

LAPORAN KERJA PRAKTEK (KP)

“PNEUMATIK”



DISUSUN OLEH :

NAMA : RIZKY ALVIYANTO

NIM : 3103191192

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

TA 2020/2021

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN PRAKTEK KERA LAPANGAN
PT.WILMAR NABATI DUMAI-PELINTUNG**

Ditulis Sebagai Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan

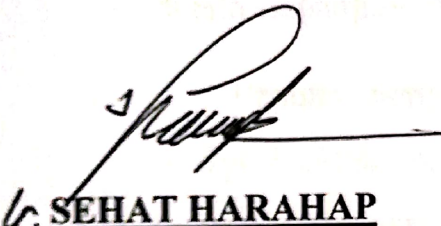
RIZKY ALVIYANTO

NIM : 3103191192

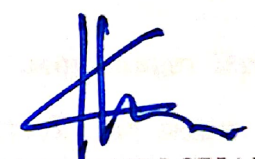
BENGKALIS, 11 OKTOBER 2021

Koordinator Lapangan
PT. Wilmar Nabati Dumai

Dosen Pembimbing
Program Studi Teknik


SEHAT HARA HAP

No: 6296001068


KHAIRUDIN SYAH, MT
NIP: 197202252021211002

Disetujui/Disahkan

Ka Prodi Teknik Elektronika



AGUSTIAWAN, MT

NIP: 1985080112015041005

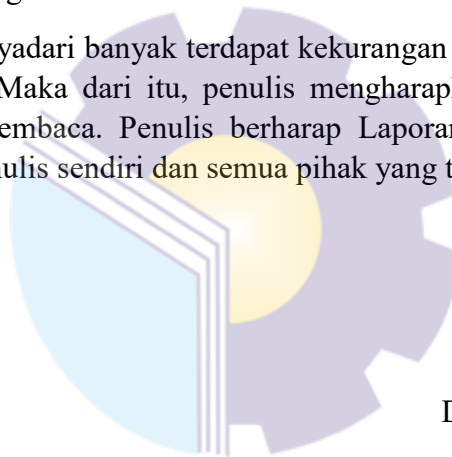
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis hantarkan atas Rahmat yang diberikan oleh Allah, SWT Sehingga penulis dapat menyelesaikan Kerja Praktek di PT Wilmar Nabati Indonesia Dumai pada tanggal 5 Juli 2021 sampai dengan 5 Agustus 2021.

Penyusunan Laporan Kerja Praktek ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program magang dari pihak terkait. Laporan Kerja Praktek ini disusun berdasarkan kegiatan dan observasi yang dilakukan sesuai dengan penempatan tugas yaitu pada Departemen Engineering Electrical & Instrument.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan Praktek Kerja Lapangan ini.

Penulis menyadari banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan Kerja Praktek ini. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Penulis berharap Laporan Kerja Praktek ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan semua pihak yang terkait.



Dumai, 05 Agustus 2021

Rizky Alviyanto

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI.....	II
DAFTAR GAMBAR	IV
DAFTAR TABEL.....	V
BAB I.....	1
1.1 Sejarah Perusahaan.....	1
2.1 Visi dan Misi Perusahaan	3
3.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	4
4.1 Ruang Lingkup	5
BAB II.....	6
2.1 Spesifikasi tugas yang dilaksanakan	6
2.2 Target yang diharapkan	14
2.3 Perangkat keras yang digunakan	14
2.4 Data-data yang diperlukan.....	14
2.5 Dokumen-dokumen file-file yang dihasilkan.....	15
2.6 Kendala-kendala yang dihadapi dalam menyelesaikan tugas	15
2.7 Hal-hal yang dianggap perlu	16
BAB III.....	17
3.1 Pengertian Pneumatik.....	17
3.2 Cara kerja pneumatic	18
3.3 Komponen Pneumatik	19
Jenis-Jenis Aktuator.....	24
Kelebihan dan Kekurangan Aktuator	27
Kelebihan:.....	28
Kekurangan:.....	28
3.4 Rumus perhitungan.....	28
3.5 Pemanfaatan Dan Pengaplikasian.....	29
3.6 Kelebihan Dan Kekurangan Pneumatik	30
BAB IV	34

4.1	Kesimpulan.....	34
4.2	Saran.....	34
	DAFTAR PUSTAKA.....	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Logo Perusahaan.....	1
Gambar 2.	Panel ACB	9
Gambar 3.	Troubleshoot pada MCCB	10
Gambar 4.	Oxygen indicator endure AZ20	11
Gambar 5.	Pneumatik pada refinery	12
Gambar 6.	Niagara filter	13
Gambar 7.	Solenoid valve.....	19
Gambar 8.	Regulator.....	22
Gambar 9.	Shut off valve.....	22
Gambar 10.	Kompresor Industri	23
Gambar 11.	Aktuator Pneumatik	23



DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Agenda kegiatan minggu ke 1.....	6
Tabel 2.	Agenda kegiatan minggu ke 2.....	7
Tabel 3.	Agenda kegiatan minggu ke 3.....	7
Tabel 4.	Agenda kegiatan minggu ke 4.....	8
Tabel 5.	Agenda kegiatan minggu ke 5.....	8



BAB I

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

1.1 Sejarah Perusahaan



Gambar 1. Logo Perusahaan

PT. Wilmar Nabati Indonesia berdiri pada tahun 1989 dengan hasil produksi berupa minyak goreng.

Pada awalnya PT. Wilmar Nabati Indonesia bernama Bukit Kapur Reksa(BKR) yang terletak di desa bukit kapur dengan jarak kurang dari 30 km dari kota Dumai. Pada tahun 1991 PT. Wilmar Nabati Indonesia yang biasanya disingkat dengan nama PT. WINA berkembang dengan dibangunnya pabrik kedua berlokasi di Jl. Datuk Laksmana Areal Dumai yang kemudian dijadikan sebagai pabrik dan kantor pusat untuk wilayah Dumai.

Perkembangan PT WINA didukung juga dengan lokasi pabrik yang strategis, yaitu fasilitas dermaga dari Pelindo yang dapat menyandarkan kapal-kapal bertaraf internasional untuk ekspor dengan daya angkut 30.000 MT. Pada awal tahun 2004, manajemen PT. WINA telah memutuskan untuk menambah tangki timbun bahan baku CPO sebesar 12.000 MT. Dengan penambahan tangki timbun ini, secara langsung dan tidak langsung akan berpengaruh pada perekonomian di Riau umumnya dan kota Dumai pada khususnya akan semakin maju dan berdampak positif dalam pembangunan kota. PT WINA telah mampu mengolah CPO sebesar 4.100 MTharinya dan PK Crushing sebanyak 1000 MT

harinya yang menjadikan PT. WINA sebagai produsen dan pengeksport minyak sawit terbesar di Indonesia.

Perkembangan lain yang dilakukan oleh manajemen PT WINA yaitu pada awal tahun 2005 kembali membangun pabrik di kawasan industri Dumai-Pelitung berupa pembangunan refineryfractionation dengan kapasitas 5.600 MTD dan PK Universitas Sumatera Utara crushing plant dengan kapasitas 1500 TDP Ton Per Day. Adapun perkembangan pabrik ini didukung dengan pelabuhan yang mempunyai dermaga dengan panjang 425 meter dan kolom pelabuhan dengan kedalaman 14 meter, yang dapat disandari oleh kapal dengan bobot 50.000 DWT dan akan dikembangkan untuk dapat disandari kapal 70.000 DWT yang merupakan perusahaan yang berada dalam satu naungan Wilmar Group. Komitmen yang tinggi dari manajemen dan karyawannya memungkinkan PT WINA untuk berkembang lebih besar lagi. Hal ini terbukti dengan telah diperolehnya sertifikat ISO 9001:2008 pada tanggal 16 oktober 2009.

Dalam menjalankan operasional perusahaan, manajemen PT WINA telah menetapkan suatu visi dan misi yaitu mendukung bisnis operasional group sehingga tercapai kapasitas yang optimal dan kualitas yang sesuai dengan permintaan pelanggan serta waktu pengiriman yang tepat dengan cara pengembangan kinerja sumber daya manusia yang ada. Pada tahun 2009, nama PT WINA berubah menjadi PT Wilmar Nabati Indonesia sebagai wujud perkembangan usaha yang semakin besar dan mulai membangun pabrik-pabrik baru di luar kota Dumai di bawah bendera Wilmar Group. 4.1.2. Lokasi PT Wilmar Nabati Indonesia Dumai PT. Wilmar Nabati Indonesia Dumai mempunyai batas-batas sebagai berikut: - Sebelah Utara: berbatasan dengan Laut Dumai - Sebelah Timur: berbatasan dengan Jalan Pelabuhan - Sebelah Selatan: berbatasan dengan Jalan Datuk Laksamana - Sebelah Barat: berbatasan dengan Pabrik Inti Benua Universitas Sumatera Utara.

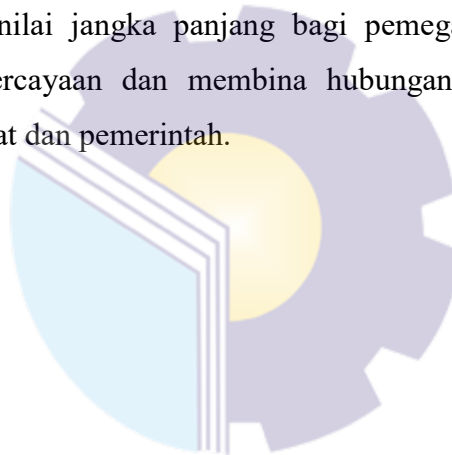
2.1 Visi dan Misi Perusahaan

Visi

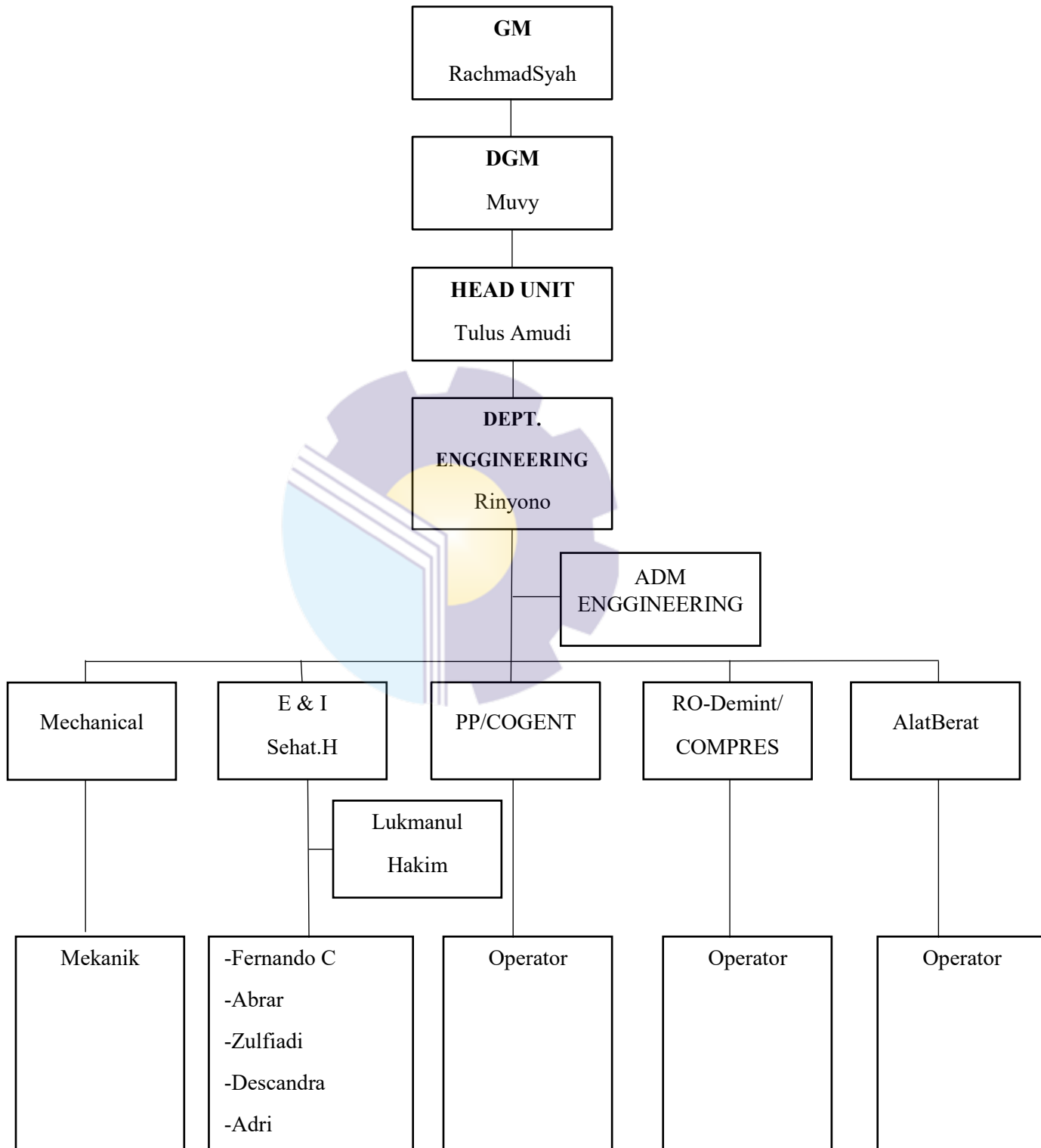
Untuk menjadi Perusahaan Kelas Dunia dalam industry minyak nabati dan minyak nabati spesialitas.

Misi

PT Wilmar Nabati Indonesia mempunyai misi untuk menghasilkan produk bermutu tinggi dan mem berikan layanan terbaik terhadap semua pelanggan meningkatkan kompetensi dan keterlibatan karyawan dalam pencapaian visi tersebut mencapai pertumbuhan usaha yang menguntungkan dan berkelanjutan serta memberikan nilai jangka panjang bagi pemegang saham dan karyawan meningkatkan kepercayaan dan membina hubungan yang baik dengan agen pemasok, masyarakat dan pemerintah.



3.1 Struktur Organisasi Perusahaan



4.1 Ruang Lingkup

Untuk memperjelas masalah yang akan dibahas dan agar tidak terjadi pembahasan yang meluas atau menyimpang, maka perlu kiranya dibuat suatu batasan masalah. Adapun ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan Laporan Kerja Praktek kali ini, yaitu hanya pada lingkup seputar kegiatan program pelatihan dan yang ada pada kerja praktek. Ruang lingkup yang dibahas dalam laporan ini mengenai pneumatik beserta proses kerja alat tersebut yang ada di perusahaan tempat melaksanakan kerja praktek.



BAB II

DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK

2.1 Spesifikasi tugas yang dilaksanakan

Melakukan deskripsi Kegiatan Kerja Praktek (KP) diperusahaan sangat penting bagi kita untuk menambahkan wawasan yang lebih bermanfaat, karena pada saat kerja praktek kita bisa melihat semua secara langsung proses suatu pekerjaan dengan lebih jelas baik dari segi alat maupun yang lainnya.

Adapun kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama 1 bulan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Agenda kegiatan minggu ke 1

Tanggal/Kegiatan	Uraian Kegiatan	Ket
Senin 05 Juli 2021	Kepengurusan BPJS Ketenagakerjaan. BPJS bagi semua orang yang ada di area industry sangat penting karena memiliki resiko kerjanya tinggi.	PT. Wilmar nabati indonesia
Selasa 06 Juli 2021	Pengenalan terhadap pneumatik. berupa valve dan actuator	
Rabu 07 Juli 2021	Pelepasan ACB (Air Circuit Bracket) mengganti ACB yang sudah tidak berfungsi dengan yang baru	
Kamis 08 Juli 2021	Pemasangan ACB (Air Circuit Bracket)	
Jumat 09 Juli 2021	Pembuatan Busbar	
Sabtu 10 Juli 2021	Perakitan dan pemasangan Busbar kedalam panel	

Tabel 2. Agenda kegiatan minggu ke 2

Tanggal/Kegiatan	UraianKegiatan	Ket
Senin 12 juli 2021	Penggantian air filter pneumatic Refinery 4 atau filter press	PT. Wilmar nabati indonesia
Selasa 13 juli 2021	Memperbaiki perputaran motor tiga phasa pada pompa 319 A	
Rabu 14juli 2021	Mengganti stop kran yang sudah rusak di Refinery 4	
Kamis 15juli 2021	Mengganti pneumatic 5/3 way di Refinery 4	
Jumat 16juli 2021	Perbaikan lampu LED yang sudah mati atau rusak diruang electric	
Sabtu 17juli 2021	Perbaikan lampu LED yang sudah mati	

Tabel 3. Agenda kegiatan minggu ke 3

Tanggal/Kegiatan	UraianKegiatan	Ket
Senin 19 juli 2021	Pengecekan pemasangan pompa Fat Trap di cogent	PT. Wilmar nabati indonesia
Selasa 20 juli 2021	Libur Hari Raya Idul Adha 1442 H	
Rabu 21 juli 2021	Pengenalan sistem otomas iindustri	
Kamis 22 juli 2021	Audit	
Jumat 23 juli 2021	Pengecekan name plate motor	
Sabtu 24 juli 2021	Pembongkaran actuator pneumatic	

Tabel 4. Agenda kegiatan minggu ke 4

Tanggal/Kegiatan	UraianKegiatan	Ket
Senin 26 juli 2021	Mengecek control Valve	PT.Wilmar nabati indonesia
Selasa 27 juli 2021	Perbaikan putaran pada motor di Fat Trap	
Rabu 28juli 2021	Mengganti MCCB yang terbakar atau rusak	
Kamis 29juli 2021	Pengecekan detector O2	
Jumat 30juli 2021	Penggantian kapasitor pada detector O2	
Sabtu 31juli 2021	Perbaikan Niagara filter di Lipico	

Tabel 5. Agenda kegiatan minggu ke 5

Tanggal/Kegiatan	UraianKegiatan	Ket
Senin 02 agustus 2021	Mempelajari komponen PLC	PT.Wilmar indonesia nabati
Selasa 03 agustus 2021	Sakit	
Rabu 04 agustus 2021	Sakit	
Kamis 05 agustus 2021	Presentasi hasil PKL	

Adapun contoh dari kegiatan kegiatan tersebut yang dilakukan selama KP dan didampingi oleh instruktur dan menggunakan dokumentasi langsung, berikut adalah beberapa contoh kegiatan saat melakukan KP.

1. Penggantian ACB



Gambar 2. Panel ACB

Alat alat yang digunakan:

- Kunci pas
- Kunci inggris
- Testpen
- Obeng
- Majun

Air Circuit Breaker adalah jenis pemutus sirkuit yang beroperasi di udara pada tekanan atmosfer. Setelah pengembangan oil breaker, pemutus sirkuit udara tegangan menengah (ACB) diganti sepenuhnya oleh oil circuit breaker di berbagai negara. Tetapi di negara-negara seperti Prancis dan Italia, ACB masih lebih

disukai pilihan hingga tegangan 15 KV. Ini juga merupakan pilihan yang baik untuk menghindari risiko kebakaran minyak, jika terjadi pemutus sirkuit minyak.

Prinsip kerjanya adalah sebagai sarana pemadam busur api berupa udara. ACB dapat digunakan pada tegangan rendah dan tegangan menengah. Udara pada tekanan ruang atmosfer digunakan sebagai peredam busur api yang timbul akibat proses switching maupun gangguan.

2. Mengganti MCCB



Gambar 3. Troubleshoot pada MCCB

Alat-alat yang digunakan:

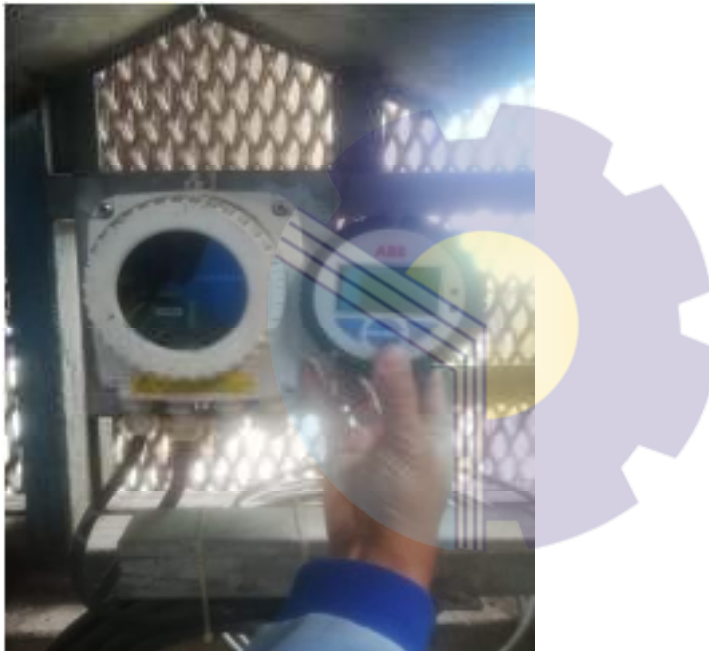
- Obeng
- Testpen
- Kunci pas
- Kunci Inggris
- Majun

MCCB adalah pengaman agar tidak terjadi hubung singkat *short circuit* dan beban lebih *overload* agar tidak terjadinya kerusakan pada motor listrik maupun kebakaran yang disebabkan oleh *short circuit* yang selalu menimbulkan bunga

api. Mccb biasanya digunakan oleh industri karena mccb hanya untuk pengaman listrik 3 phase, dan motor listrik industri juga menggunakan listrik 3 phase, jadi jika anda ingin bertemu apa itu namanya mccb dan dan digunakan untuk apa mampir deh pabrik terdekat dan minta tolong untuk dilihat apa itu mccb.

Prinsip kerja dari MCCB terdapat 2 mekanisme untuk memutus arus listrik, yang pertama adalah mekanisme thermal dan yang kedua adalah mekanisme magnetic. Untuk mekanisme thermal atau temperature, MCCB memiliki bidang kontak bimetal yang bisa melakukan ekspansi dan kontraksi dalam menanggapi perubahan temperature.

3. Mengganti Oxygen indicator endura AZ20



Gambar 4. Oxygen indicator endura AZ20

Alat-alat yang digunakan

- Obeng
- Testpen
- Majun

Cara kerja dari Oxygen indicator endura AZ20 ini adalah dengan mendeteksi dan menampilkan kadar oksigen yang terdapat di dalam tanki produksi melalui lcd atau layar yang terdapat pada alat tersebut, hal ini dapat memudahkan para pekerja dalam memantau proses produksi tetap dalam prosedur dan untuk menghasilkan produk sesuai dengan keinginan dan ketentuan yang telah ditetapkan.

4. Mengganti pneumatik pada refinery



Gambar 5. Pneumatik pada refinery

Alat-alat yang digunakan

- Obeng
- Kunci L
- Majun

Pneumatik merupakan teori atau pengetahuan tentang udara yang bergerak, keadaan-keadaan keseimbangan udara dan syarat-syarat keseimbangan. Orang pertama yang dikenal dengan pasti telah menggunakan alat pneumatik adalah orang Yunani bernama Ktesibio. Dengan demikian istilah pneumatik berasal dari Yunani kuno yaitu *pneuma* yang artinya hembusan (tiupan). Bahkan dari ilmu filsafat atau secara philosophi istilah pneuma dapat diartikan sebagai nyawa. Dengan kata lain pneumatik berarti mempelajari tentang gerakan angin (udara) yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga dan kecepatan.

Cara kerja dari pneumatik adalah menggunakan udara bertekanan sebagai sumber dan juga menggunakan coil untuk masukan listrik dan dapat di kontrol melalui coil tersebut.

5. Penggantian actuator Niagara filter



Gambar 6. Niagara filter

Alat-alat yang digunakan

- Kunci L
- Kunci inggris
- Kunci pas
- Tang
- Obeng
- Majun

Niagara filter adalah menyaring Bleaching Earth yang telah mengadsorpsi gum yang terbentuk selama proses Pre-Treatment, Degumming dan Bleaching serta Impurities yang terkandung dalam minyak menggunakan Niagara Filter (Vertical Leaf Filter). Selain Niagara Filter digunakan juga Polishing Filter Bag dan Gatriges Bag. Selain sebagai alat pendukung, Polishing Filter Bag dan Gatriges Bag digunakan untuk benar – benar memastikan bahwa tidak ada Impurities, Gum, atau Spent Earth yang masih terikut dalam minyak. Apabila ada Spent Earth yang terikut, pada proses Deodorisasi, spent earth tersebut tidak akan bisa diuapkan di proses Deodorisasi dan terikut sampai ke Tank Farm dan akan menyebabkan proses hidrolisis hingga FFA minyak akan naik dan berikutnya minyak tersebut akan OutSpec

Niagara filter memiliki fungsi untuk Menyempurnakan reaksi dan minyak dapat dipastikan benar-benar jernih (bebas dari bleaching earth).

2.2 Target yang diharapkan

Perencanaan materi yang diharapkan terpenuhi selama KP (kerja praktek):

- Mengetahui dan mempelajari proses otomasi yang digunakan didalam industry
- Mengetahui lebih lanjut wiring diagram di dalam perusahaan
- Mengetahui dan mempelajari sistem control yang ada di industry
- Mengetahui lebih lanjut pengaplikasian PLC (Programmable logic control) didunia industry
- Mempelajari sistem pneumatic yang berada didalam perusahaan dan pengaplikasiannya
- Mengetahui pengaplikasian valve pada industry
- Mengetahui sensor-sensor yang digunakan di industry
- Mengetahui motor dan perawatan motor yang berada di industry
- Mengetahui trableshoot yang sering terjadi dilapangan.

2.3 Perangkat keras yang digunakan

Selama melakukan kerja praktek terdapat penggunaan alat atau perangkat penunjang atau alat bantu dalam pekerjaan

- Multimeter
- Ampere meter
- Peralatan Listrik
- Tool kit

2.4 Data-data yang diperlukan

Untuk mendapatkan atau memperoleh data yang akurat dan benar penulis menggunakan metode pengumpulan data melalui berbagai cara yang diantaranya adalah sebagai berikut:

1.Observasi

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengamati langsung terhadap semua kegiatan yang berlangsung, baik melalui praktek dilapangan maupun dengan memperhatikan teknisi yang sedang praktek.

2.Interview

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara tanya jawab secara langsung baik dengan supervisor maupun dengan teknisi yang ada di ruang lingkup industri/perusahaan.

3.Studi Lapangan

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan proses dan cara kerja, juga catatan-catatan yang didapatkan dibangku kuliah.

2.5 Dokumen-dokumen file-file yang dihasilkan

- Buku petunjuk dari setiap alat dan komponen yang digunakan
- Datasheet dari setiap komponen yang digunakan
- Catatan Pribadi selama KP
- Dokumen pendukung untuk penyusunan laporan
- Contoh laporan kerja praktek dari perusahaan

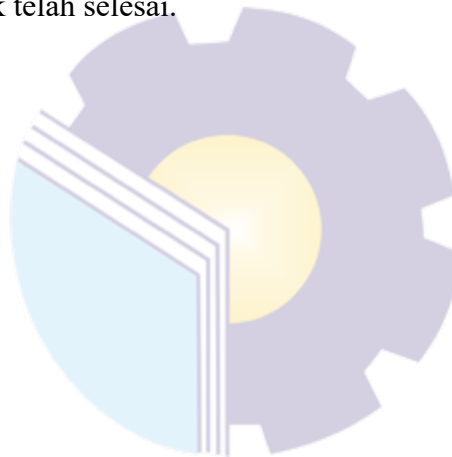
2.6 Kendala-kendala yang dihadapi dalam menyelesaikan tugas

- Pengetahuan yang didapat dikampus kurang teraplikasi di lapangan.
- Kurangnya pengalaman dalam pengoperasian alat
- Ketidak tersediaan suku cadang.
- Terbatasnya alat yang tersedia.
- Karena keterbatasan waktu kerja peraktek yang diberikan singkat.

2.7 Hal-hal yang dianggap perlu

Dalam proses menyelesaikan laporan Kerja Praktek ini, ada beberapa hal yang Penulis anggap perlu diantaranya adalah:

- Mengambil data-data dan beberapa dokumen yang harus dibuat pada penyusunan laporan.
- Menyesuaikan data dengan judul laporan yang penulis buat.
- Mengumpulkan beberapa informasi dan bahan untuk penyusunan laporan dari media internet.
- Lembar pengesahan dari perusahaan terkait sebagai bukti bahwa laporan kerja praktek telah selesai.



BAB III

PEMBAHASAN

3.1 Pengertian Pneumatik

Pneumatik merupakan teori atau pengetahuan tentang udara yang bergerak, keadaan-keadaan keseimbangan udara dan syarat-syarat keseimbangan. Orang pertama yang dikenal dengan pasti telah menggunakan alat pneumatik adalah orang Yunani bernama Ktesibio. Dengan demikian istilah pneumatik berasal dari Yunani kuno yaitu *pneuma* yang artinya hembusan (tiupan). Bahkan dari ilmu filsafat atau secara filosofi istilah *pneuma* dapat diartikan sebagai nyawa. Dengan kata lain pneumatik berarti mempelajari tentang gerakan angin (udara) yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga dan kecepatan.

Pneumatik merupakan cabang teoritis aliran atau mekanika fluida dan tidak hanya meliputi penelitian aliran-aliran udara melalui suatu sistem saluran, yang terdiri atas pipa-pipa, selang-selang, gawai (*device*) dan sebagainya, tetapi juga aksi dan penggunaan udara mampat. Udara yang dimampatkan adalah udara yang diambil dari udara lingkungan yang kemudian ditiupkan secara paksa ke dalam tempat yang ukurannya relatif kecil.

Pneumatik dalam pelaksanaan teknik udara mampat dalam industri (khususnya dalam teknik mesin) merupakan ilmu pengetahuan dari semua proses mekanis dimana udara memindahkan suatu gaya atau suatu gerakan. Dalam pengertian yang lebih sempit pneumatik dapat diartikan sebagai teknik udara mampat (*compressed air technology*). Sedangkan dalam pengertian teknik pneumatik meliputi : alat-alat penggerakan, pengukuran, pengaturan, pengendalian, penghubungan dan perentangan yang meminjam gaya dan penggerakannya dari udara mampat. Dalam penggunaan sistem pneumatik semuanya menggunakan udara sebagai fluida kerja dalam arti udara mampat sebagai pendukung, pengangkut, dan pemberi tenaga.

Adapun ciri-ciri dari para perangkat sistem pneumatik yang tidak dipunyai oleh sistem alat yang lain, adalah sebagai berikut :

1. Sistem pengempaan, yaitu udara disedot atau diisap dari atmosphere kemudian dimampatkan (dikompresi) sampai batas tekanan kerja tertentu (sesuai dengan yang diinginkan). Dimana selama terjadinya kompresi ini suhu udara menjadi naik.
2. Pendinginan dan penyimpanan, yaitu udara hasil kempaan yang naik suhunya harus didinginkan dan disimpan dalam keadaan bertekanan sampai ke obyek yang diperlukan.
3. Ekspansi (pengembangan), yaitu udara diperbolehkan untuk berekspansi dan melakukan kerja ketika diperlukan.
4. Pembuangan, yaitu udara hasil ekspansi kemudian dibebaskan lagi ke atmosphere (dibuang).

3.2 Cara kerja pneumatic

Pneumatik adalah sebuah sistem penggerak yang menggunakan tekanan udara sebagai tenaga penggerak. Cara kerja Pneumatik sama saja dengan hidrolik yang membedakannya hanyalah tenaga penggerak. Jika pneumatik menggunakan udara sebagai tenaga penggerak, dan sedangkan hidrolik menggunakan cairan oli sebagai tenaga penggerak. Dalam pneumatik tekanan udara inilah yang berfungsi untuk menggerakkan sebuah cylinder kerja. Cylinder kerja inilah yang nantinya mengubah tenaga/tekanan udara tersebut menjadi tenaga mekanik (gerakan maju mundur pada cylinder).

Sistem pneumatik ini biasa diaplikasikan pada mesin – mesin industri. Dikarenakan kurangnya daya/kekuatan mekanik dari pneumatik. Maka pneumatik ini hanya bisa diaplikasikan pada mesin – mesin yang tidak terlalu membutuhkan tenaga mekanik yang kuat (mesin-mesin bertenaga ringan) dalam pengoperasiannya. Sedangkan untuk mesin-mesin yang membutuhkan tenaga mekanik yang kuat harus menggunakan sistem hidrolik.

3.3 Komponen Pneumatik

Adapun komponen-komponen yang digunakan dalam menjalankan perangkat-perangkat pneumatik adalah sebagai berikut:

1. Solenoid Valve



Gambar 7. Solenoid valve

Solenoid Valve adalah katup yang digerakan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC(220V) maupun DC(24V), solenoid valve pneumatic atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang exhaust.

Lubang masukan, berfungsi sebagai terminal / tempat udara bertekanan masuk atau supply (service unit), sedangkan lubang keluaran berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, dan lubang exhaust, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve pneumatic bekerja.

Solenoid valve adalah elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam

fluidics. Tugas dari solenoid valve adalah untuk mematikan, release, dose, distribute atau mix fluids. Solenoid Valve banyak sekali jenis dan macamnya tergantung type dan penggunaannya, namun berdasarkan modelnya solenoid valve dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu solenoid valve single coil dan solenoid valve double coil keduanya mempunyai cara kerja yang sama. Solenoid valve banyak digunakan pada banyak aplikasi. Solenoid valve menawarkan switching cepat dan aman, keandalan yang tinggi, awet/masa service yang cukup lama, kompatibilitas media yang baik dari bahan yang digunakan, daya kontrol yang rendah dan desain yang kompak.

Solenoid valve mempunyai banyak variasi dalam hal kegunaan atau kebutuhan dari mesin tersebut, diantara kegunaan solenoid valve adalah:

- Digunakan untuk menggerakkan tabung cylinder.
- Digunakan untuk menggerakkan piston valve.
- Digunakan untuk menggerakkan blow zet valve.
- Dan masih banyak lagi.

Jenis-jenis solenoid valve

Adapun jenis-jenis solenoid valve dibagi berdasarkan aliran angin yang terdapat di dalam solenoid valve tersebut.

1. 3/2-WAY SINGLE SOLENOID VALVE WITH LED

Solenoid jenis ini mempunyai satu solenoid dan spring, yang mana fungsi dari spring itu sendiri sebagai penarik batang pelat yang ada pada valve agar pada saat tidak ada arus atau tegangan supply yang masuk pada sumber tidak dapat menyalurkan supply-nya pada output dan pada saat ada arus dan tegangan yang masuk pada solenoid-nya input ini akan menarik batang pelat yang ada dalam valve yang mempunyai gaya tarikan lebih besar dari pada gaya spring, yang akibatnya output pada solenoid valve ini akan aktif.

Pengaktifan solenoid ini ditunjukkan oleh indikator yang berupa LED (Light Emitting Dioda) yang cara kerjanya pada saat solenoid ini aktif maka LED tersebut akan menyala dan memberikan indikator bahwa output berupa tekanan pneumatik telah aktif.

2. 5/2-WAY SINGLE SOLENOID VALVE WITH LED

Solenoid jenis ini mempunyai bagian dalam yang terdiri dari lima saluran dan dua ruangan. Dalam solenoid ini terdapat dua output yang mana ke salah satu output-nya bekerja sebelum solenoid-nya mendapat tegangan dan arus dan system solenoid valve ini terdapat spring yang mempunyai fungsi sebagai penarik kembali batang pelat yang ada dalam valve-nya untuk menyalurkan tekanan pneumatik pada fungsi output yang bekerja pada saat solenoid tidak mendapat tegangan dan arus.

Waktu solenoid-nya mendapat tegangan dan arus, induksi yang terjadi dalam solenoid tersebut menarik batang pelat yang mempunyai gaya tarik lebih besar dari gaya spring dan akibatnya sumber supply input menyalurkan supply-nya pada output yang lainnya, akibatnya output yang satunya dapat aktif.

3. 5/2-WAY DOUBLE SOLENOID VALVE WITH LED

Solenoid valve ini mempunyai cara kerja dan konstruksi bagian dalamnya sama dengan valve pneumatik 5/2-Way double pilot dan yang menjadi perbedaan dengan input trigger-nya, yang mana pada jenis solenoid valve ini terdapat dua output yang tiap output-nya tersebut mempunyai masing-masing solenoid, sehingga cara kerjanya berdasarkan input trigger solenoid dan pada saat input tegangan dan arus tidak aktif output tegangan dan arus tidak aktif, sedangkan output tekanan pneumatik masih aktif sebab kedudukan dari batang plat akibat terkena tarikan dari input solenoid terakhir.

2. Regulator



Gambar 8. Regulator

Regulator adalah komponen yang berfungsi untuk mengatur supply udara terkompresi masuk ke sistem pneumatik. Sedangkan gauge berfungsi sebagai penunjuk besar tekanan udara di dalam sistem. Keduanya dapat berupa sistem mekanis maupun elektrik. Jumlah tekanan yang baik adalah sekitar 4 sampai 6 bar.

3. Shut off valve



Gambar 9. Shut off valve

Katup pemutus dirancang untuk mengelola udara terkompresi dengan aman dalam aplikasi pneumatik, dan digunakan untuk memblokir udara terkompresi dalam proses otomasi industri, dan mengisolasi sub-sistem saat tidak digunakan.

4. Kompresor



Gambar 10. Kompresor Industri

Kompresor adalah suatu alat atau mesin yang menempatkan atau meningkatkan tekanan udara atau fluida gas. Agar kompresor bisa bekerja, biasanya alat ini menggunakan mesin bensin atau mesin *diesel* sebagai tenaga penggerak. Secara sederhana, fungsi dari kompresor adalah mengambil gas atau udara dari sekitar, untuk kemudian diberi tekanan di dalam tabung dan disalurkan kembali sebagai udara bertekanan.

5. Aktuator



Gambar 11. Aktuator Pneumatik

Saat ini pada dunia industri, terutama di sektor minyak dan gas, pengoperasian mesin dan alat dilakukan secara otomatis. Seperti pada Valve, alat ini dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan Aktuator. Aktuator adalah sebuah alat mekanis yang mengubah tenaga listrik maupun fluida menjadi kuantitas lain seperti kecepatan dan perangkat elektromagnetik sehingga mampu menghasilkan energi kinetik. Energi kinetik yang dihasilkan akan digunakan untuk menggerakkan atau mengontrol sebuah mekanisme atau sistem.

Biasanya Aktuator diaktifkan oleh lengan mekanik yang digerakkan oleh motor listrik. Alat mekanis ini dikendalikan oleh pengontrol otomatis yang telah diprogram di antara mikrokontroler. Aktuator sendiri dapat melakukan hal-hal tertentu setelah menerima perintah dari controller, yang bertugas mengoperasikan Aktuator. Sebagai contoh, jika cahaya hadir dalam robot pencarian cahaya, sensor memberikan informasi kepada pengontrol yang kemudian mengontrol bahwa Aktuator bergerak ke arah sumber cahaya.

Mudahnya, Aktuator adalah mesin mekanik dengan mekanisme membuka dan menutup katup secara otomatis tanpa kontak manusia. Jika mekanismenya dilakukan secara manual, maka seseorang harus menyesuaikan katup dengan mekanisme directional. Jika terjadi masalah kontrol, Aktuator dioperasikan dengan daya, tekanan hidrolis, dan listrik. Salah satu Aktuator yang dapat menutup dan membuka katup adalah katup pada globe.

Jenis-Jenis Aktuator

Terdapat banyak jenis mesin mekanik Aktuator ini berdasarkan fungsinya masing-masing. Di bawah ini merupakan ulasan dari jenis-jenis Aktuator dan penjelasannya.

1. Diafragma dan Pegas Aktuator

Pegas dan diafragma Aktuator adalah salah satu jenis yang berfungsi untuk mendorong batang Aktuator ke bawah dengan udara dari wadah diafragma. Proses ini disebut sebagai direct-acting. Hasil dari sistem ini berupa kompresi udara. Sebab hal ini terjadi saat pasokan tekanan berkurang, akibatnya mendorong kembali batang penggerak.

Keuntungan dari proses direct-acting adalah biaya yang rendah dibanding jenis Aktuator lain. Sebab alat ini tanpa adanya positioner tetap dapat melakukan proses perlambatan. Sedangkan kelemahan Aktuator ini terletak pada ukurannya yang besar dan bobot yang berat, serta kemampuan output terbatas.

2. Aktuator Diafragma dan Pegas Bertekanan Tinggi

Berbeda dengan Aktuator sebelumnya, penggunaan pegas pada Aktuator adalah untuk dilepaskan dan katup digerakkan, setelah memeriksa katup atau setelah daya dilepaskan. Sayangnya Aktuator diafragma dan pegas bertekanan tinggi memiliki kekurangan yakni membutuhkan pasokan tekanan tinggi senilai 2,8 bar atau lebih dan masih memerlukan positioner untuk proses perlambatan.

Sementara untuk keuntungannya, yaitu beratnya ringan dan ringkas, tidak memerlukan penyesuaian pegas, dan komponen tidak harus mahal. Selain itu, Aktuator diafragma dan pegas bertekanan tinggi ini memiliki sistem keamanan, dan tidak memerlukan segel poros dinamis atau blok konektor batang konvensional, jika ada komponen yang rusak.

3. Aktuator Piston Pneumatik

Piston Pneumatik Aktuator adalah jenis Aktuator yang dapat bekerja dengan mengubah energi yang diciptakan oleh kompresi udara menjadi gerakan mekanis. Sederhananya Aktuator Pneumatik dapat dilihat pada drive yang digerakkan oleh pesawat. Ketika udara dilepaskan, gerakan beradaptasi dengan jenisnya, baik linier atau berputar.

Jenis Aktuator ini berisi piston yang dapat membantu menghasilkan tenaga motif dari udara. Hal ini untuk menjaga udara agar tetap tinggi sehingga dapat memaksa diafragma untuk memutar atau memindahkan batang katup.

Keuntungan yang didapat menggunakan Aktuator jenis ini adalah dapat dioperasikan pada suhu tinggi, tingkat kekakuan tinggi dan beat yang sangat cepat. Selain itu, konstruksi Aktuator ini sederhana, kapasitas tinggi dan torsi rendah.

Sayangnya Aktuator ini memiliki kelemahan yaitu harus diberi pegas, aksesoris tambahan, dan aksesoris untuk sistem ketika komponen rusak selama operasi mesin. Positioner juga mengakibatkan biaya yang lebih tinggi karena proses perlambatan diperlukan.

4. Aktuator Motor Listrik

Dari namanya mudah dikenali bahwa Aktuator ini menggunakan motor listrik menjadi torsi mekanis. Jadi jelas dibutuhkan listrik untuk memindahkannya. Kekurangannya terletak pada biaya yang mahal, tidak memiliki sistem keamanan saat ada komponen yang rusak dan kecepatan stroking yang rendah serta terbatas.

Keuntungan pemakaian motor listrik pada Aktuator adalah adanya desain yang rapat dan kekakuan yang sangat tinggi. Oleh karenanya, tidak ada pipa untuk mensuplai tekanan yang perlu dipasang. Selain yang memiliki kapasitas tinggi untuk masalah masalah.

5. Aktuator Elektro-hidrolik

Elektro-Hidrolik Aktuator adalah salah satu jenis yang dapat dipahami melalui hukum Pascal sebagai prinsip bekerjanya. Jika kenaikan tekanan pada bagian tertentu dari pembatasan fluida menyebabkan peningkatan tekanan yang sama dalam suatu wadah.

Keuntungannya Aktuator ini memiliki kekakuan yang tinggi dan daya output. Perlambatan bagus dan belaian cepat. Kerugiannya adalah perawatan yang cukup rumit dan diperlukan aksesoris tambahan untuk sistem keselamatan jika ada komponen yang rusak.

Fungsi Aktuator

Pada sistem pengendalian, fungsi Aktuator adalah sebagai penguat sinyal kontrol yang berasal dari kontroler menjadi sinyal baru agar daya semakin besar dan sesuai dengan daya yang dibutuhkan.

Selain itu, fungsi Aktuator adalah sebagai penggerak atau pengontrol sebuah sistem pada peralatan mekanis. Aktuator diaktifkan oleh lengan mekanik yang digerakkan oleh motor listrik. Pengontrol otomatis yang telah di program bertugas untuk mengendalikannya di antara mikrokontroler.

Kelebihan dan Kekurangan Aktuator

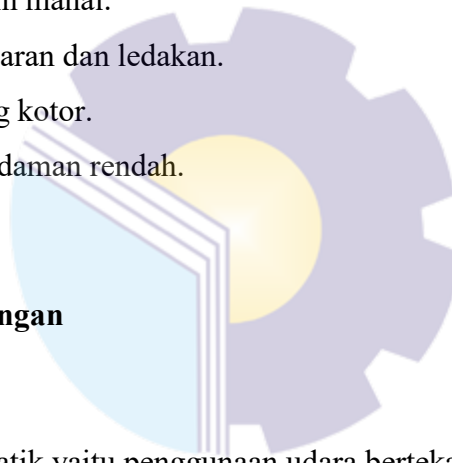
Terdapat kelebihan dan kekurangan Aktuator baik dari segi operasi atau fungsi Aktuator. Simak kelebihan dan kekurangannya di bawah ini:

Kelebihan:

1. Cairan hidrolik berfungsi sebagai pendingin dan sebagai pelumas.
2. Dengan ukuran kecil, tenaga / torsi yang dihasilkan besar.
3. Memiliki kecepatan reaksi yang tinggi.
4. Dapat dioperasikan secara terputus-putus.
5. Tingkat kebocoran rendah.
6. Fleksibel dalam desain.

Kekurangan:

1. Tenaga hidrolik tidak tersedia dibandingkan dengan daya listrik.
2. Biaya sistem lebih mahal.
3. Ada risiko kebakaran dan ledakan.
4. Sistem cenderung kotor.
5. Memiliki sifat redaman rendah.



3.4 Rumus perhitungan

Dasar sistim pneumatik yaitu penggunaan udara bertekanan (*Druckluft*) untuk menggerakkan system.

Dimana dalam hukum dasar fluida diketahui Tekanan (*Druck / P*) adalah besarnya Gaya (*Kraft / F*) per Luasan (*Flaeche / A*).

$$P = F / A$$

dengan demikian

$$F = P * A$$

secara teory, apabila kita menginginkan gaya sebesar F pada permukaan seluas A, maka diperlukan tekanan sebesar P.

Satuan SI untuk tekanan adalah Pascal (Pa)

$$1 \text{ Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

Di Jerman lebih sering digunakan satuan Bar

$$1 \text{ bar} = 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 0,1 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} = 10 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 10^6 \text{ Pa}$$

1Bar = 100 000 Pa



Udara bertekanan (*Druckluft*) digunakan untuk menggerakkan silinder atau actuator. Aliran udara bertekanan di kontrol oleh valve (*Ventil*) yang mengatur arah udara apakah masuk atau keluar silinder. Gaya (*Kraft*) yang dihasilkan oleh gerakan silinder tergantung pada besar kecilnya ukuran diameter (*Durchmesser*) silinder dan besar kecil nya tekanan udara (*Luftdruck*), yaitu sesuai dengan rumus (*Formel*) $F = P \cdot A$.

3.5 Pemanfaatan Dan Pengaplikasian

Beberapa bidang aplikasi di industri yang menggunakan media pneumatik dalam hal penanganan material adalah sebagai berikut :

- 1) PENCEKAMAN BENDA KERJA

- 2) Penggeseran benda kerja
- 3) Pengaturan posisi benda kerja
- 4) Pengaturan arah benda kerja

Sedangkan untuk penerapan pneumatik dalam dunia usaha dan industri secara umum adalah sebagai berikut:

- 1) Pengemasan (*packaging*)
- 2) Pemakanan (*feeding*)
- 3) Pengukuran (*metering*)
- 4) Pengaturan buka dan tutup (*door or chute control*)
- 5) Pemindahan material (*transfer of materials*)
- 6) Pemutaran dan pembalikan benda kerja (*turning and inverting of parts*)
- 7) Pemilahan bahan (*sorting of parts*)
- 8) Penyusunan benda kerja (*stacking of components*)
- 9) Pencetakan benda kerja (*stamping and embosing of components*)

3.6 Kelebihan Dan Kekurangan Pneumatik

Ada beberapa kelebihan dan kekurangan sistem pneumatik. Kelebihan dari alat penumatik yang sangat menonjol adalah karena udara dapat mengembang dengan begitu kuat dan cepat di ruangan yang sempit dalam waktu yang relatif singkat. Berdasarkan itu maka peralatan pneumatik banyak digunakan di industri-industri dan pabrik-pabrik. Juga karena beberapa bukti yang nyata bahwa dalam berbagai masalah untuk otomatisasi tidak ada media lain yang dapat dipakai secara lebih mudah dan ekonomis.

Selain dari kelebihan di atas, alat pneumatik juga mempunyai kelebihan-kelebihan lainnya sehingga alat pneumatik seringkali diutamakan dibandingkan alat-alat yang lain.

Kelebihan-kelebihan itu antara lain bisa dilihat dari (Thomas Krist, 1993) (Krist,T, 1993):

Fluida kerja yang mudah diperoleh dan mudah ditransfer

1. Udara dimana saja tersedia dalam jumlah yang tak terhingga.
2. Saluran-saluran balik tidak diperlukan, karena udara bekas (udara yang telah memuai dan telah menyerahkan energinya) dapat dibuang bebas.

Dapat disimpan dengan baik

1. Sumber udara mampat (kompresor) hanya memproduksi udara mampat kalau udara itu memang digunakan, jadi kompresor tidak selalu bekerja.
2. Pengangkutan dan penyimpanan dari tangki-tangki penampungan juga dimungkinkan.

Bersih dan kering

1. Udara mampat adalah bersih, jadi kalau ada kebocoran pada saluran pipa benda-benda kerja ataupun bahan-bahan tidak akan menjadi kotor.
2. Udara mampat adalah kering, jadi kalau ada kerusakan pipa-pipa tidak akan ada pengotoran-pengotoran, bintik (stain) minyak dan sebagainya.

Tidak peka terhadap suhu

1. Udara bersih dapat digunakan sepenuhnya pada suhu-suhu tinggi dan pada nilai-nilai yang rendah.
2. Udara mampat juga dapat digunakan di tempat-tempat yang sangat panas.
3. Peralatan-peralatan atau saluran-saluran pipa dapat digunakan secara aman dalam lingkungan yang panas sekali.

Aman terhadap ledakan dan kebakaran

1. Keamanan kerja serta produksi besar dari udara mampat tidak mengandung bahaya kebakaran maupun ledakan.

2. Alat-alat pneumatik dapat digunakan tanpa dibutuhkan pengamanan yang mahal dan luas.

Kesederhanaan (mudah dipelihara)

1. Karena konstruksinya sangat sederhana, peralatan-peralatan udara mampat hampir tidak peka gangguan.
2. Konstruksinya yang sederhana menyebabkan waktu motase (pemasangan) menjadi singkat, kerusakan-kerusakan seringkali dapat diperbaiki sendiri.
3. Komponen-komponennya dengan mudah dipasang dan setelah dibuka dapat digunakan kembali untuk penggunaan-penggunaan lainnya.

Konstruksi kokoh

Pada umumnya komponen pneumatik konstruksinya kokoh sehingga tahan terhadap gangguan dan perlakuan-perlakuan kasar.

Namun demikian, udara bertekanan dan peralatan pneumatik masih tetap juga mempunyai kelemahan-kelemahan. Kekurangan dari sistem pneumatik antara lain (Thomas Krist, 1993):

Gangguan suara (bising)

Udara yang ditiup keluar menyebabkan kebisingan (desisan) terutama dalam ruang-ruang kerja yang sangat mengganggu.

Mudah menguap (volatile)

Udara mampat mudah menguap (volatile). Terutama dalam jaringan udara-udara mampat yang besar dan luas dapat terjadi kebocoran-kebocoran yang banyak dan menyebabkan udara mampat mengalir keluar.

Bahaya pembekuan

Pada waktu pemuaiian (expansion) mendadak dan penurunan suhu yang berkaitan dengan pemuaiian mendadak ini, dapat terjadi pembentukan es.

Gaya tekan terbatas

Udara mampat hanya dapat membangkitkan gaya yang terbatas. Untuk gaya-gaya yang besar pada suatu tekanan bisa dalam jaringan, dan dibutuhkan diameter torak yang besar.

Biaya energi tinggi

Biaya produksi udara mampat tinggi, oleh karena itu untuk produksi dan distribusi dibutuhkan peralatan-peralatan khusus.



BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian topik yang dibahas dapat diambil beberapa nilai penting yang bisa dijadikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pneumatik merupakan teori atau pengetahuan tentang udara yang bergerak, keadaan-keadaan keseimbangan udara dan syarat-syarat keseimbangan.
2. pneumatik berasal dari Yunani kuno yaitu *pneuma* yang artinya hembusan (tiupan).
3. Cara kerja Pneumatik sama saja dengan hidrolik yang membedakannya hanyalah tenaga penggerakannya. Jika pneumatik menggunakan udara sebagai tenaga penggerakannya, dan sedangkan hidrolik menggunakan cairan oli sebagai tenaga penggerakannya. Dalam pneumatik tekanan udara inilah yang berfungsi untuk menggerakkan sebuah cylinder kerja. Cylinder kerja inilah yang nantinya mengubah tenaga/tekanan udara tersebut menjadi tenaga mekanik (gerakan maju mundur pada cylinder).
4. Pneumatik terdiri dari 5 komponen utama, yaitu: Kompresor, Shut off, Pneumatik regulator, Solenoid valve, Aktuator.
5. Tekanan yang sesuai harus pada regulator adalah 4-6 bar
6. Untuk pneumatik penggunaan satuan adalah bar (1 bar= 100 000 Pa)

4.2 Saran

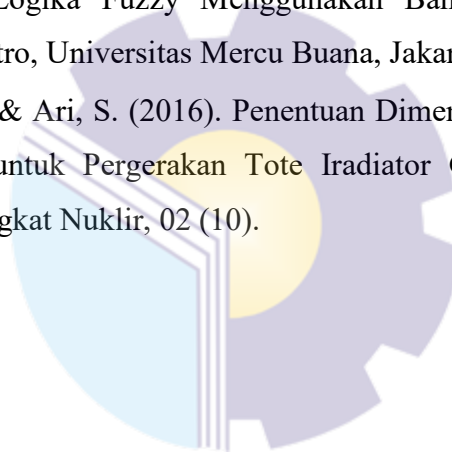
1. Untuk tetap mendapatkan hasil kerja yang tetap optimal dari pneumatik, maka harus rutin dilakukan pemantauan dan pembersihan. Karna pada sistem pneumatik mudah terjadi pengembunan hal ini disebabkan dari sumber tenaga gerak sendiri yaitu udara.

2. Tetap menggunakan alat alat penunjang keselamatan kerja setiap melakukan pekerjaan dan tetap lakukan sesuai dengan SOP yang berfungsi untuk menjaga keselamatan akan diri sendiri.
3. Lakukan pemanfaatan kepada barang-barang yang masih bisa dimanfaatkan atau diperbaiki, lakukan dahulu percobaan untuk perbaikan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ari, S. (2004). Perancangan Lengan Robot Pneumatik Pemindah Alat Menggunakan Programmable Logic Controller. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Elektronika Dasar. (2019, Januari 3). Limit Switch dan Saklar Push ON. Elektronika-dasar.web.id/limit-switch-dan-saklar-push-on/. Diakses pada 2 juli 2020.
- Pangaribowo, T. (2015). Perancangan Simulasi Kendali Valve dengan Algoritma Logika Fuzzy Menggunakan Bahasa Visual Basic. Jurnal Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana, Jakarta
- Subhan, M. & Ari, S. (2016). Penentuan Dimensi dan Spesifikasi Silinder Pneumatik untuk Pergerakan Tote Iradiator Gamma Multiguna Batan. Jurnal Perangkat Nuklir, 02 (10).



HASIL PENILAIAN
0122/SK-PKL/HRD/WINA/VIII/2021

NO	URAIAN	NILAI	
		SCORE	HURUF
1	DISIPLIN	80	B
2	ETIKA	80	B
3	AKTIFITAS	85	B
4	KREATIVITAS	85	B
5	KERJASAMA	85	B
6	PRAKARSA	80	B
7	PENGUASAAN MATERI (PRESENTASI)	81	B
RATA - RATA		82.2	B

KETERANGAN NILAI:*A = Sangat Baik (89-100)**B = Baik (77-88)**C = Cukup (65-76)**D = Kurang (53-64)**E = Kurang Sekali (41-52)*

Pelitung, 23 August 2021
Penanggung Jawab Pembimbing

Praktik Kerja Lapangan



Tulus
 Mentor