



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

PT. PETROKIMIA GRESIK
(1 NOVEMBER 2023 S/D 30 NOVEMBER 2023)

KERJA PRAKTEK - EE184601

**IMPLEMENTASI DCS SEBAGAI SISTEM MONITORING
PADA PABRIK PHONSKA II**

I MADE PANDE ARI WIJAYA

NRP 0711 17 4000 0020

DOSEN PEMBIMBING
Zulkifli Hidayat, S.T., M.Sc.
NIP. 197012251999031002

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2023



PT. PETROKIMIA GRESIK
(1 NOVEMBER 2023 S/D 30 NOVEMBER 2023)

KERJA PRAKTEK - EE184601

IMPLEMENTASI DCS SEBAGAI SISTEM MONITORING
PADA PABRIK PHONSKA II

I MADE PANDE ARI WIJAYA

NRP 0711 17 4000 0020

DOSEN PEMBIMBING
Zulkifli Hidayat, S.T., M.Sc.
NIP. 197012251999031002

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2023

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI DCS SEBAGAI SISTEM MONITORING PADA PABRIK PHONSKA II di PT. PETROKIMIA GRESIK

Laporan Kerja Praktek ini Disusun untuk Memenuhi Persyaratan
Akademik di Departemen Teknik Elektro FTEIC - ITS

Tempat Pengesahan di : Surabaya
Tanggal : 30 November 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,



Zulkifli Hidayat, S.T., M.Sc.
NIP. 197012251999031002

Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Mengetahui,
Kepala



Dede Candra Riawan, ST., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19731119 200003 1 001



LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI DCS SEBAGAI SISTEM MONITORING PADA PABRIK PHONSKA II di PT. PETROKIMIA GRESIK

Laporan Kerja Praktek ini Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Akademik di Departemen Teknik Elektro FTEIC - ITS

Tempat Pengesahan di : Gresik
Tanggal : 29 November 2023

Menyetujui,
Pembimbing Lapangan,



Bagus Khairurrijal
NIP. T515075

ABSTRAK

Pembuatan pupuk Phonska memerlukan proses produksi yang terkoordinasi dengan baik untuk mencapai kualitas yang optimal. Laporan ini membahas implementasi Sistem Kontrol Distribusi (DCS) dalam proses produksi pupuk Phonska di PT. Petrokimia Gresik. DCS memainkan peran penting dalam memonitor dan mengelola berbagai elemen dalam pabrik pupuk, termasuk kontrol suhu, tekanan, dan aliran bahan baku. Implementasi DCS di PT. Petrokimia Gresik dapat meningkatkan kontrol proses secara keseluruhan, mempercepat respons terhadap perubahan kondisi, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Selain itu, keandalan operasional juga meningkat, sehingga meningkatkan produksi pupuk Phonska dengan tingkat kualitas yang lebih tinggi.

Kata kunci : Sistem Kontrol Distribusi, Monitoring, Kontrol

ABSTRACT

The production of Phonska fertilizer requires a well-coordinated production process to achieve optimal quality. This report discusses the implementation of the Distributed Control System (DCS) in the Phonska fertilizer production process at PT. Petrokimia Gresik. DCS plays a crucial role in monitoring and managing various elements in the fertilizer plant, including temperature control, pressure, and raw material flow. The implementation of DCS at PT. Petrokimia Gresik can enhance overall process control, expedite responses to changing conditions, and optimize resource utilization. Additionally, operational reliability improves, thereby increasing Phonska fertilizer production with higher quality levels.

Keywords : Distributed Control System, Monitoring, Control.

KATA PENGANTAR

Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan YME karena hanya dengan Rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan kerja praktik beserta laporannya di PT. Petrokimia Gresik.

Laporan kerja praktik ini berjudul “Implementasi DCS Sebagai Sistem Monitoring Pada Pabrik Phonska II”. Fokus utama dalam kerja praktik ini adalah mengenal sistem DCS sebagai sistem monitoring yang digunakan pada pabrik Phonska II di PT. Petrokimia Gresik dalam pembuatan pupuk Phonska.

Terlepas dari semua itu, penulis sadar bahwa terdapat kekurangan pada laporan ini. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar dapat memperbaiki laporan ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat untuk banyak orang.

Surabaya, November 2023

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SIMBOL	x
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	1
1.3 Permasalahan dan Batasan.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
1.6 Manfaat	2
BAB 2 SEJARAH DAN PROFIL PERUSAHAAN.....	4
2.1 Sejarah Umum PT. Petrokimia Gresik.....	4
2.2 Logo Perusahaan.....	5
2.3 Visi dan Misi	6
2.3.1 Visi.....	6
2.3.2 Misi	6
2.4 Unit Produksi dan Produk.....	6
2.5 Struktur Organisasi PT. Petrokimia Gresik	11
2.6 Wilayah Kerja	13

BAB 3	TINJAUAN PUSTAKA	15
3.1	DCS	15
3.2	Sensor dan Aktuator.....	17
3.3	HMI	20
BAB 4	PEMBAHASAN.....	23
4.1	Bahan Pembuatan Pupuk Phonska.....	23
4.2	Peralatan Pembuatan Pupuk Phonska	23
4.2.1	Alat Utama	23
4.2.2	Alat Pendukung	26
4.3	HMI dan Proses Pembuatan Pupuk Phonska	32
BAB 5	PENUTUP	42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Logo PT Petrokimia Gresik.....	5
Gambar 2. 2	Diagram Susunan Jabatan dan Unit Kerja	12
Gambar 2. 3	Struktur Organisasi PT. Petrokimia Gresik	13
Gambar 2. 4	Denah PT Petrokimia Gresik	14
Gambar 4. 1	Flowchart proses pembuatan pupuk Phonska	32
Gambar 4. 2	HMI Plant Overview.....	33
Gambar 4. 3	HMI Solid Raw Material Distribution	34
Gambar 4. 4	HMI Reaction dan Granulation	35
Gambar 4. 5	HMI Proses Prescrubber	36
Gambar 4. 6	HMI Proses Reaksi Scrubbing.....	37
Gambar 4. 7	HMI Proses Screening Produk	38
Gambar 4. 8	HMI Proses Pengiriman Produk Jadi.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Unit Produksi PT Petrokimia Gresik	6
---	---

DAFTAR SIMBOL

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan, manfaat dari kerja praktek, batasan dan asumsi yang digunakan serta sistematika penulisan yang digunakan untuk menyelesaikan laporan ini.

1.1 Latar Belakang

Industri petrokimia, khususnya dalam produksi pupuk, merupakan sektor yang membutuhkan pemantauan dan kontrol proses produksi yang efisien. PT Petrokimia Gresik, sebagai salah satu pemain utama dalam industri ini, terus berupaya meningkatkan kualitas dan efisiensi operasionalnya. Dalam konteks ini, penerapan Distributed Control System (DCS) sebagai sistem monitoring menawarkan potensi besar untuk meningkatkan pengawasan dan pengendalian seluruh proses produksi.

Seiring dengan perkembangan teknologi, DCS telah menjadi salah satu solusi yang efektif dalam mengintegrasikan berbagai sistem kontrol menjadi satu kesatuan terpadu. Penerapan DCS tidak hanya memungkinkan pemantauan yang lebih akurat terhadap berbagai parameter produksi, tetapi juga memberikan kemampuan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan responsif.

Pabrik Phonska II di PT Petrokimia Gresik, sebagai bagian integral dari rantai produksi pupuk, menjadi fokus utama pada laporan ini. Pengetahuan mendalam tentang implementasi DCS di lingkungan ini tidak hanya akan memberikan pemahaman lebih baik tentang efektivitas teknologi ini dalam meningkatkan efisiensi, tetapi juga memberikan landasan untuk pengembangan lebih lanjut dalam mengoptimalkan proses produksi pupuk.

1.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kerja Praktik ini dilakukan pada 1 November 2023 s.d 30 November 2023 di PT. Petrokimia Gresik. Adapun pelaksanaan Kerja Praktik disesuaikan dengan ketentuan jam kerja Perusahaan

untuk mahasiswa yang melakukan kerja praktik yaitu Senin - Jumat pukul 07.00 s.d. 12.00 WIB.

1.3 Permasalahan dan Batasan

Pada Kegiatan Kerja Praktik ini dilakukan studi mengenai sistem DCS sebagai sistem monitoring yang diterapkan pada pabrik Phonska II di PT. Petrokimia Gresik.

1.4 Tujuan

- 1) Mengetahui implementasi DCS sebagai sistem monitoring pada proses pembuatan pupuk Phonska.
- 2) Memahami proses pembuatan pupuk Phonska.

1.5 Sistematika Penulisan

- 1) BAB 1 PENDAHULUAN
Bab ini berisikan latar belakang, waktu dan tempat pelaksanaan, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan.
- 2) BAB 2 SEJARAH DAN PROFIL PERUSAHAAN
Bab ini berisikan mengenai sejarah, profil perusahaan, struktur perusahaan, dan unit produksi perusahaan yang dijadikan tempat kerja praktek.
- 3) BAB 3 TINJAUAN PUSTAKA
Bab ini berisi tentang pengertian DCS, meliputi komponen penyusun DCS. Selain itu dibahas mengenai sistem monitoring dan HMI pada industri secara umum.
- 4) BAB 4 PEMBAHASAN
Bab ini berisi tentang pembahasan utama untuk kegiatan Kerja Praktik yang berisi tentang bahan dan alat yang digunakan pada proses pembuatan pupuk Phonska serta penjelasan mengenai sistem monitoring pada pabrik Phonska II dan proses pembuatan pupuk Phonska.
- 5) BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN
Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari keseluruhan Kerja Praktik.

1.6 Manfaat

Manfaat pelaksanaan kerja praktik di PT. Petrokimia Gresik, adalah sebagai berikut:

1) Bagi Perguruan Tinggi

Sebagai tambahan referensi khususnya mengenai implementasi teknologi pada sistem monitoring yang diterapkan pada industri pupuk.

2) Bagi Mahasiswa

Mahasiswa dapat mengetahui secara lebih mendalam tentang aplikasi nyata sistem monitoring yang diterapkan pada industri pupuk.

BAB 2 SEJARAH DAN PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Umum PT. Petrokimia Gresik

PT Petrokimia Gresik adalah perusahaan BUMN yang bergerak di bidang produksi pupuk serta bahan-bahan kimia di Indonesia. Saat awal berdiri, PT Petrokimia bernama Proyek Petrokimia Gresik (1962). Pembangunan proyek PT Petrokimia Gresik sempat terhenti pada tahun 1968 dikarenakan adanya krisis ekonomi yang melanda Indonesia. Namun, pada bulan Februari 1968, pembangunan proyek ini dapat diteruskan kembali atas dasar Surat Keputusan Presidium Kabinet Ampera No.B/891/Preskab/4/1967. Pada tanggal 10 Juli 1972, Proyek Petrokimia Gresik berubah nama dan diresmikan menjadi PT Petrokimia Gresik. PT Petrokimia Gresik berlokasi di Kabupaten Gresik, Jawa Timur dan menempati lahan seluas 450 Ha. Pemilihan lokasi ini telah melalui uji studi kelayakan yang dilakukan oleh Departemen Perindustrian Dasar dan Pertambangan. Berikut adalah hal-hal yang menjadi pertimbangan dipilihnya Gresik sebagai lokasi pabrik:

- a) Pada saat awal dibangun, lokasi di Gresik adalah lokasi yang jauh dari permukiman penduduk.
- b) Bahan baku yang digunakan di PT Petrokimia Gresik sebagian besar adalah bahan impor, yang proses pendistribusiannya menggunakan jalur laut. Sehingga dipilih Gresik karena dianggap dekat dengan laut dan dapat memudahkan proses distribusi.
- c) Berdekatan dengan daerah konsumen, yaitu pertanian serta perkebuan.
- d) Dekat dengan sumber air yaitu bengawan Solo
- e) Dekat dengan pusat terampil teknologi yaitu Surabaya.

PT Petrokimia Gresik memproduksi berbagai macam pupuk yaitu Urea, ZA, SP-36, NPK (Phonska, NPK Kebomas), DAP, ZK, dan Pupuk organik yang kemudian diberi nama Petroganik. Selain produk berjenis pupuk, PT Petrokimia Gresik juga memproduksi produk non pupuk yaitu Asam Sulfat, Asam Fosfat, Amoniak, Dry Ice, Cement Retarder, dan Aluminium Floride.

2.2 Logo Perusahaan

PT. Petrokimia Gresik memiliki logo yang dilambangkan dengan seekor kerbau berwarna kuning emas serta duan yang berwarna hijau berujung lima dengan huruf PG berwarna putih yang ada di tengah-tengahnya. Pada logo PT Petrokimia Gresik dilengkapi dengan tagline “Solusi Agroindustri”.



Gambar 2. 1 Logo PT Petrokimia Gresik

Dalam logo PT Petrokimia Gresik mengandung makna sebagai berikut:

- 1) Kerbau yang berwarna kuning emas. Kerbau berwarna kuning mas dalam bahasa jawa disebut dengan Kebomas, merupakan penghargaan yang diberikan kepada daerah Kebomas yang merupakan daerah tempat PT Petrokimia Gresik berdiri. Kebomas terdiri dari dua, yaitu kerbau (sahabat petani yang digunakan untuk mengolah sawah) dan warna emas (dianggap sebagai lambing keagungan)
- 2) Kelopak daun hijau berujung lima. Warna hijau yang ada melambangkan kesuburan dan kesejahteraan yang diharapkan, sedangkan daun yang berujung lima menunjukkan kelima sila dari pancasila.
- 3) Huruf PG berwarna putih. Tulisan PG adalah singkatan dari Petrokimia Gresik, sedangkan warna putih yang digunakan melambangkan kebersihan serta kesucian.
- 4) Nama perusahaan ditulis dengan warna hitam melambangkan kedalaman, stabilitas, dan keyakinan teguh

2.3 Visi dan Misi

2.3.1 Visi

Visi yang dimiliki oleh PT Petrokimia Gresik adalah “Menjadi produsen pupuk dan produk kimia lainnya yang berdaya saing tinggi dan produknya paling diminati konsumen”.

2.3.2 Misi

Misi dari PT.Petrokimia Gresik adalah:

- 1) Mendukung penyediaan pupuk nasional untuk tercapainya program swasembada pangan.
- 2) Meningkatkan hasil usaha untuk menunjang kelancaran kegiatan operasional dan pengembangan usaha perusahaan.
- 3) Mengembangkan potensi usaha untuk mendukung industri kimia nasional dan berperan aktif dalam community development.

2.4 Unit Produksi dan Produk

PT. Petrokimia Gresik memiliki tiga unit pabrik dengan produk berbeda-beda.

Pabrik	Produk	Kapasitas (ton/th)
Pabrik I	ZA	400.000
	UREA	460.000
	CO ₂ cair	23.200
	Amonia	445.000
Pabrik II	SP-36	1.000.000
	Phonska I, II, III, dan IV	2.250.000
	NPK Granul I, II, III, dan IV	370.000
	DAP	Sesuai pesanan
	ZK K ₂ SO ₄	10.000
Pabrik III	Asam Sulfat H ₂ SO ₄	550.000
	Asam Fosfat H ₃ PO ₄	200.000
	Cement Retarder	440.000
	AlF ₄	12.600
	ZA	250.000

Tabel 2. 1 Unit Produksi PT Petrokimia Gresik

PT. Petrokimia memiliki produk utama berupa pupuk, namun terdapat pula produk non-pupuk. Untuk contoh dan spesifikasi produk pupuk dari PT Petrokimia Gresik sebagai berikut.

- 1) Pupuk Phonska (SNI 02-2803-2010)
Bahan baku: ZA, Urea, KCl, H_3PO_4 , H_2SO_4 , Amonia
Kegunaan: Sumber unsur hara Fosfat, Nitrogen, Kalium dan Belerang bagi tanaman
 - 1) Kadar Hara
N: 15%
 P_2O_5 : 15%
 K_2O : 15%
 H_2O : 1,5% maks.
 - 2) Fisik
Bentuk: Padat, Granular
Ukuran Butir: 70% US Mesh -4+10
Warna: Merah Muda (Subsidi), Natural (Non-subsidi)
 - 3) Cemaran Logam
Kadar Kadmium (Cd): 100 ppm maks.
Kadar Timbal (Pb): 500 ppm maks.
Kadar Raksa (Hg): 10 ppm maks.
Cemaran Arsen (As): 100 ppm maks.
- 2) Pupuk Phonska Plus (SNI 2803-2012)
Nitrogen (N): 15%
Fosfat (P_2O_5): 15%
Kalium (K_2O): 15%
Sulfur (S): 9,0%
Seng (Zn): 2.000 ppm
Bentuk: Granul
Warna: Putih
- 3) Pupuk NPK Kebomas (SNI 02-2803-2010)
Bahan baku: Tergantung formula N-P-K+ (Mg/Zn/Cu/Be/Fe)
Kegunaan: Sumber unsur hara Fosfat, Nitrogen, Kalium, Magnesium, Copper, Besi dan Zinc bagi tanaman
 - 1) Kadar Hara
N: Sesuai formula (-8%)
 P_2O_5 : Sesuai formula (-8%)

- K₂O: Sesuai formula (-8%)
 S: Sesuai formula (-8%)
 H₂O: 1,5% maks.
- 2) Fisik
 Bentuk: Padat, Granular
 Ukuran Butir: 70% US Mesh -4+10
 - 3) Cemaran Logam
 Kadar Kadmium (Cd): 100 ppm maks.
 Kadar Timbal (Pb): 500 ppm maks.
 Kadar Raksa (Hg): 10 ppm maks.
 Cemaran Arsen (As): 100 ppm maks.
- 4) Pupuk SP-36 (SNI 02-3769-2005)
 Bahan baku: Batuan Fosfat, H₃PO₄, dan H₂SO₄
 Kegunaan: Sumber hara Fosfat bagi tanaman
- 1) Kadar Hara
 P₂O₅ total: 36% min.
 P₂O₅ Cs: 34% min.
 P₂O₅ Ws: 30% min.
 Sulfur: 5,0% min.
 H₃PO₄: 6,0% maks.
 H₂O: 5,0% maks.
 - 2) Fisik
 Bentuk: Padat, Granular
- 5) Pupuk ZK (SNI 02-2809-2005)
 Bahan baku: H₂SO₄, dan KCl
 Kegunaan: Sumber unsur hara Kalium dan Belerang bagi tanaman
- 1) Kadar Hara
 Kalium (K₂O): 50%
 Sulfur: 17%
 Chlorida sebagai Cl: 2,5% maks.
 H₂O: 1,0% maks.
 - 2) Fisik
 Bentuk: Padat, butiran halus
- 6) Pupuk Urea (SNI 02-2801-1998)
 N-total: 46% min.
 Biuret: 1,0% maks.
 H₂O: 0,5% maks
 Bentuk: Kristal

- Warna: Putih (non-subsidi), Pink (subsidi)
Sifat: Higroskopis, mudah larut dalam air
- 7) Pupuk ZA (SNI 02-1760-2005)
N-total: 20,8% min.
Sulfur: 23,8% min.
FA: 0,1% maks.
H₂O: 1,0% maks.
Bentuk: Kristal
Warna: Putih (non-subsidi), Orange (subsidi)
Sifat: Tidak higroskopis, mudah larut dalam air
- 8) Pupuk DAP (SNI 02-2858-2005)
N: 18% min.
P₂O₅: 46% min.
H₂O: 2,0% maks.
Bentuk: Padat, Granular
Warna: Natural
Cemaran Logam: Kadmium (Cd) 100 ppm maks., Timbal (Pb) 500 ppm maks., Raksa (Hg) 10 ppm maks.
Cemaran Arsen: 100 ppm maks.
- 9) Pupuk Petroganik
C-organik: 15% min.
C/N ratio: 15-25%
Kadar air: 8-20% maks.
Warna: Coklat kehitaman
pH: 4-9
Bentuk: Granul

Berikut adalah spesifikasi produk non-pupuk yang diproduksi oleh PT Petrokimia Gresik:

- 1) Amonia (SNI 06-0045-1987)
Kadar Amonia: 99,5% min.
Impuritas H₂O: 0,5% maks.
Minyak: 10 ppm maks.
Bentuk: Cair
- 2) Asam Sulfat (SNI 06-0030-1996)
Kadar: 98,0% min.
Impuritas: Chlorida (Cl) 10 ppm maks.
Nitrat (NO₃) 5 ppm maks.

- Besi (Fe) 50 ppm maks.
Timbal (Pb) 50 ppm maks.
Bentuk: Cair
- 3) Asam Fosfat (SNI 06-2575-1992)
Kadar P_2O_5 : 50% min.
Impuritas: SO_3 4,0% maks.
CaO 0,7% maks.
MgO 1,7% maks.
 Fe_2O_3 0,6% maks.
 Al_2O_3 1,3% maks.
Chlor 0,04% maks.
Flour 1,0% maks.
Suspended solid: 1,0% maks.
Specific gravity: 1,7% maks.
Warna: Coklat sampai hitam keruh
Bentuk: Cair
- 4) Cement Retarder (SNI 15-0715-1989)
Kadar $Ca_2SO_4 \cdot 2H_2O$: 91% min.
Impuritas: P_2O_5 0,5% maks.
 P_2O_5 Ws 0,02% maks.
Kadar air bebas: 8,0% maks.
Fluor: 0,5% maks.
 SO_3 : 42% min.
Air Kristal: 19% min.
Bentuk: Butiran
- 5) Aluminium Flourida (SNI 06-2603-1992)
Kadar AlF_3 : 94% min.
Impuritas: Silikat (SiO_2) 0,20% maks.
 P_2O_5 0,02% maks.
Besi (Fe_2O_3) 0,07% maks.
Air sebagai H_2O : 0,35% maks.
Untamped density: 0,7 mg/mL
Hilang pijar 110-500°C: 0,85% maks.
- 6) CO_2 Cair (SNI 06-2603-1992)
Kadar CO_2 : 99,9% min.
Kadar H_2O : 150 ppm maks.
 H_2S : 0,1 ppm maks.
Kadar SO_2 : 1 ppm maks.
Benzene: 0,02 ppm maks.

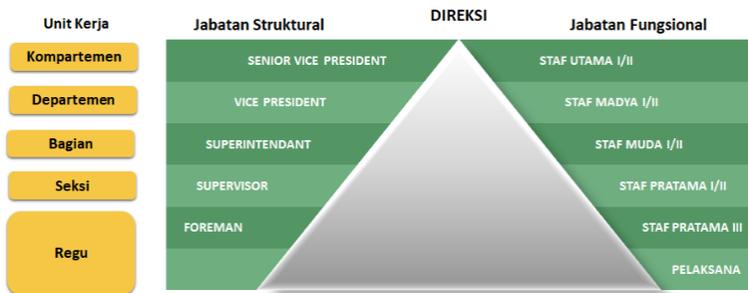
- Asetaldehide: 0,2 ppm maks. total Hidrokarbon sebagai Metan
- 7) Dry Ice (SNI 06-0126-1987)
Kadar CO₂: 99,7% min.
Kadar H₂O: 0,05% maks.
Karbon Monoksida: 10 ppm maks.
Minyak: 5 ppm maks.
Senyawa Belerang dihitung sebagai H₂S: 0,5 ppm maks.
 - 8) HCl (SNI 06-2557-1992)
Kadar Grade A: 32% min. bentuk cair, tidak berwarna
Kadar Grade B: 31% min. bentuk cair, warna agak kekuningan
Sisa pemijaran: 0,1% maks.
Sulfat sebagai SO₄: 0,012% maks.
Logam berat sebagai Pb: 0,0005% maks.
Chlor bebas sebagai Cl₂: 0,005% maks.
 - 9) Hidrogen (SNI 06-0041-1987)
Kadar Hidrogen (H₂): 79% min.
 - 10) Gypsum (SNI 15-0715-1989)
Kadar CaO: 30%
Kadar SO₃: 42%
Kadar P₂O₅: 0,5%
 - 11) Gypsum Pertanian
Kadar CaO: 30%
Kadar SO₃: 42%
Kadar P₂O₅: 0,5%
Kadar H₂O: 25%
 - 12) Kapur Pertanian
Kadar CaCO₃: 85%
Bentuk: Bubuk

2.5 Struktur Organisasi PT. Petrokimia Gresik

Struktur organisasi PT Petrokimia Gresik berbentuk matriks, dimana terdapat hubungan kerja dan aliran informasi secara horizontal dan vertikal. Secara garis besar, struktur organisasi PT Petrokimia Gresik terdiri dari Dewan Komisaris dan Dewan Direksi yang dipimpin oleh seorang Direktur Utama yang membawahi lima Direktur, yaitu:

- a) Dewan Komisaris
- b) Dewan Direksi
 - 1) Direktur Pemasaran
 - 2) Direktur Produksi
 - 3) Direktur Teknik dan Pengembangan
 - 4) Direktur Keuangan
 - 5) Direktur SDM dan Umum

Selain itu terdapat lima unit kerja dibawah direksi yaitu unit kompartemen



Gambar 2. 2 Diagram Susunan Jabatan dan Unit Kerja

BAB 3 TINJAUAN PUSTAKA

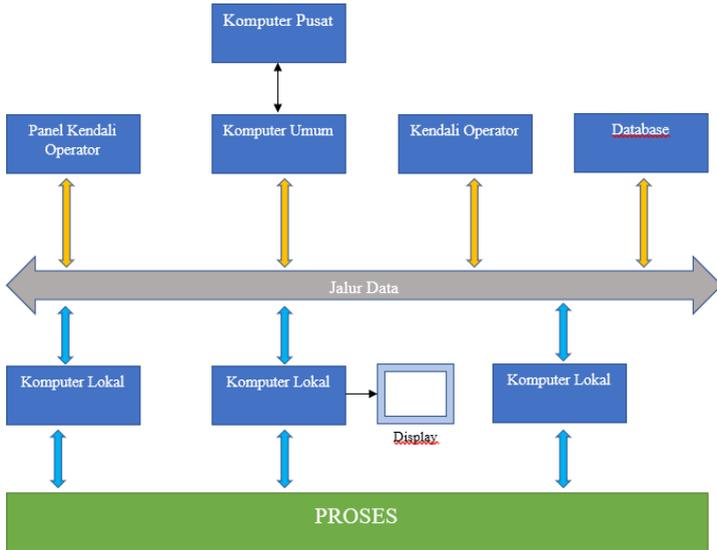
3.1 DCS

Distributed Control System atau DCS merupakan suatu platform untuk suatu sistem dengan kontrol dan operasi otomatis atau proses industri. Dalam arti lain, DCS merupakan “otak” dari sistem kendali. DCS menggabungkan dan mengintegrasikan Human Machine Interface (HMI), kontroler, historian, database dan manajemen alarm ke dalam sistem otomatis tunggal. DCS diciptakan untuk mengendalikan beberapa pengendali yang saling terpisah yang bekerja pada berbagai operasi yang bersifat kontinyu. Semuanya terkoneksi menggunakan protokol komunikasi berkecepatan tinggi.

Pada 1980-an, industri mulai melihat DCS sebagai lebih dari sekadar kontrol proses dasar. Implementasi pertama DCS dengan kontrol digital langsung diselesaikan pada tahun 1981-1982 oleh perusahaan Australia bernama Midac dengan perangkat keras yang dikembangkan oleh RTec Australia. Sistem yang dipasang di University of Melbourne menggunakan jaringan komunikasi serial yang menghubungkan gedung kampus ke ruang kendali “front-end”. Setiap unit kendali jarak jauh menjalankan dua mikroprosesor Z80, sedangkan “front-end” menjalankan sebelas Z80 dalam konfigurasi pemrosesan paralel dengan halaman memori bersama untuk berbagi tugas, dan mengendalikan hingga 20.000 objek kontrol dapat berjalan secara bersamaan.

DCS tersusun dari beberapa bagian atau peranti. Beberapa diantaranya seperti komputer pusat, komputer umum, komputer atau kontroler lokal, display, database dan jalur data. Komputer pusat merupakan komputer utama yang terhubung dengan semua yang terkait dengan sistem operasi. Komputer umum merupakan unit kendali yang digunakan untuk melakukan optimasi, pengaturan lanjutan dan sebagainya. Komputer lokal digunakan untuk mengendalikan secara langsung suatu proses, yang biasanya, berbasis PID. Display berfungsi untuk menampilkan suatu grafik atau analisis dari suatu proses. Database berfungsi untuk menyimpan dan mengumpulkan data-data. Dan yang

terakhir, jalur data merupakan saluran transmisi data digital yang menghubungkan semua peranti-peranti dalam sistem. Hubungan dari setiap sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. 1 Struktur Umum DCS

Distributed Control System memiliki keuntungan sendiri dibandingkan dengan sistem kontrol lainnya. Adapun beberapa keuntungan apabila menggunakan DCS, diantaranya:

- 1) Meminimalisir biaya pengkabelan
- 2) Mengalokasikan kesalahan
- 3) Loss dalam jalur data tidak mempengaruhi sistem secara keseluruhan
- 4) Kemudahan dalam mengaplikasikan algoritma pengaturan digital
- 5) Dapat menangani berbagai mode pengaturan dalam setiap loop lokal.

Ada beberapa vendor atau perusahaan yang menyediakan produk DCS. Vendor-vendor tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) ABB
- 2) PLX
- 3) Centum - Yokogawa
- 4) Siemen
- 5) Honeywell
- 6) Foxboro
- 7) Fisher - Rosemount
- 8) Azbil

Umumnya, DCS digunakan pada proses manufaktur skala besar untuk mempermudah monitoring kontrol. Selain itu, DCS juga digunakan untuk sistem yang membutuhkan fungsi kontrol khusus, variabel proses, dan alarm. Contoh penerapannya adalah pada industri minyak dimana terdapat banyak sistem kontrol seperti flow controller yang merupakan closed-loop controller di mana katup dioperasikan untuk mendapatkan nilai yang ditetapkan.

3.2 Sensor dan Aktuator

Dalam industri modern, peran sensor dan aktuator menjadi krusial dalam mengoptimalkan proses produksi dan meningkatkan efisiensi operasional. Sensor berfungsi sebagai mata dan telinga sistem, mengumpulkan data vital seperti suhu, tekanan, level, dan lainnya. Sementara itu, aktuator bertanggung jawab untuk menjalankan perintah yang dihasilkan dari pemrosesan informasi sensor, memastikan respons yang akurat dan tepat waktu. Jenis sensor yang digunakan bervariasi, mencakup sensor suhu, tekanan, level, kelembaban, dan banyak lagi. Begitu juga dengan aktuator, termasuk aktuator katup, motor, pneumatik, dan lainnya. Dengan memahami dan mengintegrasikan sensor dan aktuator dengan bijak, industri dapat mencapai tingkat otomatisasi yang tinggi, meningkatkan kualitas produk, dan mencapai tujuan produksi yang lebih efisien.

Jenis sensor yang digunakan dalam industri sangat bervariasi, dirancang untuk mengukur parameter yang berbeda

sesuai dengan kebutuhan spesifik setiap proses produksi. Berikut jenis sensor yang umum digunakan pada industri

- 1) Sensor Suhu
Penggunaan: Sensor suhu strategis ditempatkan di sekitar reaktor dan peralatan kritis untuk memantau suhu.
Fungsi: Memastikan bahwa suhu berada dalam kisaran yang diinginkan.
- 2) Sensor Tekanan dan Level
Penggunaan: Sensor tekanan memantau tekanan dalam sistem perpipaan, sedangkan sensor level digunakan untuk mengontrol tingkat cairan dalam tangki penyimpanan dan peralatan pengolahan.
Fungsi: Menjaga tekanan yang stabil dan mengontrol level cairan untuk mencegah potensi kebocoran atau gangguan dalam proses produksi.
- 3) Sensor Gas
Penggunaan: Sensor gas penting untuk mendeteksi keberadaan gas beracun atau bahaya lainnya di lingkungan produksi.
Fungsi: Memberikan peringatan dini dan memungkinkan respons cepat terhadap situasi darurat, melindungi keamanan operator dan fasilitas.
- 4) Sensor Kecepatan dan Getaran
Penggunaan: Sensor kecepatan digunakan untuk memantau kecepatan rotasi peralatan, sementara sensor getaran mendeteksi getaran abnormal.
Fungsi: Memberikan indikasi dini terhadap potensi masalah mekanis, mendukung pemeliharaan preventif untuk menghindari kerusakan serius pada peralatan.

Semua sensor ini terhubung dengan sistem pengendalian yang lebih besar dan Sistem HMI, yang memberikan pemantauan waktu nyata terhadap kondisi operasional. Dengan bantuan sensor ini, pabrik dapat mengoptimalkan parameter produksi, menjaga kestabilan operasional, dan meningkatkan keamanan selama proses industri.

Jenis-jenis aktuator di industri memainkan peran kunci dalam menerjemahkan informasi dari sensor menjadi tindakan fisik. Berikut jenis aktuator yang umum digunakan pada industri

- 1) Aktuator Katup (Valve Actuator)
Penggunaan: Aktuator katup digunakan untuk mengontrol buka-tutup katup dalam sistem perpipaan.
Fungsi: Regulasi aliran bahan baku dan produk akhir, memastikan proporsi yang tepat dan kontrol akurat dalam proses produksi.
- 2) Aktuator Motor
Penggunaan: Aktuator motor digunakan untuk menggerakkan peralatan mekanis seperti mixer atau konveyor.
Fungsi: Memastikan peralatan bergerak sesuai dengan kebutuhan dalam proses produksi.
- 3) Aktuator Pneumatik
Penggunaan: Aktuator pneumatik menggunakan udara bertekanan untuk menggerakkan komponen mekanis seperti silinder.
Fungsi: Mendukung operasi mesin, terutama dalam situasi yang memerlukan gerakan linier atau tindakan cepat.
- 4) Aktuator Hidrolik (Hydraulic Actuator)
Penggunaan: Aktuator hidrolik menggunakan fluida hidrolik untuk menghasilkan gerakan pada peralatan.
Fungsi: Memungkinkan kontrol presisi dan daya angkat yang lebih besar, sering digunakan pada peralatan berat.
- 5) Aktuator Elektromagnetik (Electromagnetic Actuator)
Penggunaan: Aktuator ini menghasilkan gerakan berdasarkan medan elektromagnetik.
Fungsi: Mengontrol berbagai mekanisme dan peralatan yang memerlukan gerakan linier atau putaran.
- 6) Aktuator Piezoelektrik
Penggunaan: Aktuator ini menggunakan efek piezoelektrik untuk menghasilkan gerakan.
Fungsi: Cocok untuk aplikasi yang memerlukan gerakan presisi pada skala mikro atau nano, seperti pada sensor getaran.
- 7) Aktuator Magnetorheological

Penggunaan: Aktuator ini mengubah sifat mekanis suatu material berdasarkan medan magnet.

Fungsi: Dapat digunakan untuk mengontrol kekakuan atau sifat mekanis material tertentu dalam suatu sistem.

8) Aktuator Linier

Penggunaan: Aktuator linier menghasilkan gerakan linier pada suatu komponen atau peralatan.

Fungsi: Mendukung operasi yang memerlukan perpindahan linier, seperti pada sistem konveyor atau mekanisme pengangkutan.

9) Aktuator Rotary

Penggunaan: Aktuator rotary menghasilkan gerakan rotasi pada peralatan.

Fungsi: Digunakan pada peralatan yang memerlukan putaran, seperti katup bola atau mekanisme penggerak poros.

Aktuator ini bekerja bersama dengan sensor-sensor untuk menciptakan sistem kontrol yang terintegrasi dan mendukung operasional yang efisien pada proses produksi. Penggunaannya yang cermat dan terkoordinasi memastikan bahwa berbagai tahap produksi dapat dijalankan dengan akurat dan aman.

3.3 HMI

Antarmuka Manusia-Mesin (HMI) adalah antarmuka pengguna atau dasbor yang menghubungkan seseorang dengan mesin, sistem, atau perangkat. Meskipun istilah ini secara teknis dapat diterapkan pada layar apa pun yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan perangkat, HMI paling umum digunakan dalam konteks proses industri.

HMI mirip dalam beberapa hal dengan Antarmuka Pengguna Grafis (GUI) tetapi keduanya tidak sinonim; GUI sering dimanfaatkan dalam HMI untuk kemampuan visualisasi. Dalam pengaturan industri, HMI dapat digunakan untuk:

- 1) Menampilkan data secara visual
- 2) Melacak waktu produksi, tren, dan tag
- 3) Mengawasi KPI (Indikator Kinerja Kunci)
- 4) Memantau input dan output mesin

Sama seperti Anda berinteraksi dengan sistem pendingin udara Anda untuk memeriksa dan mengontrol suhu di rumah Anda, seorang operator di lantai pabrik mungkin menggunakan HMI untuk memeriksa dan mengontrol suhu dalam tangki air industri, atau untuk melihat apakah pompa tertentu di fasilitas tersebut saat ini sedang beroperasi.

Contoh HMI dasar meliputi layar bawaan pada mesin, monitor komputer, dan tablet, tetapi terlepas dari format atau istilah apa yang Anda gunakan untuk merujuk pada mereka, tujuan utama mereka adalah memberikan wawasan tentang kinerja mekanikal dan kemajuan.

Teknologi HMI digunakan oleh hampir semua organisasi industri, serta berbagai perusahaan lainnya, untuk berinteraksi dengan mesin mereka dan mengoptimalkan proses industri mereka. Industri yang menggunakan HMI meliputi:

- Energi
- Makanan dan minuman
- Manufaktur
- Minyak dan gas
- Energi
- Daur ulang
- Transportasi
- Air dan limbah

Peran yang paling umum berinteraksi dengan HMI adalah operator, integrator sistem, dan insinyur, khususnya insinyur sistem kontrol. HMI merupakan sumber daya penting bagi para profesional ini, yang menggunakannya untuk meninjau dan memantau proses, mendiagnosis masalah, dan memvisualisasikan data.

HMI berkomunikasi dengan Kontroler Logika Terprogram (PLC) dan sensor input/output untuk mendapatkan dan menampilkan informasi agar dapat dilihat oleh pengguna. Layar HMI dapat digunakan untuk fungsi tunggal, seperti pemantauan dan pelacakan, atau untuk melakukan operasi yang lebih canggih,

seperti mematikan mesin atau meningkatkan kecepatan produksi, tergantung pada bagaimana mereka diimplementasikan.

HMI digunakan untuk mengoptimalkan proses industri dengan mendigitalkan dan mengcentralisasi data untuk operator. Dengan memanfaatkan HMI, operator dapat melihat informasi penting yang ditampilkan dalam grafik, diagram, atau dasbor digital, melihat dan mengelola alarm, serta terhubung dengan sistem SCADA, ERP, dan MES, semua melalui satu konsol.

Sebelumnya, operator perlu berjalan-jalan di lantai secara konstan untuk meninjau kemajuan mekanikal dan mencatatnya di selembar kertas atau papan tulis. Dengan memungkinkan PLC berkomunikasi informasi secara real-time langsung ke tampilan HMI, teknologi HMI menghilangkan kebutuhan akan praktik kuno ini dan dengan demikian mengurangi banyak masalah mahal yang disebabkan oleh kurangnya informasi atau kesalahan manusia.

BAB 4 PEMBAHASAN

4.1 Bahan Pembuatan Pupuk Phonska

Bahan baku untuk pembuatan pupuk Phonska terdiri dari bahan baku utama dan bahan baku pendukung. Bahan baku utama dapat dibedakan menjadi bahan baku padatan dan bahan baku cair. Adapun bahan baku padatan yang digunakan adalah

- 1) UREA
- 2) Amonium Sulfat (ZA)
- 3) KCl
- 4) Dolomit
- 5) Kieserit
- 6) Filler
- 7) Micronutrient

Sedangkan bahan baku cair yang digunakan adalah

- 1) Asam Fosfat
- 2) Asam Sulfat
- 3) Amonia

Bahan baku pendukung pendukung pada pembuatan pupuk Phonska terdiri dari Coating Oil, Coating Powder dan Pigmen. Coating oil dan Coating powder memiliki fungsi yang sama yakni digunakan untuk melapisi granul produk on size dengan minyak agar tidak mudah menggumpal karena sifatnya yang higroskopis. Pigmen digunakan untuk memberikan warna pada pupuk.

4.2 Peralatan Pembuatan Pupuk Phonska

Unit Phonska II memiliki beberapa alat utama yang spesifikasi dan kondisi operasinya akan dijelaskan dibawah ini.

4.2.1 Alat Utama

- 1) Granulator Rotary Drum
Fungsi: Pembentukan granul Phonska
Jenis: Rotary Drum
Kapasitas: 325 ton/ jam
Dimensi: 3,7 m (lebar) x 8 m (panjang)
Bahan: Carbon Steel/Rubber

Tekanan: 1 atm
Temperatur desain: 85°C - 95°C
Temperatur proses: 85°C - 90°C
Kemiringan: 2,5%
Jumlah: 1 unit
Daya: 160 kW
Kecepatan putaran: 11 rpm

2) Pre Neutralizer

Fungsi: Pembentukan slurry ammonium sulfat dan monoammonium fosfat (MAP)
Jenis: Vertical cylinder
Kapasitas: 43,273 ton/ hari
Bahan: Stainless Steel 904 L/Rubber
Temperatur desain: 115°C - 125°C
Temperatur proses: 113°C - 115°C
Dimensi: 3,5 m (diameter) x 5,5 m (tinggi)
Kecepatan putaran: 56 rpm
Daya agitator: 30/45 kW
Agitator: Pitch Turbin
Tekanan Desain: 1 atm
Jumlah: 1 unit

3) Dryer

a) Rotary Dryer

Fungsi: Pengeringan Granul
Jenis: Rotary Drum
Kapasitas: 350 ton/jam
Dimensi: 4,3 m (diameter) x 33,5 m (panjang)
Kecepatan Putaran: 3,3 rpm
Material: Carbon Steel with refractory lining
Tekanan desain: 1 atm
Temperatur desain: 300°C
Temperatur proses: 200°C
Jumlah: 1 unit
Daya: 450 kW
Kemiringan: 3,2%

b) Dryer Combustion Chamber

Fungsi: Suplai udara panas dari pembakaran udara
Jenis: Dual Gas Oil and NG burner
Kapasitas: 16 Gkal/jam

Dimensi: 3,6 m (diameter) x 7,5 m (panjang)
Bahan: Carbon Steel with Refractory lining
Tekanan desain: 25 - 45 kg/ m³
Temperatur desain: 350oC
Jumlah: 1 unit

4) Screen

a) Over and Fines Screen (02-f 301 A/B/C/D)

Fungsi: Untuk memisahkan produk yang sesuai dengan ukuran yang diharapkan

Jenis: Double Deck Feeder

Kapasitas: 162 ton/jam (desain)

Dimensi: 6,4 m (panjang) x 3,54 m (lebar) x 4,6 m (tinggi)

Bahan: Carbon Steel SS-316

Tekanan desain: 1 atm

Temperatur desain: 80 - 95°C

Jumlah: 4 unit

Daya: 4 x 11 kW

b) Polishing Screen (02-F 302)

Fungsi: Pengayakan produk akhir setelah pendinginan

Jenis: Vibrating

Kapasitas: 80 ton/jam (proses) 100 ton/jam (transport desain)

Dimensi: 4,25 (panjang) x 1,5 (lebar)

Bahan: Carbon Steel SS-316

5) Cooler Rotary Drum

Fungsi: Pendinginan produk akhir

Jenis: Rotary Drum

Kapasitas: 100 ton/jam

Dimensi: 3,2 m (diameter) x 15 m (panjang)

Bahan: Carbon Steel

Kecepatan putaran: 10 rpm

Tekanan desain: 1 atm

Temperatur desain: 57°C

Temperatur proses: 45°C

Kemiringan: 2%

Jumlah: 1 unit

6) Coater Drum

Fungsi: Pelapisan powder dan oil pada produk akhir

Jenis: Rotary Drum
Kapasitas: 90 ton/jam
Dimensi: 2,75 m (diameter) x 6 m (panjang)
Bahan: Carbon Steel
Tekanan desain: 1 atm
Temperatur desain: 45 - 57°C
Jumlah: 1 unit

4.2.2 Alat Pendukung

1) Bin

a) Bin Feeder

Fungsi: Sebagai penampung bahan baku padat (KCL, ZA, Urea, dan Mikronutrien) sebelum masuk ke granulator

Jenis: Cylindrical

Kapasitas: 98 m³

Dimensi: 3,5 m (diameter) x 5 m (tinggi)

Bahan: Carbon steel

Tekanan desain: 1 atm

Temperatur desain: 25°C

Jumlah: 1 unit

b) Coating Powder Bin

Fungsi: Tempat penyimpanan powder sebelum masuk coater drum

Jenis: Cylindrical

Kapasitas: 15 m³

Dimensi: 2,5 m (diameter) x 3,3 m (tinggi)

Bahan: Carbon Steel

Tekanan desain: 1 atm

Temperatur desain: 25oC

Jumlah: 1 unit

2) Weigher

a) ZA Weigher Feeder

Fungsi: Sebagai timbangan umpan masuk ZA

Jenis: Electronic Feed Belt with Weigher

Kapasitas: 35 ton/jam

Produk: ZA

Dimensi: 0,8 m (lebar) x 4,5 m (panjang)

Material: Carbon Steel

- Berat: 1 ton
 Jumlah: 1 unit
 Daya: 0,5/0,75 KW
- b) KCL Weigher Feeder
 Fungsi: Sebagai timbangan umpan masuk KCL
 Jenis: Electronic Feed Belt with Weigher
 Kapasitas: 30 ton/jam
 Produk: KCl
 Dimensi: 0,8 m (lebar) x 4,5 m (panjang)
 Material: Carbon Steel
 Berat: 1 ton
 Jumlah: 1 unit
 Daya: 0,5/0,75 kW
- c) ZA dan Micronutrient Weigher Feeder
 Fungsi: Sebagai timbangan umpan masuk ZA dan Mikronutrient
 Jenis: Electronic Feed Belt with Weigher
 Kapasitas: 10 ton/jam
 Produk: ZA dan Mikronutrient
 Dimensi: 0,8 m (lebar) x 4,5 m (panjang)
 Material: Carbon Steel
 Berat: 1 ton
 Jumlah: 1 unit
 Daya: 0,5/0,75 kW
- d) Urea Weigher Feeder
 Fungsi: Sebagai timbangan umpan masuk urea
 Jenis: Electronic Feed Belt with Weigher
 Kapasitas: 30 ton/jam
 Produk: Urea
 Dimensi: 0,8 m (lebar) x 4,5 m (panjang)
 Material: Carbon Steel
 Berat: 1 ton
 Jumlah: 1 unit
 Daya: 0,5/0,75 kW
- 3) Elevator
- a) Granulator Elevator
 Fungsi: Mengangkut bahan baku padat menuju granulator
 Jenis: Bucket Double Chain

- Kapasitas: 315 ton/jam
Dimensi: 1,5 m (tinggi)
Material: Carbon Steel
Kecepatan angkut: 15 m/menit
Daya: 9/11 kW
Tekanan desain: 1 atm
Jumlah: 1 unit
- b) Product Elevator
Fungsi: Mengangkut produk menuju proses coating
Jenis: Bucket Double Chain
Kapasitas: 70 ton/jam
Dimensi: 19,5 m (tinggi)
Bahan: Carbon Steel
Tekanan desain: 1 atm
Jumlah: 1 unit
Daya: 11 kW
- c) Recycle Drag Flight
Fungsi: Mengangkut material recycle
Jenis: Drag flight
Kapasitas: 390 ton/jam
Dimensi: 1,4 m (diameter) x 39 m (panjang)
Bahan: Carbon Steel
Kecepatan: 15 meter/ menit
Tekanan desain: 1 atm
Temperatur desain: 80 - 95°C
Jumlah: 1 unit
Daya: 75 kW
- d) Dryer Product Elevator
Fungsi: Mengangkut produk hasil pengeringan menuju proses penyaringan
Jenis: Bucket Double Chain
Kapasitas: 325 ton/jam
Dimensi: 34,3 m (tinggi)
Bahan: Carbon Steel
Tekanan desain: 1 atm
Daya: 75 kW
Jumlah: 1 unit
- e) Raw Material Belt Conveyor
Fungsi: Mengangkut material bahan baku padat

Jenis: Drag feed conveyor
Kapasitas: 360 ton/jam
Dimensi: 1,5 m (lebar) x 0,5 m (panjang)
Material: Rubber
Kecepatan angkut: 15 m/menit
Daya: 9/11 kW
Tekanan desain: 1 atm
Jumlah: 1 unit

4) Cyclone

a) Dryer Cyclone

Fungsi: Untuk memisahkan partikel yang terikut dalam udara
Kapasitas: 120,5 ton/jam
Produk: ZA
Dimensi: 1,6 m (diameter) x 5,76 m (tinggi)
Bahan: Carbon Steel
Tekanan desain: 1 atm
Temperatur desain: 85°C
Jumlah: 2 unit
Daya: 0,5 kW

b) Cooler Cyclone

Fungsi: Untuk memisahkan partikel yang terikut dalam udara dari cooler
Kapasitas: 66,2 ton/jam
Bahan: Carbon Steel
Tekanan desain: 1 atm
Temperatur desain: 70°C
Jumlah: 2 unit

c) Dust Vent Cyclone

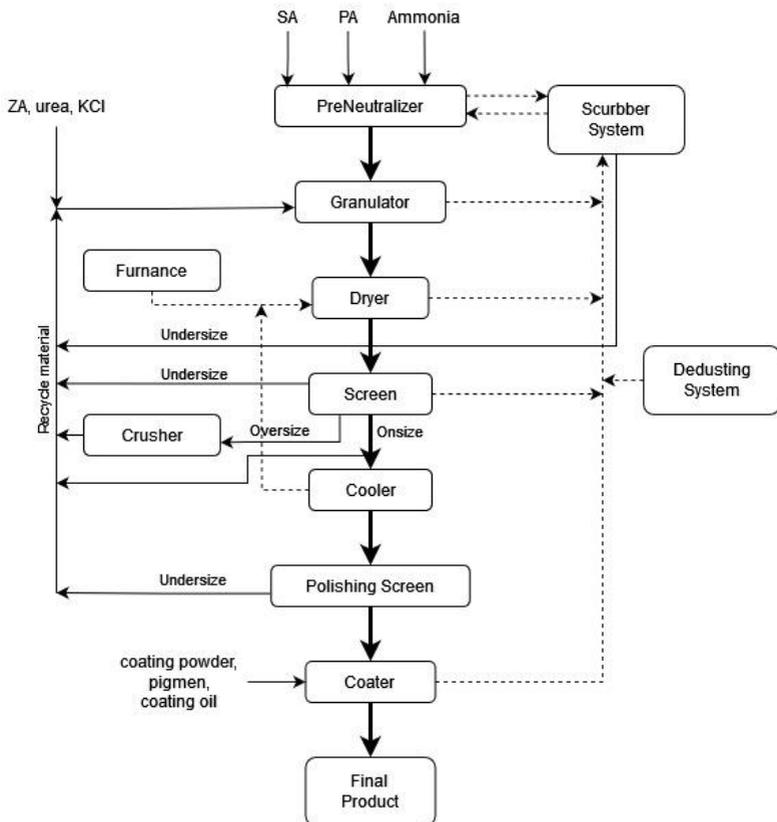
Fungsi: Memisahkan partikel yang terikut dalam udara
Kapasitas: 60000 m³/jam
Diameter: 1300 mm
Tinggi: 7000 mm
Bahan: Carbon Steel
Tekanan desain: 1 atm
Temperatur desain: 55°C
Jumlah: 1 unit
Daya: 0,5

- d) Coating Oil Pump
 Fungsi: Tempat penyimpanan powder sebelum masuk coater drum
 Jenis: Horizontal centris
 Kapasitas: 0,3 m³/jam
 Berat: 0,5 ton
 Daya: 1/1,5 kW
 Tekanan desain: 1 atm
 Jumlah: 1 unit
- 5) Scrubber
- a) Granulator Prescrubber
 Fungsi: Menangkap gas yang terikut oleh udara yang keluar dari alat granulator dan tangki pre-neutralizer
 Jenis: Ventury dust scrubber + Cyclonic Tower
 Kapasitas: 85.000 m³/jam
 Dimensi: 2400 mm (diameter) x 8276 mm (tinggi)
 Tinggi dasar cone: 1238 mm
 Small Ventury: 1 m (diameter) x 6 m (tinggi)
 Bahan: Ventury (904 L)
 Scrubber: Carbon Steel with Rubber Lining
 Tekanan desain: 240 kg/cm²
 Tekanan normal: 150 kg/cm²
 Temperatur: 100°C (normal), 90°C (inlet), 55°C (outlet)
 Jumlah: 1 unit
 Daya: 62 × 75 kW
- b) Granulator Scrubber
 Fungsi: Menangkap debu yang terikut oleh udara yang keluar dari alat granulator
 Jenis: Ventury + Cyclonic Scrubber
 Kapasitas: 110000 m³/jam
 Dimensi: 2 m (diameter) x 9 m (tinggi)
 Tinggi dasar cone: 1,87 m
 Small Ventury: 1,4 m (diameter) x 6 m (tinggi)
 Bahan: Ventury (904 L)
 Scrubber: Carbon Steel with Rubber Lining
 Tekanan desain: 240 kg/cm²
 Tekanan normal: 150 kg/cm²
 Jumlah: 1 unit

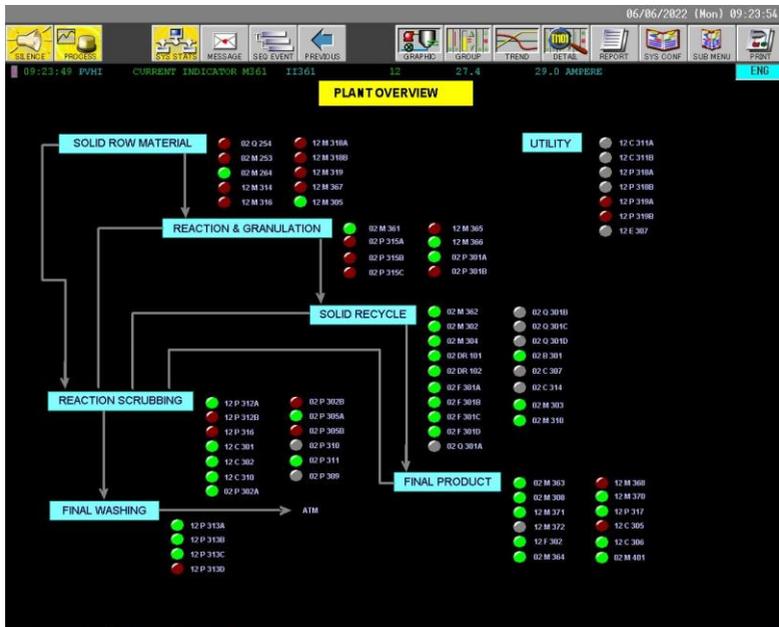
- c) **Dryer Scrubber**
 Fungsi: Menangkap gas dan debu yang terikat oleh udara di outlet dryer
 Jenis: Venturi + Cyclonic Separator Scrubber
 Kapasitas: 120.000 m³/jam
 Dimensi: 3750 mm (diameter) x 12792 mm (tinggi)
 Tinggi cone: 1672 mm
 Small Ventury: 1,4 m (diameter) x 6 m (tinggi)
 Bahan: Ventury (904 L)
 Scrubber: Carbon Steel with Rubber Lining
 Tekanan desain: 240 kg/cm²
 Tekanan normal: 150 kg/cm²
 Temperatur: 100°C (normal), 90°C (inlet), 55°C (outlet)
 Jumlah: 1 unit
- d) **Dust Scrubber/Demister Scrubber**
 Fungsi: Tempat menampung semua debu dari dedusting system
 Jenis: Cylindrical
 Kapasitas: 24 m³/jam
 Dimensi: 3,62 m (diameter) x 10,42 m (tinggi)
 Tinggi dasar cone: 1,807 m
 Small Ventury: 1,4 m (diameter) x 6 m (tinggi)
 Bahan: Carbon Steel with Rubber Lining
 Tekanan desain: 1 atm
 Temperatur desain: 90°C
 Jumlah: 1 unit
- e) **Tail Gas Scrubber**
 Fungsi: Pencucian terakhir gas dan debu dari aliran scrubber dan pelepasan akhir gas ke atmosfer
 Jenis: Horizontal arm + horizontal tail gas scrubber
 Kapasitas: 300.000 m³/jam
 Dimensi: 6 m (main body diameter), 14,3 m (panjang), 2,7 m (upper body diameter)
 Bahan: Carbon Steel with Rubber Lining
 Tekanan normal: 250 kg/ cm²
 Temperatur desain: 75°C (normal), 50°C (inlet), 45°C (outlet)
 Jumlah: 1 unit

4.3 HMI dan Proses Pembuatan Pupuk Phonska

Proses produksi pupuk pada unit Pabrik Phonska II terdiri dari beberapa sub proses. Namun proses secara umum dapat dilihat sebagai diagram pada gambar 4.1. Pada gambar 4.2 ditampilkan HMI proses pembuatan pupuk secara keseluruhan. HMI yang ditampilkan merupakan bagian dari DCS yang digunakan untuk tujuan kontrol dan monitoring. DCS yang digunakan pada Pabrik Phonska II adalah DEO-Harmonas yang diproduksi oleh Perusahaan Azbil.

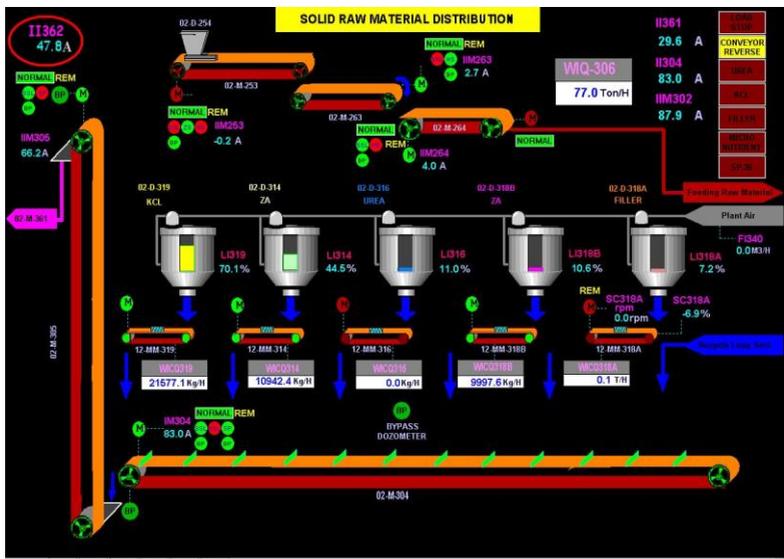


Gambar 4. 1 Flowchart proses pembuatan pupuk Phonska



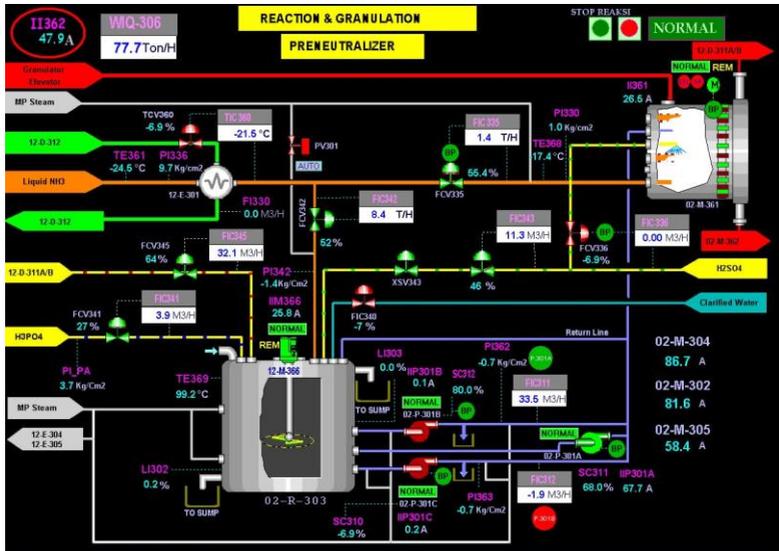
Gambar 4. 2 HMI Plant Overview

Proses dimulai menggabungkan antara proses pencampuran (mixing) dengan proses kimia (chemical reaction). Proses awal dari pembuatan pupuk Phonska adalah pemrosesan bahan padat serta cair dan disatukan ke dalam granulator. Bahan baku padat yang digunakan adalah ZA, Urea, dan KCl. Sedangkan bahan baku cair yang digunakan adalah Asam Fosfat, Amoniak, dan Asam Sulfat. Selain bahan baku utama padat dan cair, terdapat pula bahan baku penunjang dalam pembuatan pupuk phonska, yaitu filler, dolomite, pigmen powder, dan coating oil.



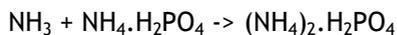
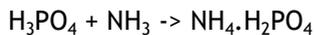
Gambar 4. 3 HMI Solid Raw Material Distribution

Tahap pertama dalam pembuatan pupuk phonska adalah tahap pengumpanan bahan baku. Pada gambar 4.2 ditampilkan HMI proses distribusi bahan baku padat. Bahan baku padat dipindahkan dari gudang bahan baku ke dalam pabrik dengan menggunakan Conveyor. Dengan menggunakan Payloader, bahan baku padat (Urea, ZA, dan KCl) dimasukkan ke dalam Hooper yang terletak di atas Belt Conveyor. Bahan baku yang sebelumnya berada di Belt Conveyor kemudian dipindahkan ke Bucket Elevator yang berada di dekat Gudang penyimpanan dan dibawa ke Pug Mill. Di dalam Pug Mill, terjadi proses Pre-Mixing yang berfungsi untuk mendapatkan campuran yang homogen sehingga dapat dilakukan proses selanjutnya, yaitu granulasi.



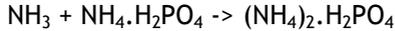
Gambar 4. 4 HMI Reaction dan Granulation

Produk hasil dari pug mill kemudian dimasukkan kedalam granulator dan mengalami proses granulasi. Pada gambar 4.3 ditampilkan HMI untuk proses granulasi. Seperti yang telah disebutkan tadi, proses pembuatan pupuk phonska juga membutuhkan bahan baku cair. Asam Fosfat (H_3PO_4), Amoniak (NH_3), dan Asam Sulfat (H_2SO_4), air, uap bertekanan rendah, dan larutan pencuci dari Granulator Pre-scrubber dicampur di dalam tangki Pre-Neutralizer agar membentuk slurry. Di dalam tangki terjadi reaksi kimia sebagai berikut:

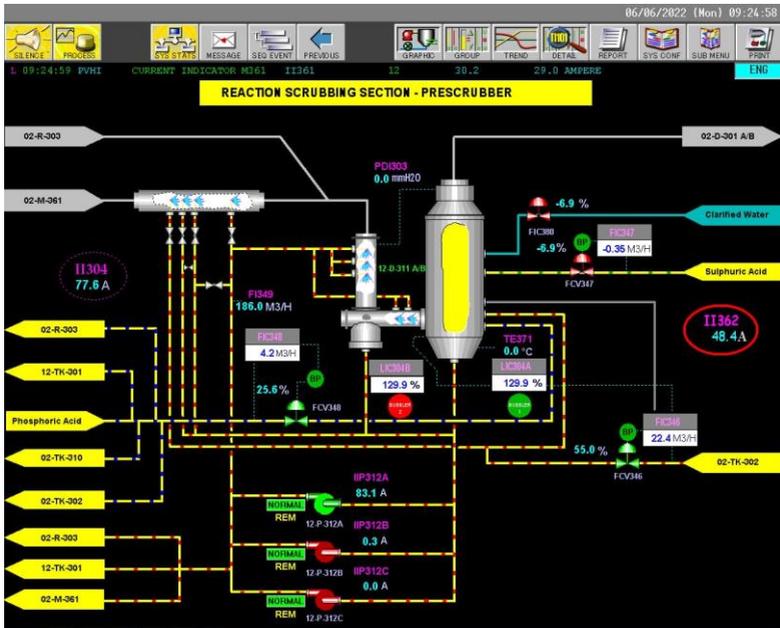


Slurry yang dihasilkan tersebut kemudian disalurkan ke dalam Granulator dan dicampur dengan bahan baku padat. Di dalam Granulator terjadi pencampuran antara bahan baku padat yang berasal dari Pug Mill, dan slurry yang berasal dari tangki Pre-Neutralizer. Pada proses ini terjadi reaksi kimia serta fisis antara

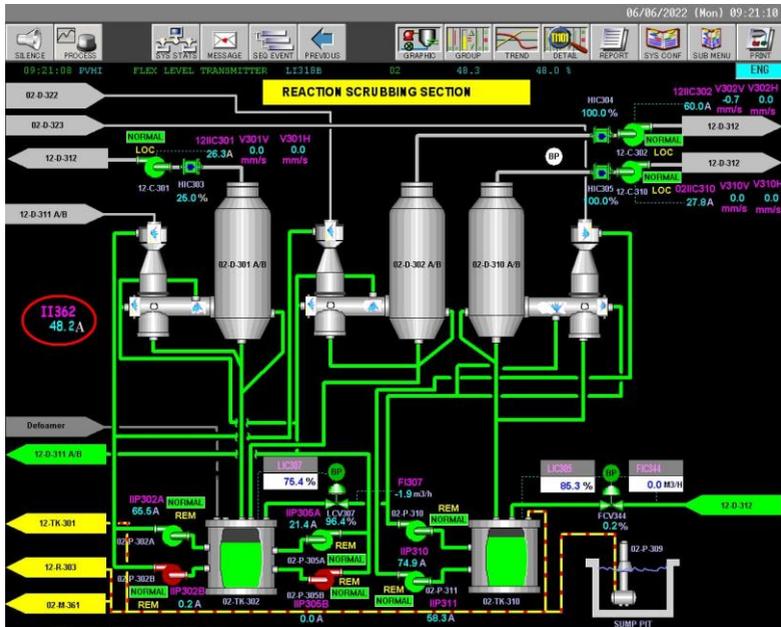
bahan-bahan yang ada di Granulator. Dalam pembuatan pupuk phonska, terdapat rasio yang harus dipenuhi yaitu N/P sebesar 0.8. Untuk mencapai nilai rasio tersebut, maka di dalam Granulator dilengkapi dengan ammoniation system sparger dengan jenis Ploughshare sparger. Di dalam Granulator terjadi proses kimia sebagai berikut:



Di dalam Granulator juga dilengkapi dengan flexing rubber panels yang berfungsi untuk menghindari terjadinya penumpukan produk yang nantinya akan mengganggu aliran produk.

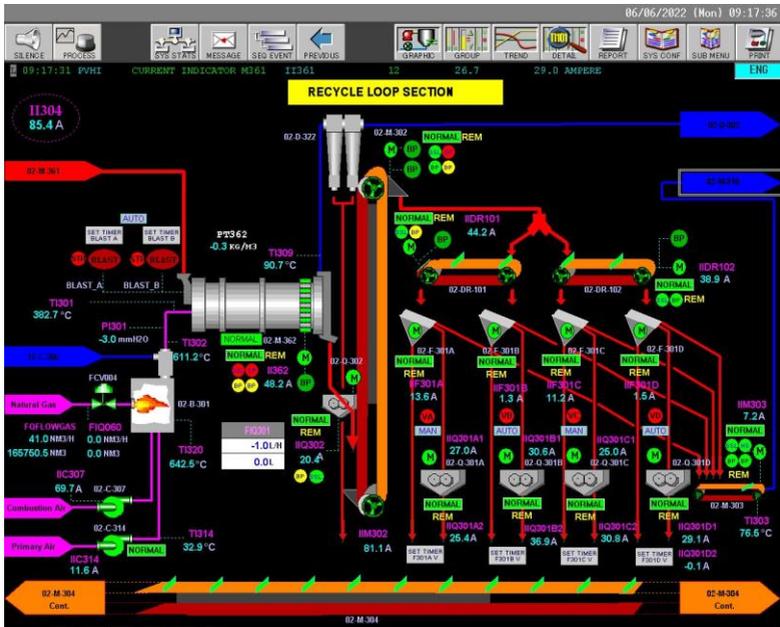


Gambar 4. 5 HMI Proses Prescrubber



Gambar 4. 6 HMI Proses Reaksi Scrubbing

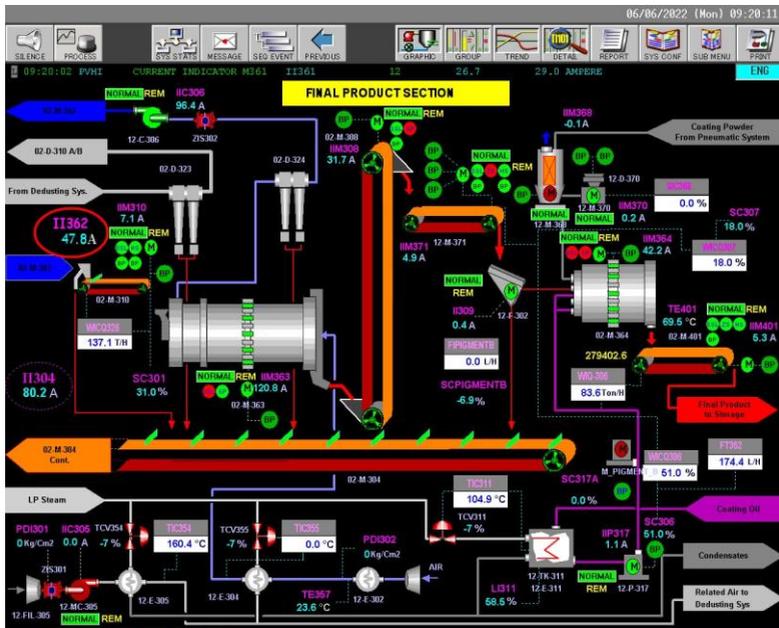
Gas yang terbentuk selama proses granulasi, yaitu ammonia, flour, dan partikulat akan disedot oleh pre-scrubber untuk dilakukan penyaringan ulang agar gas yang dikeluarkan atau dilepas ke udara tidak mencemari udara. Setelah proses granulasi dilakukan, produk kemudian dibawa ke Dryer Drum untuk dilakukan proses pengeringan atau penurunan kadar air hingga 1.5%. Aliran udara panas yang ada pada Dryer diperoleh dari Combustion Chamber. Keluar dari proses pengeringan, maka produk dibawa ke Process Screen.



Gambar 4. 7 HMI Proses Screening Produk

Process Screen dilakukan untuk menyaring ukuran granul agar didapatkan granul yang sesuai dengan spesifikasi. Melalui Process Screen, produk akan dikategorikan menjadi tiga macam, yaitu oversized, undersized, dan on sized. Produk oversized akan jatuh ke dalam bak penampungan (oversized mill) yang memiliki fungsi seperti crusher yaitu digunakan untuk memperkecil ukuran granul. Setelah dilakukan pengecilan ukuran granul/digiling (crusher) selanjutnya produk dibawa oleh recycle conveyor bersamaan dengan produk yang undersized. Produk yang undersized akan jatuh mengikuti gaya gravitasi ke recycle conveyor. Recycle Conveyor yang berisikan produk undersized dan oversized ini kemudian dibawa ke Recycle Elevator. Produk kemudian dibawa ke Pug Mill untuk dicampur dengan bahan baku yang lain dan diproses kembali menjadi pupuk. Proses ini dapat disebut sebagai proses rework. Produk yang on sized dibawa menuju proses selanjutnya, yaitu polishing screen. Ketika berada

di polishing screen, butiran-butiran kecil yang masih menempel pada granul akan dihilangkan agar permukaan granul menjadi lebih halus. Butiran-butiran kecil tersebut kemudian akan dibawa ke Recycle Conveyor untuk kembali dimasukkan ke dalam Pug Mill agar dapat diproses kembali. Selanjutnya produk dibawa ke Cooler Drum untuk dilakukan pendinginan. Setelah melalui proses pendinginan, produk kemudian dibawa ke Product Elevator. Product Elevator berfungsi untuk memindahkan produk ke Coating Rotary Drum, untuk dilakukan proses pelapisan coating agent pada produk. Pelapisan ini dilakukan agar tidak terjadi penggumpalan pada produk mengingat produk bersifat higroskopis. Coating agent dibuat dari gabungan minyak (coating oil) dan padatan (coating powder). Coating oil dimasukkan ke dalam coating drum dengan menggunakan coating oil pump. Selain dilakukan proses pelapisan, di dalam Coating Drum juga dilakukan proses penambahan warna merah bata pada pupuk. Setelah dilakukan proses pelapisan dan pewarnaan, produk kemudian di bawa menuju area pengemasan maupun gudang penyimpanan dengan menggunakan Product Conveyor.



Gambar 4. 8 HMI Proses Pengiriman Produk Jadi

Product Conveyor dilengkapi dengan timbangan produk akhir serta pengambil sample otomatis. Sampel kemudian diambil secara berkala dan dilakukan pengujian di laboratorium untuk memastikan produk sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan oleh perusahaan. Hasil analisa yang didapatkan akan diteruskan dan dilaporkan ke Control Room untuk pengambilan keputusan selanjutnya, apabila produk tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan perusahaan.

Unit Pabrik Phonska II dilengkapi dengan sistem scrubbing serta dedusting yang berfungsi untuk membersihkan gas buang serta melakukan filter terhadap unsur hara yang masih bisa didaur ulang. Ada empat tahapan yang digunakan dalam sistem scrubbing yaitu tahap pencucian pertama, pencucian kedua, pencucian ketiga, dan pencucian keempat. Tahap pencucian pertama dilakukan di dalam Granulator Pre-Scrubber yang berfungsi untuk

mencuci gas hasil keluaran dari proses granulasi (Granulator). Tahap pencucian kedua dilakukan Dryer Scrubber, dan Dedusting Scrubber. Dryer Scrubber digunakan untuk mencuci gas hasil keluaran dari Dryer. Pencucian tahap ketiga dilakukan di Tail Gas Scrubber dimana gas yang dicuci berasal dari Rotary Drum Cooler. Pencucian terakhir, yaitu tahap pencucian keempat dilakukan di Tower Scrubber.

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melaksanakan kerja praktik selama satu bulan, ada beberapa hal yang bisa penulis dapatkan mengenai wawasan tentang dunia industri. Dalam kerja praktik ini penulis mempelajari tentang berbagai penerapan dari ilmu yang penulis dapatkan selama kuliah terhadap dunia perindustrian secara langsung, khususnya pada ranah industri pembuatan pupuk.

Dari laporan ini, dapat disimpulkan bahwa implementasi Distributed Control System (DCS) sebagai sistem monitoring pada Pabrik Phonska II di PT Petrokimia Gresik telah memberikan dampak positif terhadap efisiensi operasional. Integrasi DCS berhasil meningkatkan pengawasan dan kontrol terhadap proses produksi pupuk, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan responsif. Keefektifan sistem monitoring ini tercermin dalam peningkatan kinerja operasional dan potensi untuk mengurangi risiko kesalahan manusia.

5.2 Saran

Berdasarkan kerja praktek yang telah dilakukan di PT Petrokimia Gresik, saran yang dapat diberikan penulis adalah sebagai berikut.

- 1) Mahasiswa diharapkan menjalin komunikasi yang intens dengan pembimbing yang bertanggung jawab.
- 2) Sebaiknya dapat dilakukan pertemuan rutin dengan pembimbing yang membantu proses dan kegiatan kerja praktek.

DAFTAR PUSTAKA

Yokogawa Indonesia, “Distributed Control System (DCS).” <https://www.yokogawa.com/id/solutions/products-platforms/control-system/distributed-control-systems-dcs/> (accessed May 29, 2021).

K.V.S. Srinidhi, “Distributed Control Systems & Its Industrial Applications,” *International Journal of Engineering Inventions*, vol. 9, no. 1, pp. 15-19, Jan. 2020.

William Bolton, *Instrumentation and Control System*, Second Edition, Oxford : Newnes, 2015

LAMPIRAN











