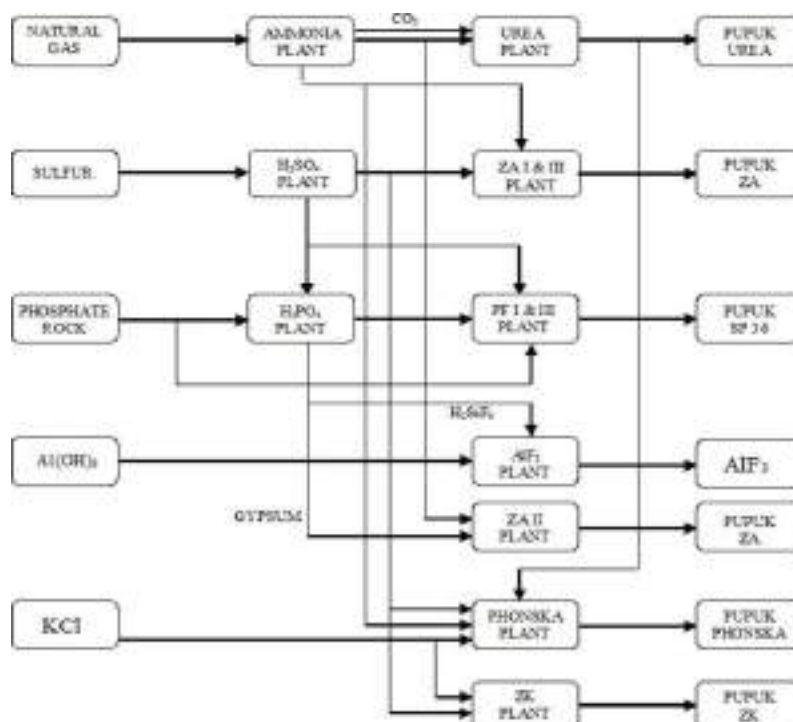


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Uraian Proses

PT Petrokimia Gresik merupakan pabrik pupuk yang mampu menghasilkan produk pupuk, produk non pupuk dan produk samping bahan kimia lainnya. Secara umum, PT Petrokimia Gresik dibagi menjadi 3 unit produksi, yaitu unit produksi I A dan I B, unit produksi II A dan II B serta unit produksi III A dan III B. Alur proses produksi yang terdapat pada PT Petrokimia Gresik dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Alur Proses Produksi PT Petrokimia Gresik

II.1.1 Kompartemen Pabrik I

Kompartemen pabrik I memiliki 2 departemen produksi, yakni departemen produksi I A dan I B. Departemen produksi I A merupakan unit kerja yang memproduksi pupuk berbahan baku ammonia dan urea serta ZA. Departemen produksi I B merupakan unit kerja yang memproduksi pupuk



LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG PT. PETROKIMIA GRESIK PERIODE NOVEMBER 2021

berbahan baku ammonia.

1. Pabrik Amonia

Tahun berdiri 1994
Kapasitas produksi : 445.000 ton/tahun
Bahan baku : Gas alam dan nitrogen yang diambil dari udara

2. Pabrik Urea

Tahun berdiri 1994
Kapasitas produksi : 460.000 ton/tahun
Bahan baku : Amoniak cair dan gas karbondioksida

3. Pabrik ZA I

Tahun berdiri 1972
Kapasitas produksi : 200.000 ton/tahun
Bahan baku : Gas amoniak dan asam sulfat

4. Pabrik ZA III

Tahun berdiri 1986
Kapasitas Produksi : 200.000 ton/tahun
Bahan baku : Gas amoniak dan asam sulfat

Selain menghasilkan pupuk, Unit Produksi I, juga menghasilkan produk sampingan pupuk, antara lain:

1. CO₂ cair dengan kapasitas 10.000 ton/tahun
2. CO₂ padat (*Dry Ice*) dengan kapasitas 4.000 ton/tahun
3. Gas Nitrogen dengan kapasitas 500.000 ton/tahun
4. Nitrogen cair dengan kapasitas 250.000 ton/tahun
5. Gas Oksigen dengan kapasitas 600.000 ton/tahun
6. Oksigen cair dengan kapasitas 3.300 ton/tahun

II.1.2 Kompartemen II

Kompartemen II terdiri dari 2 departemen produksi, yakni departemen produksi II A dan departemen II B. Departemen II A merupakan unit kerja yang memproduksi pupuk berbahan baku nitrogen, phospat dan kalium. Sedangkan departemen produksi II B merupakan unit kerja yang memproduksi pupuk berbahan baku NPK, NPK Phonska, dan pupuk ZK.



**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG
PT. PETROKIMIA GRESIK
PERIODE NOVEMBER 2021**

A. Pabrik Pupuk Fosfat

1. Pabrik Pupuk Fosfat I Tahun berdiri 1979

Kapasitas : 500.000 ton/tahun

Bahan baku : Fosfat rock

2. Pabrik Pupuk Fosfat II Tahun berdiri 1983

Kapasitas : 500.000 ton/tahun

Bahan baku : Fosfat rock

B. Pabrik Phonska

1. Pabrik Pupuk PHONSKA I

Kapasitas : 450.000 ton/tahun

Tahun operasi 2000

Bahan baku : Amoniak, Asam Fosfat, Asam Sulfat, Belerang dan filler

2. Pabrik Pupuk PHONSKA II

Kapasitas : 600.000 ton/tahun

Tahun operasi : 2005

Bahan baku : Amoniak, Asam Fosfat, Asam Sulfat, Belerang dan filler

3. Pabrik Pupuk PHONSKA III

Kapasitas : 600.000 ton/tahun

Tahun operasi : 2009

Bahan baku : Amoniak, Asam Fosfat, Asam Sulfat, Belerang dan filler

4. Pabrik Pupuk PHONSKA IV

Kapasitas : 60.000 ton/tahun

Tahun operasi : 2011

Bahan baku : Amoniak, Asam Fosfat, Asam Sulfat, Belerang dan filler

C. Pabrik Pupuk NPK

1. Pabrik Pupuk NPK I

Tahun 2005



**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG
PT. PETROKIMIA GRESIK
PERIODE NOVEMBER 2021**

- Kapasitas : 70.000 ton/tahun
Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler
2. Pabrik Pupuk NPK II
Tahun : 2008
Kapasitas : 100.000 ton/tahun
Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler
3. Pabrik Pupuk NPK III
Tahun : 2009
Kapasitas : 100.000 ton/tahun
Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler
4. Pabrik Pupuk NPK IV
Tahun : 2009
Kapasitas : 100.000 ton/tahun
Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler
5. Pabrik Pupuk NPK Blending
Tahun : 2003
Kapasitas : 60.000 ton/tahun
Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler
- D. Pabrik Pupuk K_2SO_4 atau ZK
Tahun : 2005
Kapasitas : 10.000 ton/tahun
Bahan baku : H_2SO_4 dan KCl

II.1.3 Kompartemen III

Kompartemen III terdiri dari 2 departemen produksi, yakni departemen produksi III A dan departemen III B. Departemen Produksi III A merupakan unit penghasil produk utama berupa asam yang digunakan sebagai bahan baku produksi di Pabrik I dan II, sering disebut dengan istilah pabrik Asam Fosfat. Pabrik tersebut terdiri dari pabrik Asam Fosfat, pabrik Asam Sulfat, dan pabrik ZA II.

1. Pabrik Asam Fosfat (H_3PO_4)
Tahun berdiri : 1985



LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG PT. PETROKIMIA GRESIK PERIODE NOVEMBER 2021

Kapasitas produksi : 400.000 ton/tahun

Bahan baku : Phospate Rock

2. Pabrik Asam Sulfat II

Tahun berdiri 1985

Kapasitas produksi : 1.170.000 ton/tahun

Bahan baku : Belerang, H₂O

3. Pabrik ZA II

Tahun berdiri 1985

Kapasitas produksi : 440.000 ton/tahun

Bahan baku : Amoniak, Asam fosfat, dan CO₂

Departemen III B merupakan perluasan dari Departemen Produksi III A yang memproduksi asam fosfat, asam sulfat dan purified gypsum.

1. Pabrik Asam Fosfat (PA Plant)

Kapasitas Produksi : 650 T/hari (100% P₂O₅)

Konfigurasi Proses : HDH (Hemi-dihydrate)

2. Pabrik Asam Sulfat (SA Plant)

Kapasitas Produksi : 1850 T/hari (100% H₂SO₄)

Konfigurasi Proses : Double Contact Double Absorber

3. Pabrik Purified Gypsum (GP Plant)

Kapasitas Produksi : 2000 T/hari

Konfigurasi Proses : Purifikasi

II.2 Uraian Tugas Khusus

Dalam pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan di PT. Petrokimia Gresik, penulis menargetkan untuk dapat mengetahui Evaluasi ROP, Sludge dan Gypsum untuk proses Produksi SP26.

II.2.1 Latar Belakang

PT. Petrokimia Gresik merupakan perusahaan yang bergerak di bidang agroindustri. Perusahaan ini memproduksi berbagai produk meliputi produk pupuk, produk non pupuk, serta jasa. Produk pupuk yang diproduksi PT.



LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG PT. PETROKIMIA GRESIK PERIODE NOVEMBER 2021

Petrokimia Gresik ini sangat beragam, salah satunya adalah pupuk SP-26. Pupuk SP-26 diproduksi oleh PT. Petrokimia Gresik di pabrik fosfat I departemen produksi II A dengan kapasitas 1000 - 1200 ton/hari. Produksi pupuk SP-26 ini dapat dilakukan dengan 2 cara, yakni dengan reaksi langsung dan mixing SP-36 existing dengan filler gypsum. Apabila memproduksi pupuk tunggal fosfat melalui reaksi langsung dengan kandungan fosfat 20-26%, dapat dilakukan dengan meningkatkan feeding asam sulfat dan mengurangi umpan asam fosfat ke reaktor. Hal ini perlu dilakukan kajian laju reaksi dan tingkat korosifitas terhadap peralatan, mengingat desain awal PF-1 adalah untuk produksi TSP 46% P₂O₅ yang minor/tidak ada umpan asam sulfat. Pernah dilakukan produksi pupuk tunggal fosfat P₂O₅ 18% dengan cara mixing ROP dengan gypsum. Namun demikian terdapat keluhan dari petani akibat pupuk yang sulit larut.

Potensi pasar untuk pupuk SP-26 Pupuk Super Fosfat di Indonesia selain dipenuhi oleh PG juga dipenuhi oleh pihak swasta. Berdasarkan roadmap kebutuhan pupuk nasional dari Kementerian Pertanian, kebutuhan pupuk SP-36 cukup besar dengan kuantum di tahun 2014 sebesar 4,3 juta ton, tahun 2021 diperkirakan sebesar 4 juta ton dan tahun 2025 mencapai 3,8 juta ton atau mengalami penurunan dari tahun ke tahun rata-rata sebesar 0,05% (cenderung stabil).

Oleh karena itu pada laporan ini akan dibahas beberapa improvement untuk mengurangi dosis pemakaian pigmen hitam agar sesuai dengan dosis rekomendasi dari departemen PPK.

II.2.2 Rumusan Masalah

1. Apakah dampak dari penambahan gypsum dan sludge pada ROP dalam pembuatan pupuk SP-26 ?

II.2.3 Tujuan

Tujuan dari tugas khusus ini yaitu untuk melakukan pendalaman terkait Evaluasi ROP, Sludge dan Gypsum pada produksi pupuk SP-26.



II.2.4 Manfaat

Manfaat dari tugas khusus ini yaitu agar ROP, Sludge dan Gypsum yang digunakan pada produksi pupuk SP-26 sesuai dengan dosis yang dianjurkan oleh departemen Proses dan Pengendalian Kualitas (PPK).

II.2.5 Tinjauan Pustaka Tugas Khusus

II.2.5.1 Pupuk Superfosfat

Pupuk superfosfat terbuat dari fosfat alam yang dicampur dengan asam belerang. Pupuk superfosfat berbentuk bubuk yang berwarna abu-abu dengan kandungan fosfat antara 14–20 %. Sifatnya mudah larut dalam air dan agak sedikit higroskopis. Pupuk ini juga mampu mengikat amoniak. Pupuk superfosfat buatan ini ada dalam tiga bentuk yaitu *Double Superfosfat (DS)* dan *Triple Superfosfat (TSP)*.

1. Triple Superfosfat $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

Kandungan P_2O_5 : 46-48%

Bentuk : butir-butir kecil

Warna : abu-abu.

Larut dalam air dan dapat segera diserap tanaman

Bekerja perlahan-lahan Reaksi fisiologis netral.

2. Double Superfosfat $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

Kandungan P_2O_5 : 36-38%

Bentuk : bubuk kasar

Warna : putih kotor, abu-abu atau coklat muda

Larut dalam air dan bekerja perlahan-lahan

3. Super Fosfat 36 (SP36)

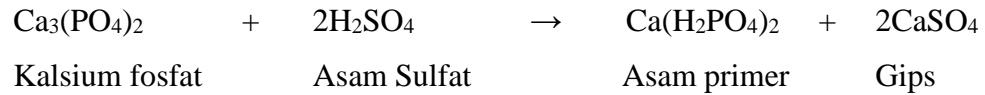
Kandungan P_2O_5 : 36%

Bentuk : butir-butir kecil

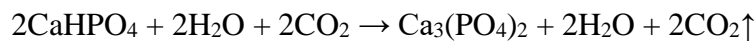
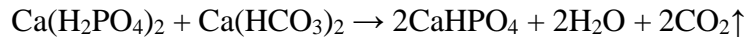
Super fosfat merupakan pupuk yang dapat bereaksi dengan cepat. Hal ini disebabkan oleh mudah larutnya kalsium fosfat asam primer. Di dalam pabrik superfosfat, kalsium fosfat alam diolah dengan asam sulfat menjadi kalsium fosfat primer, reaksinya berlangsung sebagai berikut:



**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG
PT. PETROKIMIA GRESIK
PERIODE NOVEMBER 2021**



Pada tanah yang mengandung kalsium, maka kalsium fosfat asam primer bereaksi dengan kalsium bikarbonat, sehingga terjadilah kalsium fosfat asam sekunder dan selanjutnya trikalsium fosfat:



dengan cara inilah kalsium fosfat yang tidak larut mengendap di dalam tanah dalam bentuk yang sangat halus. Karena sangat halusanya, maka sangat mudah ditransformasi dengan asam karbonat dan asam lainnya menjadi kalsium fosfat asam primer yang mudah diserap.

II.2.5.2 Pupuk SP-26

SP-26 merupakan pupuk majemuk yang memiliki kandungan unsur hara makro P dan S serta tidak higroskopis. Pupuk SP-26 diproduksi oleh PT. Petrokimia Gresik di pabrik fosfat I departemen produksi II A dengan kapasitas 1000 - 1200 ton/hari. Produksi pupuk SP-26 ini dapat dilakukan dengan 2 cara, yakni dengan reaksi langsung dan mixing SP-36 existing dengan filler gypsum. Apabila memproduksi pupuk tunggal fosfat melalui reaksi langsung dengan kandungan fosfat 20-26%, dapat dilakukan dengan meningkatkan feeding asam sulfat dan mengurangi umpan asam fosfat ke reaktor.

Spesifikasi :

- P₂O₅(fosfat) = Min 26%
- P₂O₅(Larut Air) = Min 12%
- S (Sulfur) = Min 5%
- Bentuk = Granul
- Warna = Abu Kecoklatan



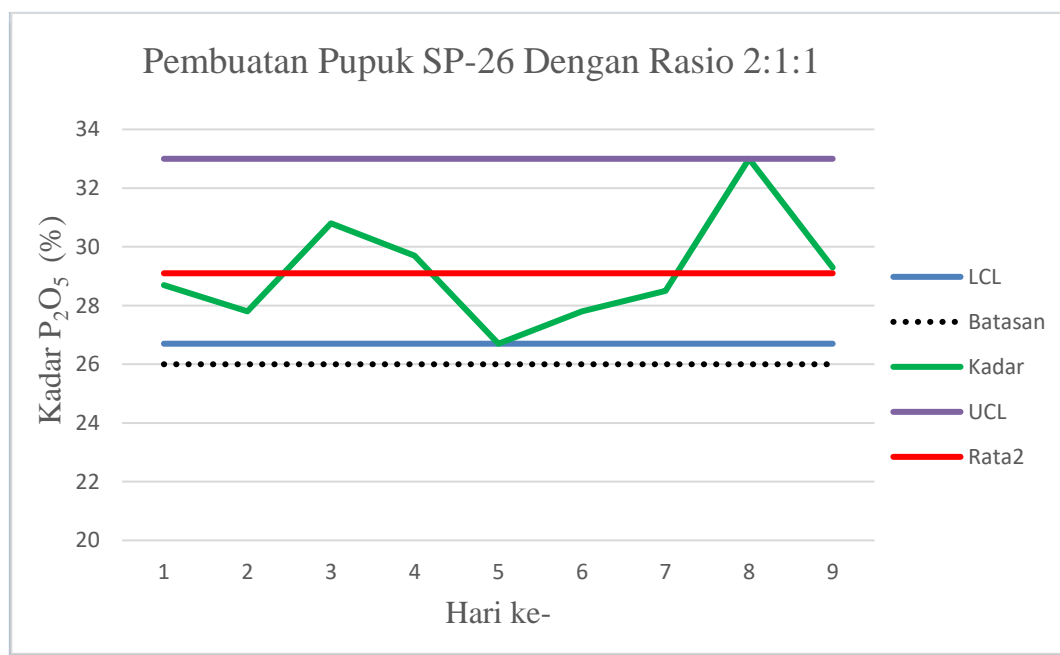
**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG
PT. PETROKIMIA GRESIK
PERIODE NOVEMBER 2021**

II.2.5.3 Rasio ROP ,Gypsum dan Sludge Pada Pupuk SP-26

Dalam pembuatannya pupuk SP-26 menggunakan penambahan Gypsum dan Sludge pada ROP dengan perbandingan antara ROP ,Gypsum dan Sludge secara berurut 2 : 1 : 1 .Dimana komposisinya ROP sebanyak 50% ; Gypsum sebanyak 25% ; Sludge sebanyak 25%. Yang ditargetkan pada pupuk SP-26 ini adalah dimana didapatkan kadar minim dari P_2O_5 total sebesar 26% .

Pada pembuatan pupuk SP-26 dengan rasio 2 : 1 : 1 didapatkan kadar dari P_2O_5 sebagai berikut :

P_2O_5 Batasan	26%
P_2O_5 Tertinggi yang pernah di capai	33%
P_2O_5 Terendah yang pernah dicapai	26,7%
P_2O_5 Rata – rata	29,1%



Grafik Pembuatan Pupuk SP-26 Dengan Rasio 2:1:1

Dari table dan grafik dapat dilihat jika pada pembuatan Pupuk SP-26 dengan menggunakan Rasio 2 : 1 : 1 didapatkan rata-rata P_2O_5 sebesar 29% yang dimana

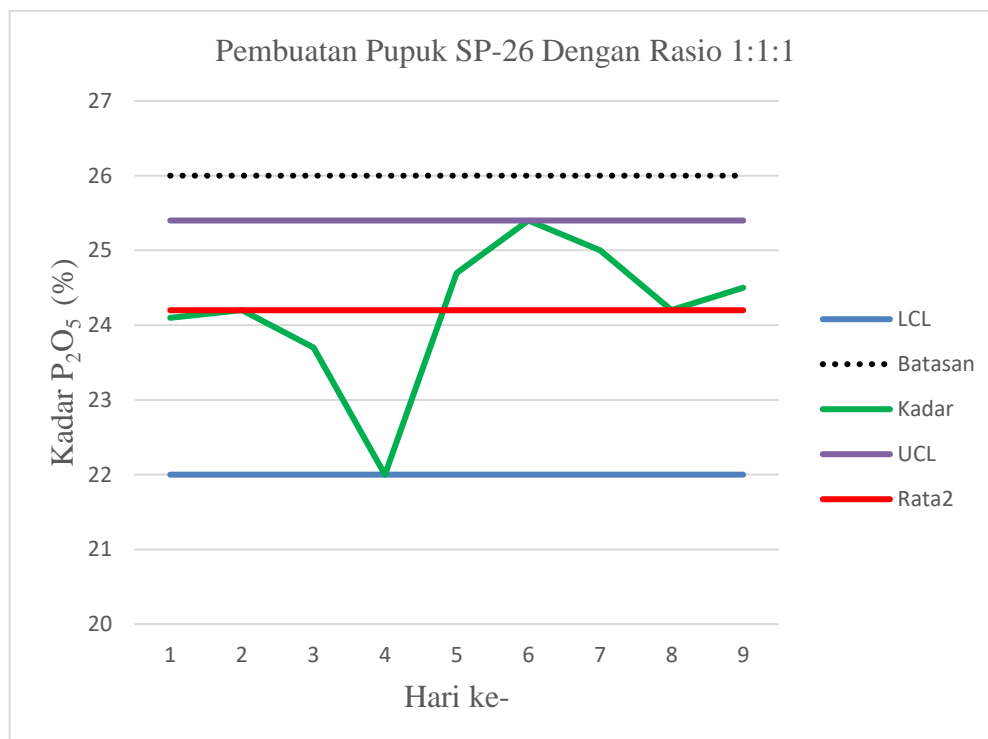


LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG PT. PETROKIMIA GRESIK PERIODE NOVEMBER 2021

masih memenuhi batas minimum yang ditetapkan yakni sebesar 26% serta didapatkan P_2O_5 terendahnya sebesar 26,7% dan kadar P_2O_5 tertingginya sebesar 33%. Pada P.T Petrokimia Gresik diambil batasan kadar 26%-30% saja. Jika melebihi 30% dianggap kurang efisien dan hanya menguntungkan konsumen saja.

Dan jika dibandingkan dengan pembuatan SP-26 yang menggunakan rasio ROP : Gypsuu : Sludge secara berurut-urut sebesar 33% : 33% :33% yang dimana diartikan sebagai rasio 1 : 1 : 1 ,dimana didapat kadar sebagai berikut :

P_2O_5 Batasan	26%
P_2O_5 Tertinggi yang pernah di capai	25,4%
P_2O_5 Terendah yang pernah dicapai	22%
P_2O_5 Rata – rata	24,2%



Grafik Pembuatan Pupuk SP-26 Dengan Rasio 1:1:1

Dari table dan grafik dapat dilihat jika pada pembuatan pupuk SP-26



LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG PT. PETROKIMIA GRESIK PERIODE NOVEMBER 2021

dengan menggunakan Rasio 1 : 1 : 1 didapatkan rata-rata P_2O_5 sebesar 24,2% yang dimana masih belum memenuhi persyaratan dari pupuk SP-26 yakni sebesar 26% ,serta didapatkan P_2O_5 teringginya sebesar 25,4% dan P_2O_5 terendahnya sebesar 22%.

Jika dibandingkan pembuatan pupuk SP-26 yang menggunakan rasio 2 : 1 : 1 dan 1:1:1 ,dimana rasio 2 : 1 : 1 sudah memenuhi persyaratan dari pupuk SP-26 sedangkan jika menggunakan rasio 1 : 1 : 1 masih belum memenuhi persyaratan dari pembuatan dari pupuk SP-26.

II.2.5.4 Sistem Conveyor

Sistem conveyor adalah perangkat mekanis atau rakitan yang mengangkut material dengan usaha yang minimal. Terdapat banyak macam-macam conveyor, merekabiasanya terdiri dari bingkai yang menopang rol, roda, atau sabuk, tempat material dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain. Conveyor mungkin akan didukung tenaga dari motor, gaya gravitasi, atau secara manual. Sistem penanganan material ini datang dalam berbagai jenis yang disesuaikan dengan produk atau bahan yang berbeda yang perlu dipindahkan. Terdapat istilah-istilah penting sebelum menentukan jenis conveyor, diantaranya yaitu:

1. Kapasitas Muat per Satuan Panjang

Pabrik akan menawarkan atribut ini di mana jenis sistem conveyor akan dibangun sesuai keinginan untuk memungkinkan pengguna menentukan margin pemuatan (besarnya muatan).

2. Kapasitas Beban Maksimal

Istilah ini juga bisa disebut sebagai besarnya laju aliran.

3. Kecepatan Sabuk (Belt Speed) / Nilai Kecepatan

Conveyor sabuk biasanya dinilai berdasarkan kecepatan belt dalam ft/menit (kaki/menit atau meter per menit). Sedangkan untuk Conveyor rol bertenaga digambarkan dalam kecepatan linier atau ekuivalen dengan jumlah unit (paket, karton, dll.) yang bergerak di atas rol bertenaga tersebut.



LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG PT. PETROKIMIA GRESIK PERIODE NOVEMBER 2021

4. Throughput

Throughput mengukur kapasitas conveyor yang menangani bahan bubuk dan produk mentah serupa. Ini sering diberikan sebagai volume per satuan waktu, misalnya, sebagai kaki kubik per menit.

5. Konfigurasi Frame

Konfigurasi frame mengacu pada bentuk frame conveyor. Frame bisa lurus, melengkung, z-frame, atau bentuk lainnya.

6. Lokasi Drive

Drive dapat ditemukan di berbagai tempat pada sistem conveyor. Head atau end drive ditemukan di sisi pelepasan conveyor dan merupakan tipe yang paling umum. Mereka digunakan untuk membalikkan arah conveyor.

II.2.5.5 Macam-Macam Conveyor

1. Sabuk (Belt Conveyor)

Belt conveyor adalah sistem penanganan material yang menggunakan sabuk kontinu untuk memindahkan produk atau material. Sabuk diperpanjang dalam satu lingkaran tanpa ujung antara dua ujung katrol. Biasanya, satu atau kedua ujungnya memiliki gulungan di bawahnya. Belt conveyor dapat dioperasikan secara horizontal atau dapat dimiringkan juga. Belt conveyor dapat dialirkan untuk bahan curah atau besar.

2. Rol (Roller Conveyor)

Roller conveyor menggunakan roller parallel yang dipasang dalam bingkai untuk mengantarkan produk baik menggunakan gaya gravitasi atau secara manual. Roller conveyor dapat lurus atau melengkung tergantung pada aplikasi dan ruang lantai yang tersedia.

3. Bucket Conveyor

Conveyor bucket atau elevator bucket menggunakan wadah multi-sisi yang terpasang pada kabel, belt, atau rantai untuk membawa produk atau bahan. Conveyor bucket digunakan dalam aplikasi seperti bagian, material curah, atau pemrosesan dan penanganan makanan. Bahan yang



LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG PT. PETROKIMIA GRESIK PERIODE NOVEMBER 2021

disampaikan dapat dalam bentuk cair atau kering seperti lumpur, pasir, pupuk kandang, gula, dan biji- bijian. Sistem dapat digunakan secara horizontal atau condong atau vertikal untuk mengubah tingkat produk yang dikirim.

4. Screw Conveyor / Auger

Pabrik menggunakan screw conveyor untuk mengangkat material seperti serpihan, biji-bijian, bubuk, biji, dan butiran. Atau, perangkat ini dapat digunakan untuk mencampur, mengaduk atau mencampur bahan-bahan tersebut. Mereka digunakan secara luas dalam aplikasi pertanian, digunakan dalam mesin pertanian seperti pengirik dan balers hingga penggerak biji-bijian dan tanaman berbasis pabrik. Conveyor sekrup juga dapat mengangkat material basah, tidak mengalir dan caking yang mungkin sulit untuk dipindahkan, seperti beton.

5. Vertikal Conveyor

Vertikal conveyor memindahkan produk secara vertical di antara level jalur pengangkutan. Vertikal conveyor memindahkan material atau produk ke tingkat yang lebih tinggi dalam suatu fasilitas. Berbagai ukuran dan kemampuan muat tersedia tergantung pada aplikasi.

6. Bergetar (Vibrating Conveyor)

Vibrating conveyor menggunakan getaran putar atau linier untuk memindahkan material di sepanjang alas sistemnya. Vibrating conveyor digunakan untuk memindahkan bahan kering, curah seperti agregat, kerikil, batu bara, dll. Conveyor dapat berupa palung, tabung, atau atas meja datar.

II.2.5.6 Screw Conveyor

Screw conveyor, atau terkadang dikenal sebagai spiral, worm, atau auger conveyor menggunakan elemen heliks untuk memindahkan material. Mereka terdiri dari elemen sekrup heliks atau auger baja yang berputar di sekitar poros pusat, menggerakkan material kerja sesuai dengan desain sekrup dan arah rotasi. Sekrup heliks berfungsi di dalam selubung, palung atau kompartemen untuk



LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANG PT. PETROKIMIA GRESIK PERIODE NOVEMBER 2021

mengambil keuntungan penuh darigaya rotasi. Pabrikan menggunakan screw conveyor untuk mengangkut material seperti serpihan, biji-bijian, bubuk, biji, dan butiran. Atau, perangkat ini dapat digunakan untuk mencampur, mengaduk atau mencampur bahan- bahan tersebut, atau untuk mempertahankan larutan.

Mereka digunakan secara luas dalam aplikasi pertanian, dari digunakan dalam mesin pertanian seperti pengirik dan balers hingga penggerak biji-bijian dan tanaman berbasis pabrik. Screw conveyor juga dapat mengangkut material basah, tidak mengalir

dan caking yang mungkin sulit untuk dipindahkan, seperti beton. Aplikasi lain untuk screw conveyor adalah pengangkutan berbagai komponen mekanis atau berfungsi sebagai conveyor sistem pembotolan. Sekrup bisa dari desain dayung atau pita tergantung pada aplikasi dan dapat digerakkan melalui rantai dan sproket, roda gigi, atau penggerak langsung

Jenis screw conveyor termasuk conveyor bawah dan screw conveyor tanpa pusat. Conveyor bawah menggunakan beberapa sekrup dalam bak terbuka. Screw conveyor tanpa pusat, atau tanpa poros, tidak mengandung poros tengah dan sebaliknya terdiri dariheliks kosong. Desain ini masih menggerakkan media tetapi memungkinkan lebih banyak kebebasan dalam casing. Bahan bisa logam atau non-logam tergantung pada media yang dipindahkan (PT. Datum Presisi Indonesia, 2021).