodolite* untuk mengetes ketinggian bagian kiri dan kanan.
9. Ubah posisi *roller* ke sehingga posisi drum menjadi lurus.



Gambar 3. 7 Mengatur Jarak *Roller* Untuk Setting Kelurusan

10. Proses *trial running*.

Dari proses *overhaul* ini dilakukan berbagai evaluasi seperti bagian keluaran dari kerikil yang tidak masuk kedalam drum ternyata dijadikan posisi tertutup, hal ini menyebabkan material akhirnya menumpuk dan membuat drum terganjal yang membuat proses berputarnya tidak optimal. Lalu hal ini dimodifikasi dengan menambah panjang dari bagian *feeder* agar dipastikan bisa masuk ke dalam drum *rotary*.



Gambar 3. 8 Bagian Keluaran Material Yang Tidak Masuk
Drum



Gambar 3. 9 Corong Masuknya Material ke *Drum*

3.1.2 Troubleshoot *Blower Fan Table Mill*

Indikasi terjadinya masalah yaitu *blower fan* tidak dapat dapat berputar dengan kecepatan di atas 2500 rpm. Padahal pada keadaan normal *blower fan* dapat berputar pada kecepatan 2900 rpm. Maka dilakukan penyelesaian masalah dengan cara-cara berikut :

1. Percobaan penyelesaian pertama yaitu dengan pembersihan komponen *PLC inverter* pada control room dengan menggunakan kompressor.



Gambar 3. 10 Pembersihan Komponen *PLC Inverter*

2. Pengecekan arus pada setiap komponen *Inverter PLC* dengan menggunakan Avometer.
3. Bila masalah belum terselesaikan maka ditambahkan Oli pada *blower motor*.
4. Lalu bila masalah belum terselesaikan maka dilakukan pemeriksaan bearing dengan cara membuka *cassing* terlebih dahulu dengan menggunakan bantuan alat treker lalu melihat kondisi *bearing*.



Gambar 3. 11 Pembukaan *Cassing Motor Blower Fan*



Gambar 3. 12 *Motor Blower Fan* Setelah Dilepas *Cassing*

5. Dilakukan pemasangan bearing baru dengan jenis *roller bearing*.
6. Lalu setelah dilakukan pergantian part maka dipasang Kembali lalu dilakukan *trial* pada *blower fan*.

Selama dilakukan proses perbaikan maka produk ke *table mill* di stop terlebih dahulu, maka proses produksi dilakukan dengan menggunakan mesin *mill* yang lain untuk membuat produk yang lain terlebih dahulu.

3.1.3. Troubleshoot Hammer Mill

Indikasi terjadinya kerusakan terjadi pada saat pemasukan *raw material* berupa bongkahan batu kalsium karonat tersumbat pada mesin

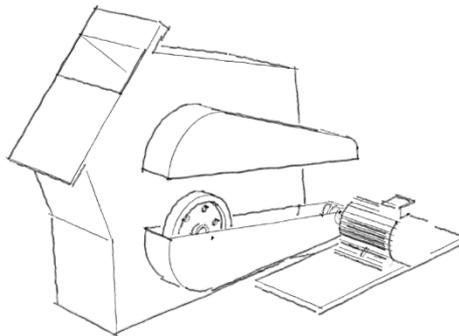
Hammer Mill. Oleh karena itu maka dilakukan *troubleshooting* dengan Langkah-langkah berikut:

1. Pemeriksaan komponen secara visual.
2. Ditemukan bahwa *Belt* pada motor putus.



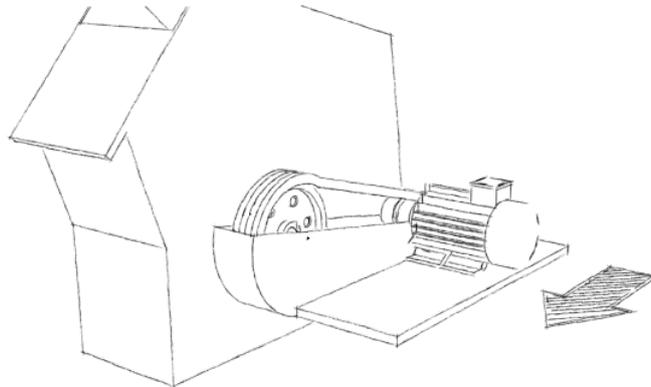
Gambar 3. 13 *Belt Penggerak Motor Yang Putus*

3. Langkah selanjutnya membuka *cassing* motor penggerak *Hammer Mill*.



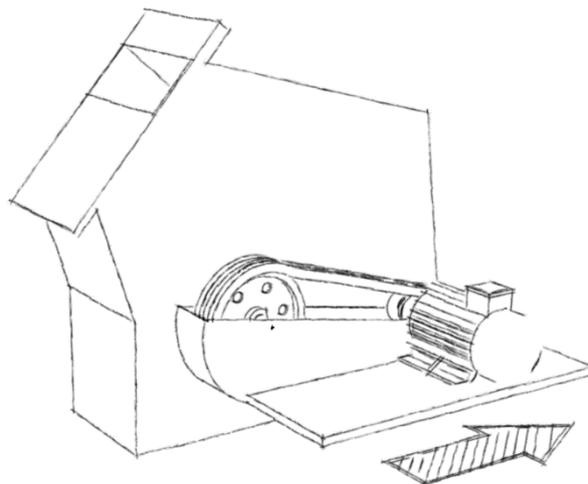
Gambar 3. 14 Sketsa Pelepasan *Cassing Motor Penggerak*

4. Lalu geser motor ke arah penggerak *crusher* agar mudah melepas *belt* yang sudah rusak



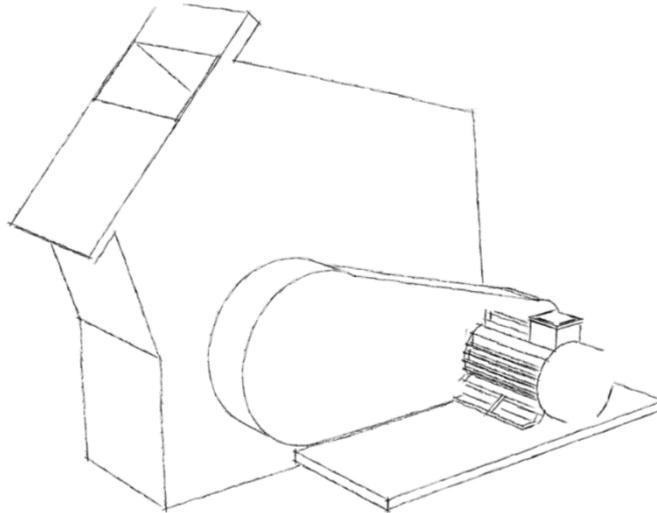
Gambar 3. 15 Sketsa Penggeseran *Motor* Untuk Melepas *Belt*

5. Ganti *belt* yang rusak dengan *belt* yang baru.
6. Geser Kembali motor ke posisi awal agar *belt* terkunci/terkencangkan.



Gambar 3. 16 Sketsa Penggeseran *Motor* Untuk Memasang *Belt*

7. Pasang Kembali *cassing* bagian atas penutup *belt* penggerak.



Gambar 3. 17 Sketsa Pemasangan Bagian Atas *Cassing* Pelindung *Belt*

8. Lalu lakukan *trial* alat setelah terpasang.

3.1.4 Pembersihan Filter Oli

Pembersihan filter oli dilakukan bertujuan untuk melakukan *Preventive Maintenance*. Hal ini biasa dilakukan dalam kurun waktu kurang lebih setiap 2 bulan. Berikut langkah-langkah dalam melakukan pembersihan filter oli.

1. Tutup semua katup pada pipa oli yang akan dibersihkan.



Gambar 3. 18 Penutupan Katup Pada Pipa

2. Lalu buka filter oli tersebut seperti pada gambar.



Gambar 3. 19 Membuka Filter Oli

3. Bersihkan filter tersebut cukup menggunakan kompresor apabila kondisi filter tidak terlalu kotor. Apabila sangat kotor perlu menggunakan batang besi kecil untuk mengikis kerak-kerak yang ada pada filter tersebut.



Gambar 3. 20 Membersihkan Filter Menggunakan Kompresor

4. Pasang kembali filter seperti semula, namun tambahkan silicon red pada tiap tiap permukaan penutup filter agar bisa menjadi penghalang agar oli tidak tumpah.

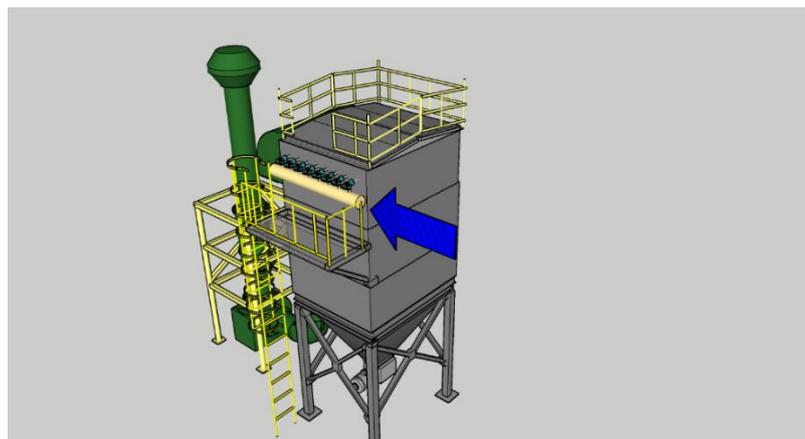


Gambar 3. 21 Penambahan *Silicon Red* pada permukaan penutup filter oli

3.1.5 Penggantian Solenoid Valve Pada *Dust Collector*

Indikasi terjadinya masalah pada solenoid Valve yaitu pada *control room* terdeteksi adanya perbedaan tekanan yang sangat jauh dari biasanya, pada saat dicek ternyata *solenoid valve* ada yang tidak berfungsi. Hal ini menyebabkan *valve* pada *purging bag filter dust collector* tidak dapat bekerja karena *pneumatic* pada *purging* tersebut satu jalur. Sehingga Ketika satu *valve* tidak berfungsi berdampak pada semua *purging* tidak bisa bekerja.

1. Tutup *valve* yang menghubungkan jalur *pneumatic* ke arah *purging dust collector*.



Gambar 3. 22 Jalur Pneumatik *Purge Dust Collector*

2. Buka *solenoid valve* dengan kunci yang tersedia.



Gambar 3. 23 *Solenoid Valve*

3. Gantikan dengan solenoid valve yang baru.
4. Proses trial running.

3.1.6 Kalibrasi Jembatan Penimbang

Indikasi jembatan penimbang harus dikalibrasi yaitu hasil dari timbangannya tidak normal (seperti umumnya). Ketika biasanya muatan truk fuso ringan biasanya dari range 8 ton-10 ton namun hasil kalkulasi banyaknya kurang dari *range* tersebut maka perlu dilakukannya kalibrasi ulang.

1. Pastikan jembatan bersih dari beban apapun.
2. Pastikan indicator berada pada titik nol ketika tidak ada beban.
3. Kalkulasikan beban yang akan dijadikan *sample* misal (forklift dengan beban orang).
4. Dicek di tiap tiap *load cell* apakah sudah sama tiap tiap load cell pembacaannya dengan beban yang ada.

3.1.7 *Troubleshooting* Mesin *Packing* Produk

Indikasi terjadinya kerusakan yaitu produk tidak mau keluar dari mesin tersebut.

1. Periksa apakah sensor timbangan dengan penjepit pneumatik apakah masih berfungsi atau tidak.



Gambar 3. 24 Pemeriksaan Sistem Pneumatik

2. Bila tidak ada masalah maka periksa pada bagian belakang apakah *belt* yang menghubungkan motor dengan *rotary valve* berputar.



Gambar 3. 25 Pemeriksaan Motor dan *Belt*

3. Tidak berputar pastikan bahwa sekering tidak putus.

4. Bila tidak ada masalah maka ketuk-ketuk lorong penghubung antara konveyor pembawa produk dengan alat packing agar tidak terjadi sumbatan oleh material yang tidak keluar.



Gambar 3. 26 Bagian Penghubung Antara Mesin *Packing* Dengan Konveyor

3.1.8 *Troubleshooting Rotary Valve (Mengganti Rubber Coupling)*

Indikasi *rotary valve* perlu dilakukan *troubleshoot* karena produk tidak mau keluar pada *silofeed* yang menggunakan *rotary valve*.

1. Periksa motor tersebut berputar atau tidak.
2. Bila tidak ada masalah pisahkan motor dari tempatnya menggunakan alat bantu *chain block*.



Gambar 3. 27 *Chain Block*



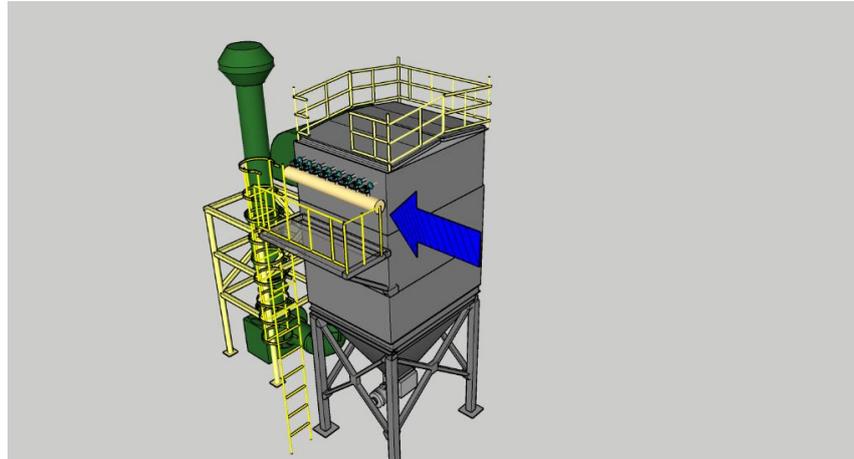
Gambar 3. 28 Proses Pemisahan Motor

3. Lalu ganti *rubber coupling* dengan yang baru karena sudah rusak diperkirakan karena *lifetime* nya yang sudah terlalu lama.
4. Lalu pasang motor pada posisi semula.
5. Lakukan *trial run* pada *rotary valve*.

3.1.9 Penggantian *Filter Bag* Pada *Dust Collector*

Indikasi terjadinya masalah pada *filter bag* yaitu pada *control room* terdeteksi adanya perbedaan tekanan yang sangat jauh dari biasanya. Bila terjadi hal seperti ini biasanya ada dua kemungkinan rusak yaitu antara *selonoid valve* atau *filter bag*. Pada saat diperiksa ternyata *selonoid valve* berjalan dengan baik. Untuk itu maka dilakukan penggantian *filter bag* dengan Langkah seperti berikut

1. Pastikan posisi katup pada *purging dust collector* pada posisi tertutup.



Gambar 3. 29 Jalur Pneumatik *Purge Dust Collector*

2. Buka penutup dari *dust collector*



Gambar 3. 30 Bagian Penutup *Dust Collector*

3. Lepaskan Filter Bag dari tempat pengikatnya.



Gambar 3. 31 Melepaskan *Filter Bag* Dengan Tulangan

4. Sobek *filter bag* dari tulangan besi.



Gambar 3. 32 Pemisahan *Filter Bag* Dengan Tulangan

5. Pasangkan *filter bag* ke tempat pada *dust collector*.
6. Pasangkan tulangan *filter bag* pada *filter bag* yang sudah terpasang pada *dust collector*.

3.1.10 Penambahan *Grease* Pada *Classifier*

Indikasi harus ditambah *grease* pada *classifier* karena pada *control room* terpantau level *grease* sudah mendekati level minimal maka perlu di tambahkan agar *grease* tetap pada level di atas minimal.

1. Pastikan keadaan *classifier* sedang dalam keadaan *off*.
2. Buka penutup pada bagian *reservoir grease*.



Gambar 3. 33 Membuka Penutup *Reservoir Grease*

3. Tambahkan *grease* sampai level maksimalnya.



Gambar 3. 34 Pengisian *Grease*

3.2. Relevansi Teori dan Praktek

3.2.1 *Maintenance*

Perawatan atau *Maintenance* menurut *The American Management Association, Inc.* pada tahun 1971 adalah kegiatan rutin, pekerjaan berulang yang dilakukan untuk menjaga kondisi fasilitas produksi agar dapat dipergunakan sesuai dengan fungsi dan kinerja yang telah ditetapkan secara efektif. Beberapa tujuan dilakukannya *maintenance*, yaitu memperpanjang usia kegunaan asset, menjamin ketersediaan optimum peralatan, menjamin kesiapan operasional seluruh fasilitas, menjamin keselamatan, keamanan dari pengguna. Secara umum, ditinjau dari saat pelaksanaan pekerjaan perawatan dapat dibagi menjadi dua acara yaitu perawatan yang direncanakan *planned maintenance* dan perawatan yang tidak direncanakan *unplanned maintenance*.

Planned maintenance terdiri dari *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*. Sederhananya kegiatan *preventive maintenance* meliputi kegiatan *cleaning*, *inspection*, perbaikan sederhana, dan dalam keadaan *running maintenance*. Sedangkan *corrective maintenance* difokuskan pada tugas rutin yang direncanakan akan memelihara semua

peralatan dan sistem pabrik yang kritis dalam kondisi operasi yang optimal. Namun apabila terjadi shutdown maka dilakukan kegiatan *breakdown maintenance*.

Pada Departemen *Maintenance & Engineering* pada PT Bhumidana Indonesia yang merupakan unit kerja yang saya tempati magang telah melaksanakan kegiatan pemeliharaan dengan metode *preventive maintenance*, *corrective maintenance*, dan *breakdown maintenance*. Pada saat melakukan kegiatan *preventive maintenance*, *corrective maintenance* maka yang bertugas merupakan karyawan dari PT.Bhumidana Indonesia. Kegiatan *preventive maintenance* dilakukan pada jam kerja pagi hari sesuai tim yang bertugas. Dari kegiatan *preventive maintenance* tersebut apabila ditemukan kerusakan atau dibutuhkan tindakan perawatan dan perbaikan, maka tim *corrective maintenance* akan merespon dan memberikan tindakan yang diperlukan. Berikut merupakan beberapa contoh *preventive maintenance* yang dilakukan di PT.Bhumidana Indonesia.



Gambar 3. 38 Proses *Troubleshooting Rotary Valve*



Gambar 3. 39 Proses Penggantian *Belt Pada Crusher*



Gambar 3. 40 Proses *Overhaul Rotary Dryer*

Selain melakukan kegiatan pemeliharaan secara langsung, kebutuhan akan sparepart dan tools harus dipastikan dalam kondisi siap pakai. Oleh karena itu dilakukan identifikasi terhadap sparepart dan tools yang berada di gudang departemen masing-masing, baik itu melakukan inventory ataupun pengadaan. Sehingga diperlukan skill dalam hal ini maintenance plan dan management inventory untuk memastikan setiap kegiatan dapat berjalan optimal.

3.2.2 Pompa

Pompa yang digunakan disana sudah dengan teori yang ada dan sesuai dengan peruntukan jenisnya. Seperti pompa oli untuk melumasi *gear box* sudah menggunakan jenis pompa *gear pump*. Karena pada jenis pompa ini memiliki keuntungan kemampuan isapnya tinggi sehingga mampu menghisap cairan dengan viskositas tinggi.

3.2.3 Sistem Pengendalian Mesin

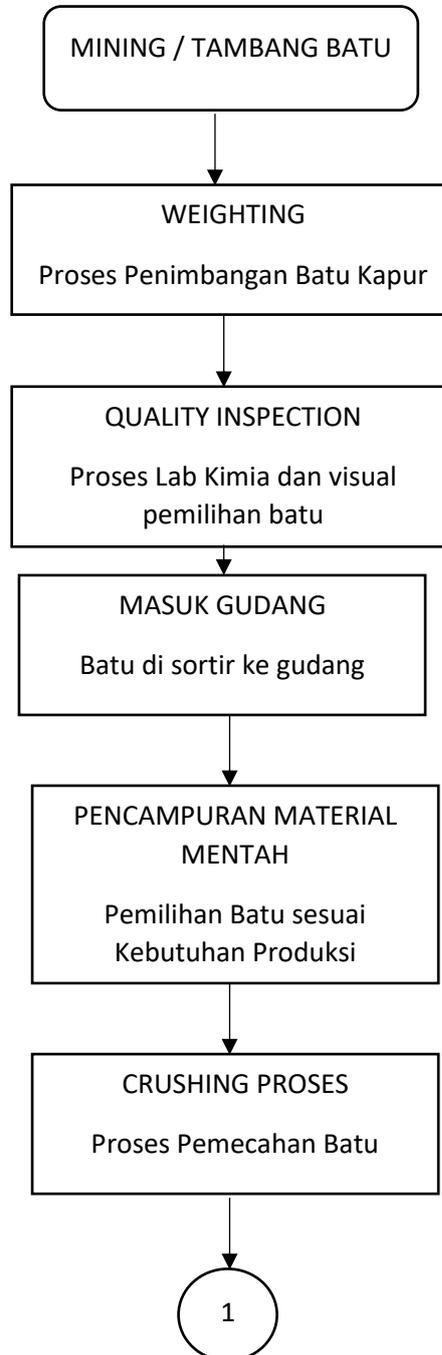
Pengoprasian mesin di PT. Bhumidana Indonesia sudah menggunakan sistem PLC. Untuk membuat sistem PLC ini bahasa yang digunakan yaitu menggunakan *ladder diagram* yang dibuat

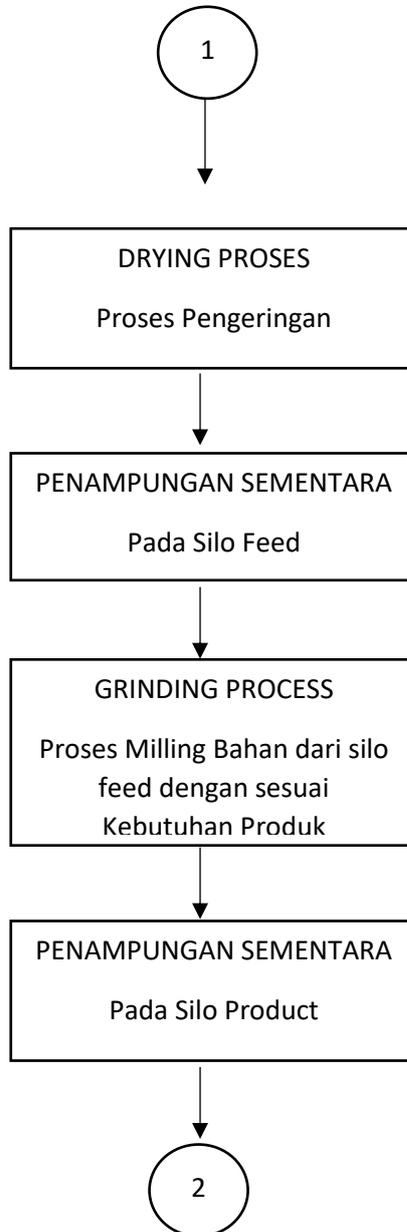
menggunakan bantuan aplikasi Simatic. *PLC* tersebut digunakan di lebih dari satu mesin yang memiliki beda variable yang sangat banyak seperti pada mesin *roller mill* terdapat banyak sensor yang akan menentukan respon dari mesin ketika tidak sesuai dengan *set pointnya*. Hal ini menunjukkan bahwa benar sistem *PLC* merupakan sistem yang sangat *user friendly* dengan manfaat yang sangat besar pada saat penggunaannya.

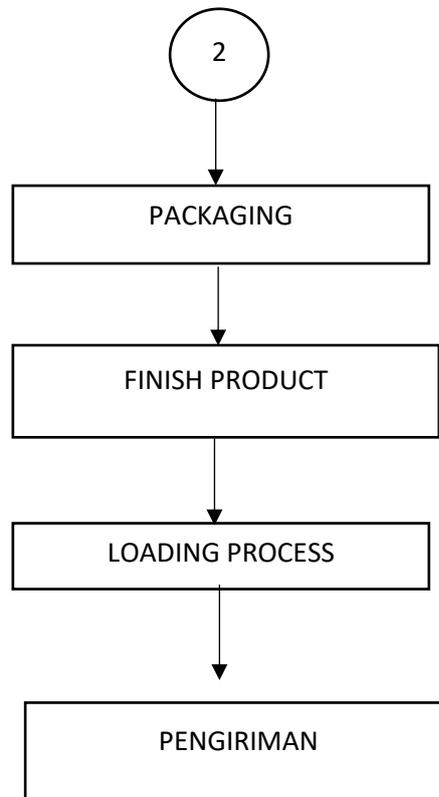
3.2.4 Elemen Mesin

Untuk menjaga performa pelumasan agar tetap baik, maka perlu mengatur temperatur dari oli karena sangat berpengaruh terhadap viskositas dari oli tersebut. Pada pelaksanaan di lapangan hal itu sudah dilakukan dengan membuat sistem pendinginan pada pompa sirkulasi pelumasan. Batas temperatur maksimal mencapai 40°C, sistem pendinginan dengan blower akan otomatis menyala ketika temperatur oli sudah mencapai 32°C.

3.3. Permasalahan







Gambar 3. 41 Diagram Alir Proses Produksi

Batu kapur merupakan sumber utama kalsium karbonat. Di pasaran , kalsium karbonat dijual dalam dua jenis yang berbeda , yang membedakan kedua jenis produk tersebut terletak pada tingkat kemurnian produk kalsium karbonat di dalamnya. Kedua jenis produk kalsium karbonat atau CaCO_3 yang dimaksud adalah *heavy* and *light types*. Kalsium Karbonat *heavy type* diproduksi dengan cara menghancurkan batu kapur hasil penambangan menjadi powder halus , lalu disaring sampai diperoleh ukuran powder yang diinginkan. Selanjutnya tepung kalsium karbonat hasil penyaringan disimpan dalam silo-silo atau tempat penyimpanan yang berukuran besar sebelum dikemas. Selanjutnya prosesnya adalah sebagai berikut :

a. Tambang Batu

Batu kapur diperoleh dari lokasi penambangan , setelah dilakukan pemilihan bahan mengenai kualitas bahan dan ukuran bahan sesuai dengan syarat-syarat yang telah ditentukan.



Gambar 3. 42 Proses Penambangan

b. Weightning

Bahan baku lalu diangkut dan melewati proses penimbangan pada jembatan penimbang yang ada di PT. Bhumidana Indonesia.

c. Quality Inspection

Bahan baku dengan ukuran tertentu diangkut dengan dump truck menuju lokasi pabrik kemudian setelah itu dilakukan penyimpanan di gudang bahan baku.

d. Batu Disimpan di Gudang

Bahan baku disimpan digudang dengan disortir menurut *quality inspection* yang telah dilakukan pada proses sebelumnya berdasarkan indikator warna.



Gambar 3. 43 Pengangkutan Bahan Baku



Gambar 3. 44 Gudang Bahan Baku

e. Pencampuran Material Mentah

Pada proses ini bahan baku yang dibutuhkan mulai dicampurkan untuk membuat suatu produk dengan spek yang dibutuhkan.

f. *Crushing Process*

Melalui Belt conveyor bahan baku tersebut diproses oleh mesin crusher (Impact mill dan Hammer Mill) untuk dipecah menjadi ukuran-ukuran lebih kecil.



Gambar 3. 45 Crusher



Gambar 3. 46 Impact Mill

g. Drying Process

Untuk mengurangi kadar air pada batu kapur (kalsium) dan mengoptimalkan pada proses selanjutnya maka dilakukan

pemanasan dengan menggunakan mesin *Rotary Dryer* sampai dengan dicapai kadar air yang diinginkan setelah kapur keluar dari *Rotary Dryer*.



Gambar 3. 47 *Rotary Dryer*

h. Penampungan sementara

Setelah itu maka butiran-butiran kapur kalsium karbonat diangkut dengan belt conveyor lalu disalurkan ke penampungan sementara (*Silo Feed*) sebelum di proses oleh mesin penggiling.



Gambar 3. 48 *Conveyor Belt*

i. *Grinding Process*

Pada Mesin *Ball Mill*, *Roll Mill*, *Table mill* material tersebut digiling sampai dengan berbentuk tepung (*powder*), selanjutnya akan dialirkan dengan menggunakan *blower* ke tempat penampungan sementara.



Gambar 3. 49 *Ball Mill*



Gambar 3. 50 *Table Mill*

j. Penampungan Sementara

Butiran-butiran halus yang masuk ke dalam *silo product* akan dilakukan penyaringan dengan ukuran-ukuran 100-200 mesh sehingga menghasilkan produk kalsium karbonat.

k. *Packaging*

Selanjutnya produk-produk tersebut dikemas dengan menggunakan kemasan karung plastic/kertas dengan ukuran 40-50 kg/kantong dan juga dengan menggunakan kantong jumbo bag.



Gambar 3. 51 Pengemasan Produk

l. *Finish Product*

Produk-produk yang dihasilkan kemudian disimpan digudang produk yang tertutup maupun tetap berada di silo produk, sehingga dari segi lingkungan debu-debu tersebut tidak mengganggu lingkungan sekitar.



Gambar 3. 52 Penyimpanan Produk

m. Pengiriman Menuju *Customer*

Pengiriman produk-produk dengan menggunakan truk yang tertutup atau hi blow untuk menghindari kerusakan produk dan pencemaran lingkungan sekitar perjalanan menuju lokasi pengiriman.



Gambar 3. 53 Distribusi Produk

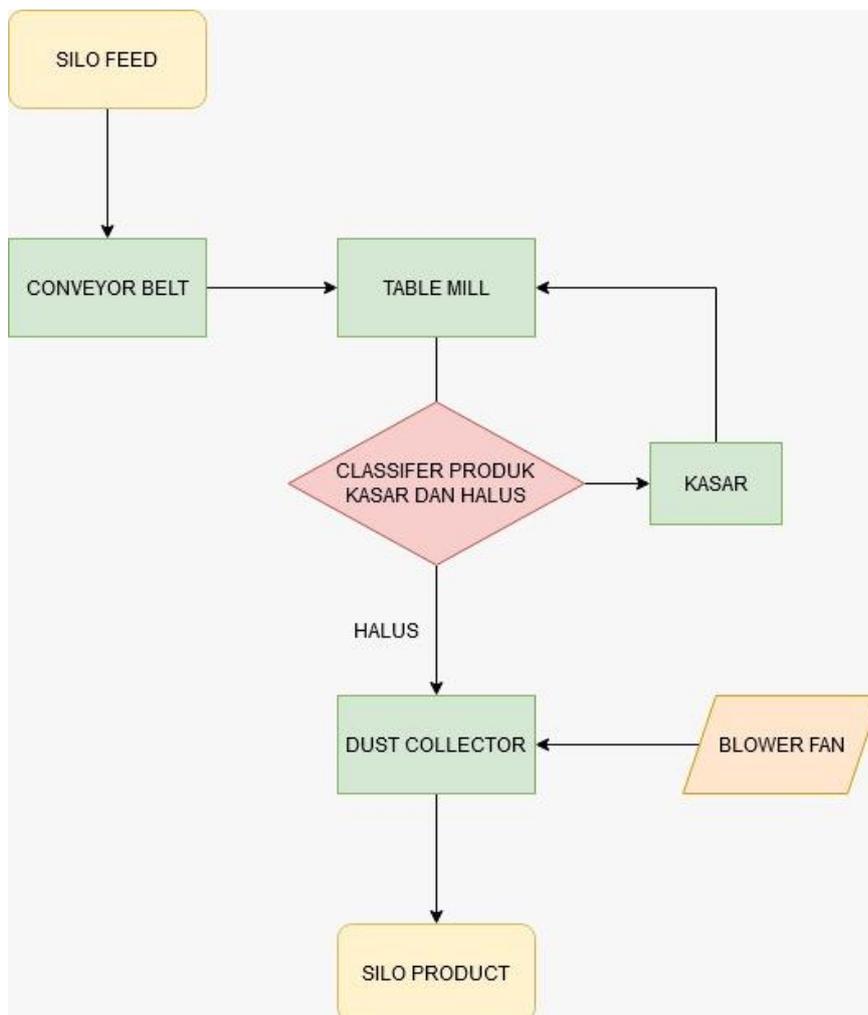
BAB 4 REKOMENDASI

Dengan terlaksananya program magang industri di PT. Bhumidana Indonesia maka penulis dapat memberikan sedikit rekomendasi kepada PT. Bhumidana Indonesia terutama pada Divisi *Maintenance & Engineering* yang merupakan tempat penulis ditempatkan dengan harapan dapat berguna bagi kemajuan dari PT. Bhumidana Indonesia.

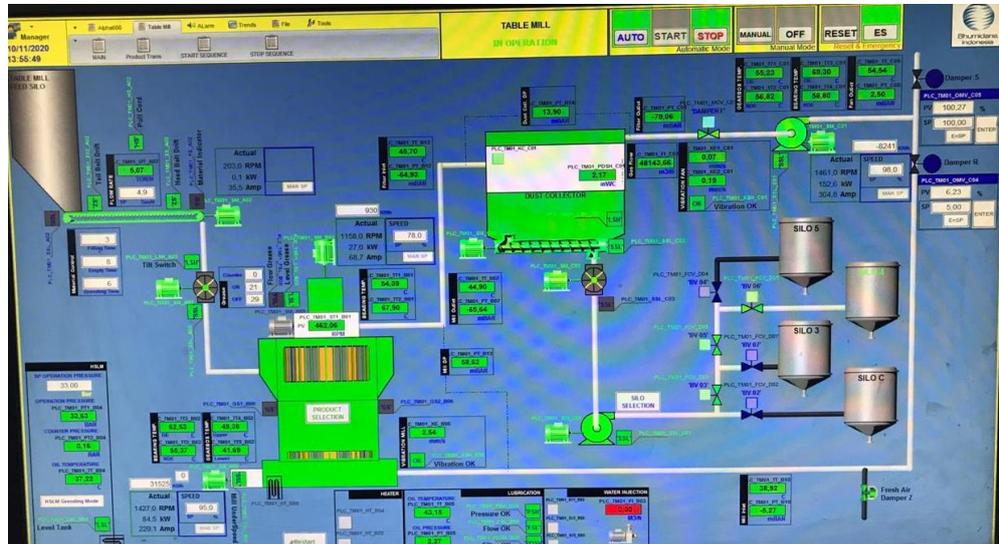
1. Pada *rotary dryer*, bagian isolator (*Fiber glass*) dapat diganti karena sudah banyak bagian yang rusak atau terbuka yang berpengaruh pada *heating losses* drum *rotary dryer*.
2. Penggantian penggerak *inlet vane damper* dengan sistem pneumatik karena pada bagian tersebut dirasa lebih penting respon dari damper dari pada mengatur bukaan damper menggunakan motor listrik.
3. Untuk bagian *Health Safety Environment*, agar lebih sering mengingatkan pekerja untuk memakai APD terutama masker. Mengingat lingkungan yang berpotensi menimbulkan gangguan pernafasan akibat partikel debu dari batu kalsium karbonat.

BAB 5 TUGAS KHUSUS

5.1. Penggantian Valve Pada Outlet Classifier



Gambar 3. 54 Flow Chart Proses Penggilingan Pada Table Mill



Gambar 5. 1 P&ID Proses Table Mill

Pada PT. Bhumidana Indonesia Departemen *Engineering & Maintenance* merupakan departemen yang bertanggung jawab untuk membuat desain alat dan perawatan alatnya. Terdapat permasalahan pada saat proses penghisapan dari *blower fan ke dust collector* pada saat terjadi mati listrik di daerah PT. Bhumidana Indonesia. Karena pada saat terjadi mati listrik maka hasil produk yang seharusnya berukuran halus akan bercampur dengan butiran kasar yang ikut terhisap sisa-sisa putaran *blower fan*. Sisa butiran tersebut dikarenakan pada saat mati listrik putaran *blower fan* tidak langsung berhenti. Disisi lain, putaran *Classifier* yang bertugas sebagai pengklasifikasi butiran halus dan kasar mulai menurun kecepatannya sehingga material kasar akan ikut tercampur karena valve hisapan *blower fan* lama menutupnya bahkan kadang tidak menutup. Dampner tersebut menggunakan penggerak motor elektrik dengan kecepatan motor sekitar 200 rpm. Bila hal ini terjadi maka silo produk harus dikuras karena untuk memisahkan produk yang sudah tercampur sangatlah sulit untuk dipilih maka produk akan terbuang dengan sia-sia hal tersebut membuat biaya produksi akan merugi.

Pada proses/alur kerja yang telah di uraikan maka terdapat masukan buat perusahaan PT Bhumidana Indonesia . Permasalahan awal terjadi ketika Listrik Mati dan tidak ada backup listrik untuk menyuplai mesin pada saat operasi produksi. Hal tersebut maka mempengaruhi proses produksi kalsium karbonat. Pada proses di mesin Table Mill maka diagram prosesnya terdapat damper pada arah blower fan. Blower fan tersebut digunakan untuk mendorong udara vakum pada proses pengiriman produk kalsium karbonat ke arah *Dust Collector*. Pada arah inlet blower fan terdapat damper yang digunakan untuk proses buka tutup valve . Valve yang digunakan yaitu *Inlet Vane Damper* dan digerakkan oleh motorized. Pada saat mati listrik, gerakan Motorized damper terlalu lambat menutup, sehingga dapat menyebabkan produk kasar ikut terhisap ke dalam *dust collector*. Hal ini terjadi karena pada saat mati listrik motor pada *Blower Fan* tidak langsung berhenti yang berdampak pada produk masih ikut terhisap. Di sisi lain *Classifier* yang bertugas mengklasifikasikan produk kasar dan halus tidak dapat bekerja optimal pada saat mati listrik karena putaran dari *Classifier* makin melambat yang berdampak pada proses pengklasifikasian produk kurang optimal. Bila produk tercampur maka akan sulit untuk memisahkan produk tersebut yang mengakibatkan produk tersebut akan dibuang karena tidak sesuai dengan spesifikasi produknya. Oleh karena itu, kami memberikan saran untuk mengganti penggerak valve yang semula menggunakan motor listrik dengan penggerak pneumatik.



Gambar 5. 2 *Inlet Vane Damper* di PT. Bhumidana Indonesia



Gambar 5. 3 Penggerak *Inlet Vane Damper* Dengan Sistem Motor Listrik



Gambar 5. 4 Spesifikasi Penggerak Motor Listrik

Pneumatik merupakan sebuah sistem penggerak yang menggunakan tekanan udara sebagai sumber penggerakannya. Tekanan udara yang didapat berasal dari kompresor, setelah udara terkumpul pada kompresor maka udara akan disalurkan ke rangkaian pneumatik, sebelum udara disalurkan ke rangkaian pneumatik, udara terlebih dahulu disaring menggunakan Filter. Tujuannya untuk mengamankan rangkaian dan komponen-komponen pneumatic dari udara kotor atau air yang dihasilkan oleh kompresor.

Adapaun Kelebihan Pneumatik dibandingkan dengan motor listrik :

- Harganya yang murah, komponen yang didapat sangat murah dan mudah didapat.

- Udara sebagai sumber tenaga penggerak mudah didapat. Selain mudah dibersihkan dan tidak membutuhkan *space* banyak, tenaga atau *supply* yang dibutuhkan lebih mudah dicari.
- Lebih aman terhadap ledakan dan kebakaran karena komponen ini menggunakan Udara sebagai *supply* nya, maka kemungkinan tidak akan terjadi ledakan maupun kebakaran, mungkin ledakan yang terjadi hanyalah ledakan kebocoran *tubing* pada komponen.
- Kontruksi yang kokoh. Maksud dari pengertian tersebut yaitu komponen yang ada pada pneumatik pastilah kokoh , karena komponen tersebut harus tahan terhadap suatu tekanan yang memiliki batasa tertentu.
- Tidak bergantung pada listrik.

Adapun Kekurangan Pneumatik dibandingkan motor listrik :

- Gaya tekan terbatas Udara mampat hanya dapat membangkitkan gaya yang terbatas. Untuk gaya-gaya yang besar pada suatu tekanan bisa dalam jaringan, dan di butuhkan diameter torak yang besar.
- Biaya energi tinggi biaya produksi udara mampat tinggi oleh karena itu untuk produksi dan distribusi di butuhkan peralatan – peralatan khusus.

5.2. Analisis Perpindahan Panas Pada Rotary Dryer

Rotary dryer yang berfungsi sebagai sistem pengering produk baiknya memiliki sistem isolasi panas yang sangat baik agar tidak banyak panas yang terbuang dengan percuma guna meningkatkan efisiensi dari pekerjaan pengeringan tersebut. Namun di PT. Bhumidana Indonesia memiliki sedikit permasalahan karena sistem isolasi yang berupa *fiberglass* banyak bagian yang sudah rusak atau bolong. Oleh karena hal tersebut maka hipotesanya adalah pasti sistem mengalami kerugian dari sisi panas yang lebih banyak terbuang daripada saat sistem isolasi masih tertutup rata.



Gambar 5. 5 Glass Fiber Berlubang

5.2.1 Analisis Menggunakan Metode Komputasi

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan analisis menggunakan metode komputasi dengan bantuan aplikasi *ansys fluent* untuk mengetahui seberapa besar *losses* panas yang terjadi pada sistem.

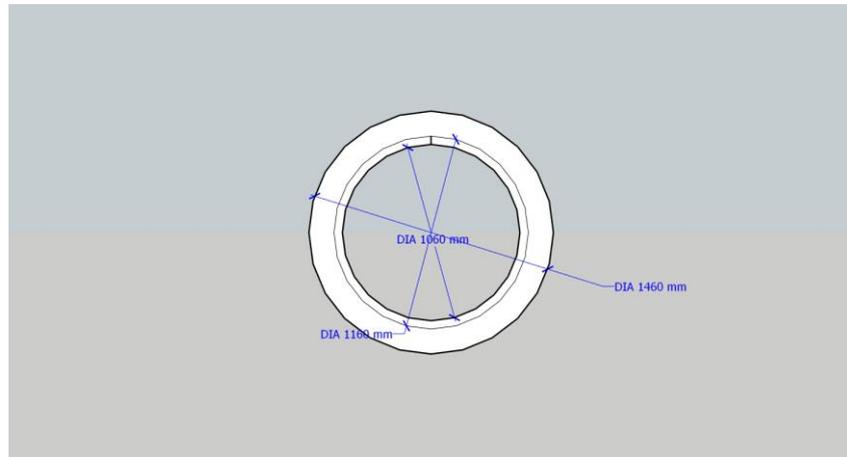
Appendix A ■ Thermophysical Properties of Matter

TABLE A.3 Continued

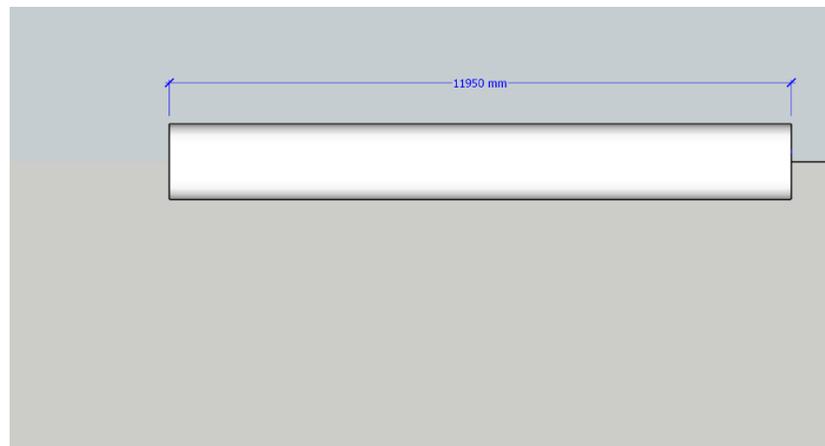
Insulating Materials and Systems

Description/Composition	Typical Properties at 300 K		
	Density, ρ (kg/m ³)	Thermal Conductivity, k (W/m·K)	Specifi Heat, c_p (J/kg·K)
Blanket and Batt			
Glass fiber, paper faced	16	0.046	—
	28	0.038	—
	40	0.033	—
Glass fiber, coated; duct liner	32	0.038	835
Board and Slab			
Cellular glass	145	0.058	1000

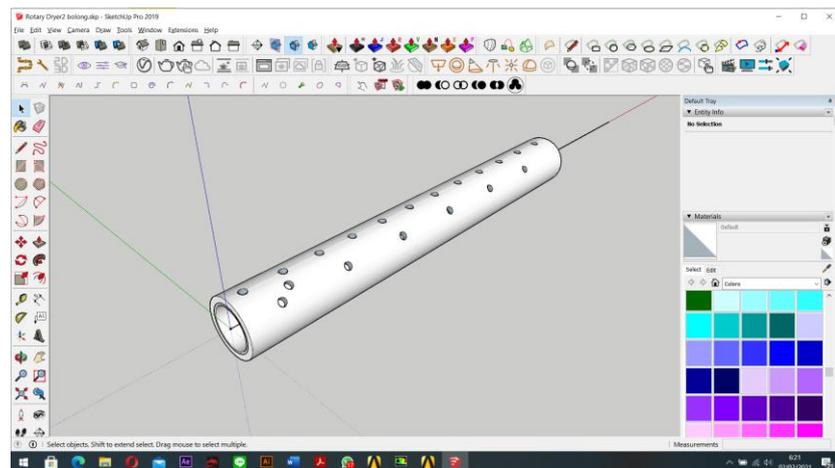
Gambar 5. 6 Properties Material



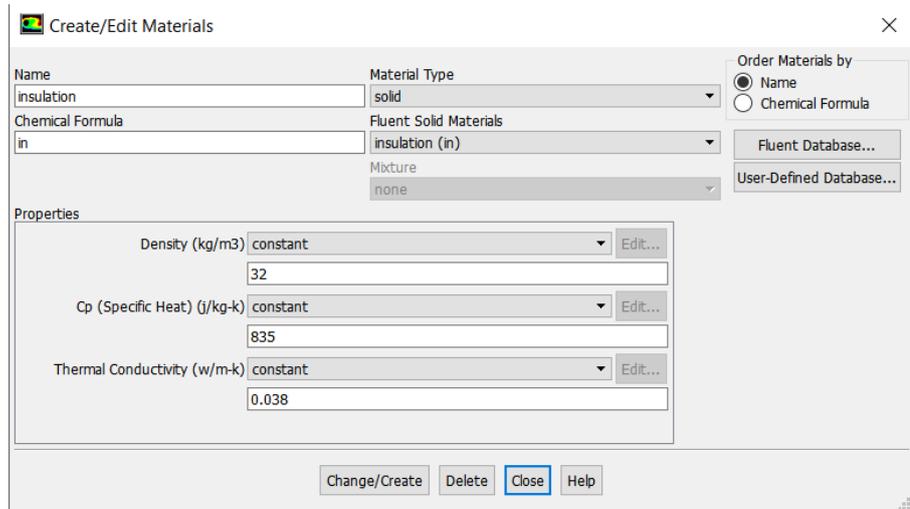
Gambar 5. 7 Diameter Drum & Glass fiber



Gambar 5. 8 Panjang Rotary Dryer



Gambar 5. 9 Geometri Isolasi Berlubang



Create/Edit Materials

Name: insulation Material Type: solid

Chemical Formula: in Fluent Solid Materials: insulation (in)

Mixture: none

Order Materials by: Name Chemical Formula

Fluent Database...
User-Defined Database...

Properties

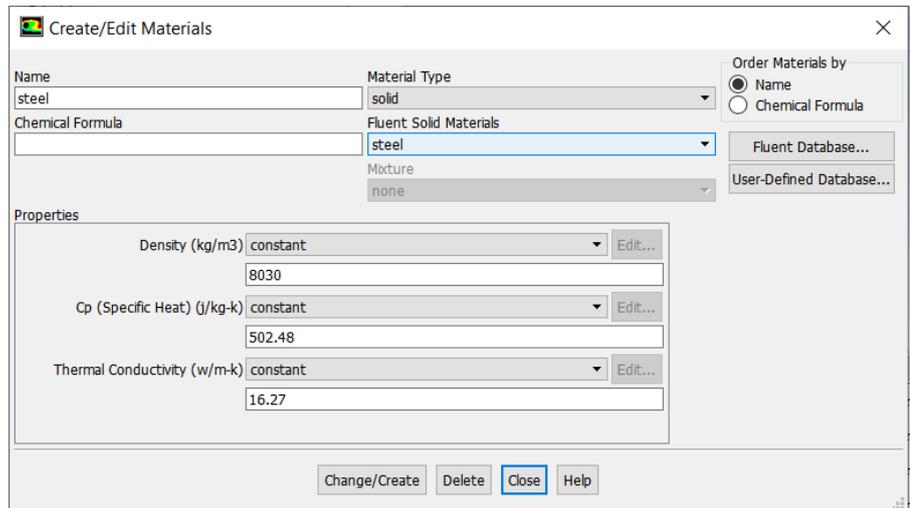
Density (kg/m3): constant Edit...
32

Cp (Specific Heat) (j/kg-k): constant Edit...
835

Thermal Conductivity (w/m-k): constant Edit...
0.038

Change/Create Delete Close Help

Gambar 5. 10 Setting Material Isolasi



Create/Edit Materials

Name: steel Material Type: solid

Chemical Formula: Fluent Solid Materials: steel

Mixture: none

Order Materials by: Name Chemical Formula

Fluent Database...
User-Defined Database...

Properties

Density (kg/m3): constant Edit...
8030

Cp (Specific Heat) (j/kg-k): constant Edit...
502.48

Thermal Conductivity (w/m-k): constant Edit...
16.27

Change/Create Delete Close Help

Gambar 5. 11 Setting Material Drum Rotary Dryer

Create/Edit Materials

Name: air

Material Type: fluid

Chemical Formula:

Fluent Fluid Materials: air

Mixture: none

Order Materials by: Name Chemical Formula

Fluent Database...
User-Defined Database...

Properties

Density (kg/m3): constant, 1.225

Cp (Specific Heat) (j/kg-k): constant, 1006.43

Thermal Conductivity (w/m-k): constant, 0.0242

Viscosity (kg/m-s): constant, 1.7894e-05

Change/Create Delete Close Help

Gambar 5. 12 Setting Udara

Wall

Zone Name: wall

Adjacent Cell Zone: insulated_solid

Momentum Thermal Radiation Species DPM Multiphase UDS Wall Film Potential

Thermal Conditions

Heat Flux

Temperature

Convection

Radiation

Mixed

via System Coupling

via Mapped Interface

Heat Transfer Coefficient (w/m2-k): 25, constant

Free Stream Temperature (k): 303, constant

Wall Thickness (m): 0

Heat Generation Rate (w/m3): 0, constant

Shell Conduction 1 Layer Edit...

Material Name: insulation Edit...

OK Cancel Help

Gambar 5. 13 Setting Temperatur Udara Sekitar

Area Average of Temperature on inlet

343 [K]

Clear previous results on calculate
 Show equivalent expression

Gambar 5. 14 Set Point Temperatur Inlet Udara

Area Average of Temperature on outlet

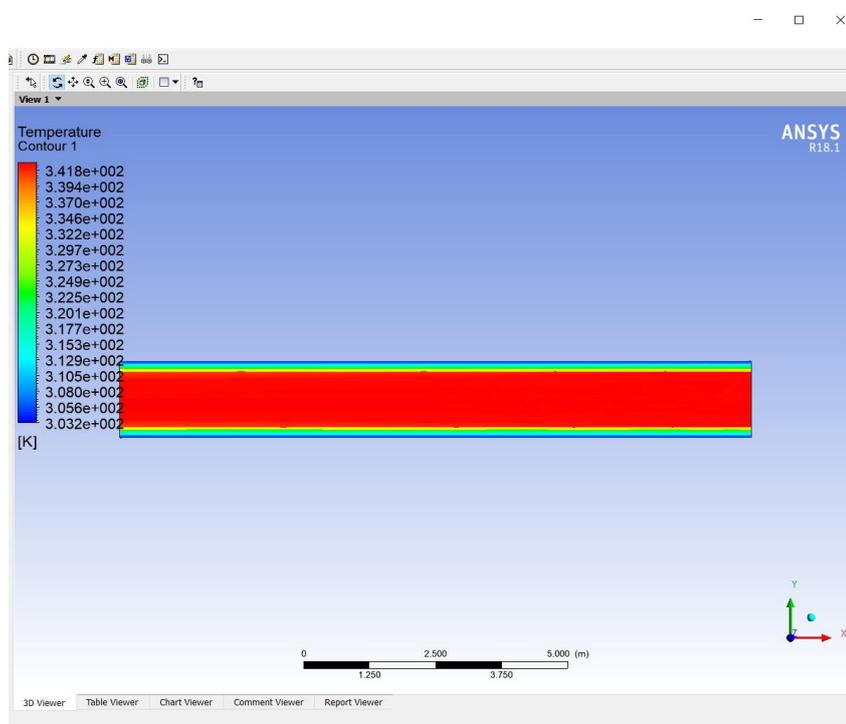
342.368 [K]

Gambar 5. 15 Hasil Temperatur Udara Pada Outlet Sistem Tidak Berlubang

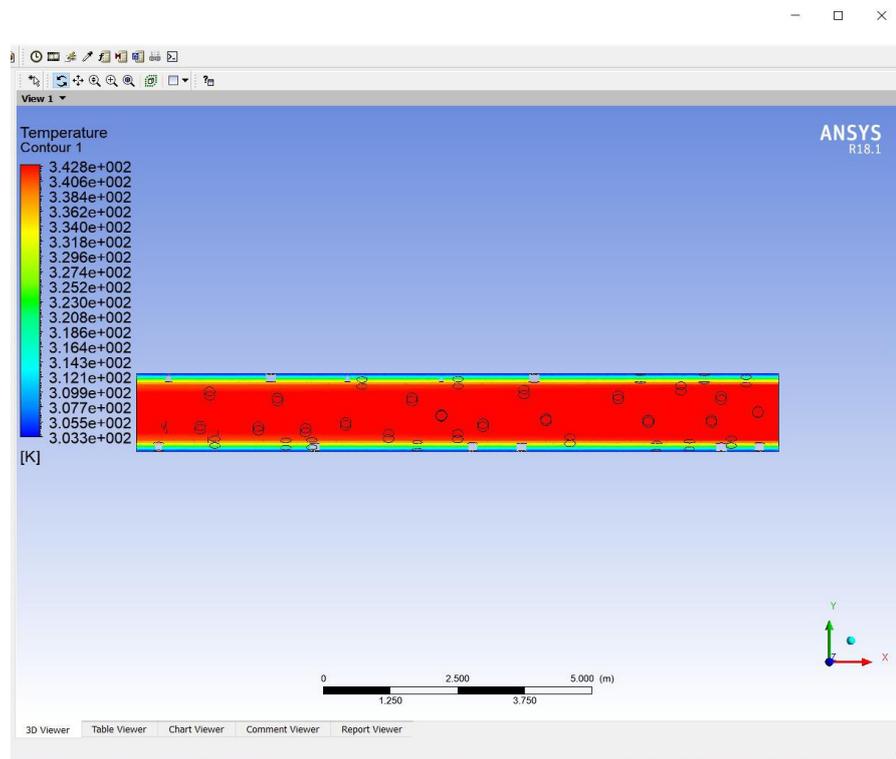
Area Average of Temperature on outlet

342.175 [K]

Gambar 5. 16 Hasil Temperatur Udara Pada Outlet Sistem Berlubang



Gambar 5. 17 Distribusi Temperatur Pada Sistem Tidak Berlubang



Gambar 5. 18 Distribusi Temperatur Pada Sistem Berlubang

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa *fiberglass* yang berlubang tidak terlalu berpengaruh pada kinerja sistem dalam jangka waktu yang pendek, namun bila pada jangka panjang tentu akan lebih baik jika sistem diperbaiki agar dapat memperkecil *heatloss* pada sistem pengering.

DAFTAR PUSTAKA

Didactic, Festo. 1996. Pneumatik: Tingkat Dasar P101. PT Nusantara Cybernetik Eka Persada.

S.R. Majumdar. 1995. *Pneumatic System – Principle and Maintenance*, Jakarta.

Krist, Thomas. 1993, Dasar-dasar Pneumatik, Jakarta: Erlangga.

Esposito, Anthony. 2003. *Fluid Power with Application, sixth edition*, New Jersey : Prentice Hall International Inc.

Higgins, LR., PE. And LC. Morrow. *Maintenance Engineering Handbook, 3 Rd edition. Mc. GrawHill Book Company*

Corder, Anthony, S. 1973. Teknik Manajemen Pemeliharaan. Jakarta: Erlangga.

Sularso. 2000. *Pompa dan Kompresor*, Jakarta: PT. Pradya Paramita.

Nise, Norman S. 2011. *Control System Engineering 6th Edition*, New York.

Darmanto, 2011, *Mengenal Pelumas Pada Mesin*, Jurnal Momentum, Vol.7, hal 5 – 10, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim, Semarang

Lampiran 1 Surat Keterangan Diterima



Bhumidana
Indonesia

No. : 003/SURKEL – PGA/BDI/IX/2020
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Program Magang Industri

Kepada Yth.
Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT
Kepala Departemen Teknik Mesin Industri,
Fakultas Vokasi,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember,
Di Surabaya, Jawa Timur

Dengan Hormat,

Menindaklanjuti Surat Yang kami terima tertanggal 29 Juli 2020 dengan No. B/2351/IT2.IX.7.1.2/PM.02.00/2020 Mengenai Permohonan Program Magang Industri kepada Mahasiswa tersebut dibawah ini :

1. Nama : Andino Septian
NRP : 10211710010070
2. Nama : Faisal Rizki Prayoga
NRP : 10211710010086

Bersama ini Kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut diatas dapat kami terima untuk melaksanakan Program Magang Industri di Perusahaan kami, dengan mengikuti dan menjalankan peraturan yang berlaku di Perusahaan kami.

Adapun Program Magang Tersebut akan dimulai pada tanggal 05 Oktober 2020 s/d 05 Januari 2021.

Demikian yang dapat kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan Terimakasih.

Hormat Kami,

Bhumidana
Indonesia

(R.M. Totok Wijanarko)
Head of Div HRGA & Legal

Lampiran 3 Surat Keterangan Selesai



Bhumidana
Indonesia

SURAT KETERANGAN
No. 001 / PGA-KET / BDI / 01 / 2021

Kami yang bertandatangan dibawah ini menerangkan bahwa,

NAMA MAHASISWA : ANDINO SEPTIAN
NRP : 10211710010070
DEPARTEMEN : TEKNIK MESIN INDUSTRI
UNIVERSITAS : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

Telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (Magang), Di perusahaan kami PT Bhumidana Indonesia, alamat Jl. Raya Tuban Semarang KM 18, Karanganyar, Desa Temaji, Kecamatan Jenu, Kabupaten Tuban, Provinsi JawaTimur.
Waktu magang adalah dari 05 Oktober 2020 – 05 Januari 2021.

Demikian Surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Tuban, 11 Januari 2021
Kepala Personalia

Bhumidana
Indonesia

(R.M. Totok Wijanarko)
Head of Div HRGA & Legal



Departemen Teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi ITS Surabaya



LEMBAR KEGIATAN MAGANG
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI ITS

Nama Mahasiswa : Andino Septian
NRP : 16211710010070
Instansi/ Perusahaan : PT. Bhumidana Indonesia
Divisi Magang : Maintenance

NO	TANGGAL	DESKRIPSI KEGIATAN	
1	5/10/2020	Pengenalan HSE (Safety Induction)	✓
2	6/10/2020	Pengenalan di departemen Maintenance	✓
3	7/10/2020	Pengenalan di departemen Maintenance	✓
4	8/10/2020	Pengenalan di departemen Maintenance	✓
5	9/10/2020	Pengenalan di departemen Maintenance	✓
6	12/10/2020	Mencari skema kerja tiap alat	✓


Bhumidana
Indonesia
(J. S. Satrio)

Lampiran 4 Kegiatan Harian di Lapangan



Departemen Teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi ITS Surabaya



LEMBAR KEGIATAN MAGANG
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI ITS

Nama Mahasiswa : Andino Septian
NRP : 16211710010070
Instansi/ Perusahaan : PT. Bhumidana Indonesia
Divisi Magang : Maintenance

NO	TANGGAL	DESKRIPSI KEGIATAN
7	13/10/2020	Menganalisa spek dari produk ✓
8	14/10/2020	Menganalisa masalah yang ada di departemen produksi ✓
9	19/10/2020	Analisis permasalahan pada rotary dryer ✓
10	20/10/2020	Pencanaan proses overhaul. ✓
11	21/10/2020	Proses overhaul Rotary dryer ✓
12	26/10/2020	Izin bertemu dosen TA ✓


Bhumidana
Indonesia
(O. SUTRISNO)

Lampiran 4 Kegiatan Harian di Lapangan



Departemen Teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi ITS Surabaya



LEMBAR KEGIATAN MAGANG
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI ITS

Nama Mahasiswa : Andino Septian
NRP : 10211710010070
Instansi/ Perusahaan : PT. Bhumidana Indonesia
Divisi Magang : Maintenance

NO	TANGGAL	DESKRIPSI KEGIATAN
19	10/11/2020	Mengamati cara troubleshoot rotary valve yg tidak bekerja. ✓
20	11/11/2020	Penggantian oli pada tablemill ✓
21	16/11/2020	izin ✓
22	17/11/2020	izin ✓
23	18/11/2020	izin ✓
24	23/11/2020	Pengecekan Inverter pada control room. ✓


Bhumidana
Indonesia
(J. SUTRISNO)



LEMBAR KEGIATAN MAGANG
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI ITS

Nama Mahasiswa : Andino Septean
NRP : 10211710010070
Instansi/ Perusahaan : PT. Bhumidana Indonesia
Divisi Magang : Maintenance

NO	TANGGAL	DESKRIPSI KEGIATAN
31	8/12/2020	Penambahan grease pada classifier table mill ✓
32	9/12/2020	Penggerakan filter di pada ballmill 2 ✓
33	14/12/2020	Penggerakan rotary valve yg tidak mau beroperasi ✓
34	15/12/2020	Pengamatan kalibrasi jembatan penimbang ✓
35	16/12/2020	Konsultasi dengan pembimbing mengenai laporan magang ✓
36	21/12/2020	Konsultasi dengan pembimbing mengenai laporan magang ✓


Bhumidana
Indonesia
(J. SUPRIANO)

Lampiran 4 Kegiatan Harian di Lapangan



Departemen Teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi ITS Surabaya



LEMBAR KEGIATAN MAGANG
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI ITS

Nama Mahasiswa : Andino Septian
NRP : 10211710010070
Instansi/ Perusahaan : PT. Bhumidana Indonesia
Divisi Magang : Maintenance

NO	TANGGAL	DESKRIPSI KEGIATAN
43	05/01/2021	Penambahan grease pada classifier ballmill, ✓


Bhumidana
Indonesia
(J. SUTRISNO)