



MAGANG INDUSTRI - VM 191667

EVALUASI KINERJA POMPA SENTRIFUGAL *FUEL OIL* P.100/09 DI UNIT KILANG PUSAT PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA MINYAK DAN GAS BUMI CEPU DAN PEMBUATAN LABORATORIUM VIRTUAL DI DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI ITS

Disusun Oleh :
Isnaeni
10211710010038

Dosen Pembimbing :
Liza Rusdiyana, ST., MT.
NIP. 19800517 201012 2 002

**PROGRAM STUDI S1 TERAPAN TEKNOLOGI
REKAYASA KONVERSI ENERGI DEPARTEMEN
TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2021**

LAPORAN MAGANG INDUSTRI

**EVALUASI KINERJA POMPA SENTRIFUGAL *FUEL*
OIL P.100/09
DI UNIT KILANG PUSAT PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA MINYAK DAN GAS BUMI
CEPU**



Disusun oleh :

Isnaeni

NRP. 10211710010038

**PROGRAM STUDI S1 TERAPAN TEKNOLOGI
KONVERSI ENERGI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

**EVALUASI KINERJA POMPA SENTRIFUGAL *FUEL OIL* P.100/09 DI UNIT
KILANG PUSAT PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA MINYAK DAN
GAS BUMI**

CEPU

Tanggal :

1 September -30 September 2020

Disusun Oleh :

Isnaeni

Nrp. 10211710010038

Telah disahkan dan distejui :

Kepala Sub Bidang Sarana Prasarana
Pengembangan SDM dan Informasi

Pembimbing Lapangan

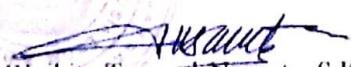

Dr. Yoeswono, S.Si.,M.Si
NIP. 197107161991031002


Ralmanto Widiyantoro A.Md
NIP. 198806032014021002

Mengetahui,

Kepala Bidang Program dan Evaluasi




Waskito Tunggal Nusanto, S.Kom, MT
NIP. 196901241991031001

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Praktek Kerja Lapangan dengan judul
EVALUASI KINERJA POMPA SENTRIFUGAL *FUEL OIL P.100/09* DI
UNIT KILANG PUSAT PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA
MINYAK DAN GAS BUMI
CEPU

Telah di setujui dan disahkan pada presentasi laporan Magang Industri
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
Pada tanggal 04 Februari 2021

Dosen Pembimbing



Liza Rusdiyana, ST., MT

NIP. 19800517 201012 2 002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga pada kesempatan kali ini, kami dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek di Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Bumi (PPSDM MIGAS).

Laporan ini kami susun berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, studi pustaka dan pengumpulan data melalui *interview* (wawancara) beserta diskusi di PPSDM Migas selama satu bulan terhitung mulai 1 September 2020 sampai 30 September 2020.

Dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih atas bimbingan, arahan, dan dorongan serta bantuan moril maupun secara materil kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini dengan baik, kami dengan hormat mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT selaku kepala Program Studi Departemen Teknik Mesin Industri FV – ITS
2. Bapak Ir. Suhariyanto, M.T selaku koordinator Kerja Praktek Program Studi Departemen Teknik Mesin Industri FV – ITS.
3. Ibu Liza Rusdiyana, ST, MT selaku dosen pembimbing Kerja Praktek Program Studi Departemen Teknik Mesin Industri FV – ITS.
4. Bapak Waskito Tunggul Nusanto, S.Kom., MT selaku Kepala Bidang Program dan Evaluasi PPSDM Migas.
5. Bapak Dr. Yoeswono, S.Si, M.Si, selaku Kepala Sub Bidang Sarana dan Prasarana Pengembangan SDM dan Informasi.
6. Bapak Ahmad Rosidi, selaku pengelola PKL PPSDM Migas.
7. Bapak Rahmanto Widiyantoro, A.Md selaku pembimbing lapangan yang senantiasa baik hati membimbing dan membantu kami mengumpulkan data guna penyelesaian laporan ini.
8. Orang tua tercinta, beliau selalu mendukung kami dalam segala hal terutama doanya sehingga kami mampu menyelesaikan laporan ini.

9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu – persatu.

Kami menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu kami mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Kami berharap semoga laporan ini dapat berguna bagi yang membaca.

Cepu, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Profil Perusahaan	1
1.1.1 Tugas Pokok dan Fungsi PPSDM Migas.....	2
1.1.2 Sejarah PPSDM Migas	3
1.1.3 Struktur Organsasi PPDSM Migas	8
1.1.4 Tata Tertip PPSDM Migas Cepu.....	9
1.1.5 Humas PPSDM Migas Cepu	9
1.1.6 Keamanan PPDSM Migas Cepu	10
1.1.7 Fire Safety PPSDM Migas Cepu.....	10
1.1.8 Unit Kilang dan Laboratorium Kilang PPSDM Migas Cepu	11
1.1.9 Unit Boiler PPSDM Migas Cepu	21
1.1.10 Laboratorium Dasar PPDSM Migas Cepu.....	21
1.1.11 Water Treatment PPSDM Migas Cepu.....	22
1.1.12 Power Plant PPDSM Migas Cepu	22
1.1.13 Perrpustakann PPSDM Migas Cepu	22
1.2 Lingkup Unit Kerja	23
1.2.1 Lokasi Unit Kerja Magang Industri.....	23
1.2.2 Lingkup Penugasan.....	24
1.2.1 Waktu Pelaksanaan Magang Industri	25
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Pompa.....	26
2.2 Klasifikasi Pompa	26
2.2.1 Klasifikasi Pompa Sentrifugal.....	27

2.3 Prinsip Kerja Pompa.....	29
2.4 Bagian Utama Pompa dan Fungsinya	30
2.5 Aliran Fluida	32
2.6 Unjuk Kerja Pompa.....	33
2.6.1 Kapasitas	34
2.6.2 Head.....	34
2.6.3 Daya Output Pompa /Daya Cairan (WHP)	39
2.6.4 Daya Input Pompa	40
2.6.5 Efisiensi Pompa.....	40
2.6.6 Net Positive Suction Head (NPSH).....	40
2.6.7 Karakteristik Pompa	44
2.6.8 Kavitasi	45
2.6.9 Kelebihan dan Kekurangan Pompa Sentrifugal	45
BAB III AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDUSTRI	
3.1 Realisasi Kegiatan Magang Industri	47
3.2 Relevansi dan Teori Praktek.....	48
3.3 Permasalahan	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pompa Sentrifugal <i>Fuel Oil</i> P.100/09	50
4.2 Data Spesifikasi Pompa Sentrifugal <i>Fuel Oil</i> P.100/09 dan Penggerak ..	50
4.2.1 Data Spesifikasi Pompa Sentrifugal <i>Fuel Oil</i> P.100/09.....	50
4.2.2 Data Spesifikasi Penggerak P.100/09.....	51
4.2.3 Data Operasi P.100/09	51
4.3 Data Sistem Perpipaan.....	51
4.3.1 Data Sistem Perpipaan untuk <i>Suction Line</i>	52
4.3.2 Data Sistem Perpipaan untuk <i>Discharge Line</i>	52
4.4 Perhitungan Pompa Sentrifugal <i>Fuel Oil</i> P.100/09.....	53
4.4.1 Menghitung Kecepatan Aliran Fluida <i>Suction</i>	53
4.4.2 Menghitung <i>Head</i> pada <i>Sucton</i>	53
4.4.3 Menghitung Kecepatan Aliran Fluida <i>Discharge</i>	56
4.4.4 Menghitung <i>Head</i> pada <i>Discharge</i>	56

4.4.5 Menghitung <i>Head Loss Total</i> Instalasi Pompa	58
4.4.6 Menghitung <i>Head Loss Effective</i> Instalasi Pompa	58
4.4.7 Menghitung Daya <i>Output</i> Pompa (WHP).....	58
4.4.8 Menghitung Daya <i>Input</i> Pompa (Nsh).....	59
4.4.9 <i>Effisiensi Pompa</i>	59
4.4.10 <i>Net Positive Suction Head</i> (NPSH)	60

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Logo PPSDM Migas Cepu	1
Gambar 1.2 Struktur Organisasi PPSDM Migas	8
Gambar 1.3 Peta Lokasi PPSDM Migas	24
Gambar 2.1 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal	30
Gambar 2.2 Bagian Utama Pompa Sentrifugal	31
Gambar 2.3 Instalasi Pompa Sentrifugal.....	35
Gambar 2.4 Head Instalasi Pompa.....	36
Gambar 2.5 Karakteristik Pompa	41
Gambar 2.6 Karakteristik Kerja Pompa.....	42
Gambar 2.7 Karakteristik Universal	42
Gambar 2.8 Operasi Seri dan Pararel dari Pompa dengan Karakteristik Pompa ..	43
Gambar 4.1 Grafik Diagram <i>Relative Roughness of Pipe</i>	53
Gambar 4.2 Grafik <i>Moody Diagram</i>	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Spesifikasi Pertasol CA	16
Tabel 1.2 Spesifikasi Pertasol CB	17
Tabel 1.3 Spesifikasi Pertasol CC	18
Tabel 1.4 Spesifikasi Residu	19
Tabel 1.5 Spesifikasi Solar	20
Tabel 1.6 Periode Magang	25
Tabel 1.7 Jadwal Kerja Hari Normal	25
Tabel 4.1 Spesifikasi Pompa Sentrifugal P.100/09 <i>Fuel Oil</i>	50
Tabel 4.2 Spesifikasi Penggerak P.100/09 <i>Fuel Oil</i>	51
Tabel 4.3 Data Operasi Pompa Sentrifugal P.100/09 <i>Fuel Oil</i>	51
Tabel 4.4 Data Sistem Perpipaan untuk <i>Suction Line</i>	52
Tabel 4.5 Data Sistem Perpipaan untuk <i>Discharge Line</i>	52
Tabel 4.6 Harga Tekanan Uap, Viskositas, dan <i>Density</i> Air Pada Temperatur Tertentu	54
Tabel 4.7 Data <i>Fitting</i> dan <i>Valve</i> pada <i>Suction</i>	55
Tabel 4.8 Data <i>Fitting</i> dan <i>Valve</i> pada <i>Discharge</i>	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Penjelasan Umum PPSDM Migas

Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak Dan Gas Bumi (PPSDM) Cepu merupakan instansi pemerintah yang mempunyai tugas melaksanakan pendidikan dan pelatihan di bidang minyak dan gas bumi. Sesuai Peraturan Menteri No. 13 Tahun 2016 tentang organisasi dan tata kerja kementerian energi dan Sumber daya mineral, Pusdiklat Migas Cepu berubah nama menjadi Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi (PPSDM) Cepu.

Profil PPSDM Migas Cepu



Gambar 1.1 Logo PPSDM Migas Cepu

Nama Instansi : Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi (PPSDM)

Alamat : Jalan Sorogo 1 Cepu 5813, Blora - Jawa Tengah Telp (0296) 421888,
Fax (0296) 421891

Tanggal Berdiri : 4 Januari 1966

Fasilitas : Kilang dan Utilitas, Lab. Ilmu Dasar, Lab. Minyak Bumi,

Lab. Instrumentasi dan Elektronika, Lab. Proses/Pilot Plant, Lab. Keteknikan, Lab. Komputer, Lab. Listrik, Lab. Mekanik, Simulator Produksi, Simulator Bor dan Perpustakaan.

1.1.1 Tugas Pokok dan Fungsi PPSDM

Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 13 Tahun 2016 PPSDM Migas memiliki tugas pokok dan fungsi sebagai berikut :

a. Tugas Pokok

Melaksanakan pengembangan Sumber Daya Manusia di bidang minyak dan gas bumi

b. Fungsi

1. Penyiapan penyusunan kebijakan teknis pengembangan Sumber Daya Manusia di bidang minyak dan gas bumi.
2. Penyusunan program, akuntabilitas kinerja dan Evaluasi serta pengelolaan informasi pengembangan Sumber Daya Manusia di bidang minyak dan gas bumi.
3. Penyusunan perencanaan dan standarisasi pengembangan Sumber Daya Manusia di bidang minyak dan gas bumi.
4. Pelaksanaan penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan di bidang minyak dan gas bumi.
5. Pelaksanaan pengelolaan sarana prasarana dan informasi pengembangan Sumber Daya Manusia di bidang minyak dan gas bumi.
6. Pemantauan, evaluasi dan pelaporan pelaksanaan tugas di bidang pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi.
7. Pelaksanaan administrasi Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi.

1.1.2 Sejarah PPSDM Migas

Sumber minyak di Indonesia termasuk cukup banyak yang tersebar di beberapa daerah. Salah satunya berada di daerah Cepu, Kabupaten Blora, Jawa Tengah yang pertama kali ditemukan oleh seorang insinyur dari Belanda bernama Andrian Stoop pada tahun 1886. Daerah Cepu berlokasi di perbatasan antara Jawa Tengah dan Jawa Timur. Perkembangan Sejarah Pusat Pendidikan dan Pelatihan Minyak dan Gas Bumi, telah mengalami pergantian nama sejak ditemukan minyak di Cepu sampai sekarang. Pada awal berdirinya sekitar abad XIX tempat ini diberi nama DPM (*Dordtsche Petroleum Maarschappij*)

Seiring perkembangan ya, tempat ini mengalami perubahan nama, hingga pada Tahun 2016 sampai sekarang berubah nama menjadi Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi (PPSDM Migas). Selain diterangkan diatas, Sejarah mencatat bahwa perkembangan perminyakan di Cepu dapat diuraikan dalam tiga periode, yaitu :

1. Periode Zaman Hindia Belanda (Tahun 1886 - 1942)

Zaman ini telah ditemukan rembesan minyak di daerah pulau Jawa yaitu Kuwu, Merapen, Watudakon, Mojokerto serta penemuan minyak dan gas di Sumatera. Eksplorasi minyak Bumi di Indonesia di mulai pada Tahun 1870 oleh insinyur dari Belanda bernama P. Vandijk, di daerah Purwodadi Semarang dengan mulai pengamatan rembesan-rembesan minyak di permukaan.

Kecamatan Cepu provinsi Jawa Tengah terdapat konsesi minyak, dalam kota kecil di tepi Bengawan Solo, perbatasan Jawa Tengah dan Jawa Timur yang bernama panolan, diresmikan pada tanggal 28 Mei 1893 atas nama AB. Versteegh. Kemudian beliau mengontrakkannya ke perusahaan DPM (*Dordtsche Petroleum Maarschappij*) di Surabaya dengan membayar ganti rugi sebesar F. 10000 Dan F. 0.1 untuk tiap peti (47,5 liter minyak tanah dari hasil pengilangan). Penemuan sumur minyak bumi bermula di desa Ledok oleh Mr. Adrian Stoop.

Januari 1893, ia menyusuri bengawan Solo dengan rakit dari ngawi menuju ngareng Cepu dan akhirnya memilih ngareng sebagai tempat pabrik penyulingan minyak dan sumurnya dibor pada juli 1893. Daerah tersebut kemudian dikenal dengan nama kilang Cepu. Selanjutnya berdasarkan akta No. 56 tanggal 17 Maret 1923 DPM diambil alih oleh BPM (*Bataafsche Petroleum Maarschappij*) yaitu perusahaan minyak milik Belanda.

2. Periode Zaman Jepang (Tahun 1942-1945)

Periode zaman Jepang, dilukiskan tentang peristiwa penyerbuan tentara jepang ke Indonesia pada perang Asia Timur yaitu keinginan jepang untuk menguasai daerah-daerah yang kaya akan Sumber minyak, untuk keperluan perang dan kebutuhan minyak dalam negeri Jepang.

Terjadi perebutan kekuasaan jepang terhadap Belanda, para pegawai perusahaan minyak Belanda ditugaskan untuk menangani taktik bumi hangus instalasi penting, terutama kilang minyak yang ditujukan untuk menghambat laju serangan Jepang. Namun akhirnya, Jepang menyadari bahwa pemboman atas daerah minyak akan merugikan pemerintah Jepang sendiri.

Sumber-sumber minyak segera dibangun bersama oleh tenaga sipil Jepang, tukang-tukang bor sumur tawanan perang dan tenaga rakyat Indonesia yang berpengalaman dan ahli dalam bidang perminyakan, serta tenaga kasar diambil dari penduduk cepu dan daerah lainnya dalam jumlah besar. Lapangan minyak cepu masih dapat beroperasi secara maksimal seperti biasa dan pada saat itu Jepang pernah melakukan pengeboran baru di lapangan minyak Kawengan, Ledok, Nglobo dan Semanggi.

3. Periode Zaman Kemerdekaan (Tahun 1945)

Zaman Kemerdekaan, kilang minyak di Cepu mengalami beberapa perkembangan sebagai berikut.

a. Periode 1945-1950

Tanggal 15 Agustus 1945 Jepang menyerah kepada Sekutu. Hal ini menyebabkan terjadinya kekosongan kekuasaan di Indonesia. Pada tanggal 17 Agustus 1945, Indonesia memproklamasikan Kemerdekaan sehingga kilang minyak Cepu diambil alih oleh Indonesia. Pemerintah kemudian mendirikan perusahaan tambang minyak nasional (PTMN) berdasarkan Maklumat Menteri Kemakmuran No. 05 Desember 1949. Dan menjelang 1950 setelah adanya penyerahan kedaulatan, kilang minyak Cepu dan lapangan kawengan disetahkan dan diusahakan kembali oleh BPM perusahaan milik Belanda.

b. Periode 1950-1951

Selepas kegiatan PTMN dibekukan pada akhir Tahun 1949, pengelolaan lapangan Ledok, Nglobo dan Semanggi yang pada saat itu dikenal sebagai Cepu Barat berpindah tangan kepada ASM (Administrasi Sumber Minyak) yang dikuasai oleh Komando Rayon Militer Blora.

c. Periode 1951-1957

Pada Tahun 1951 perusahaan minyak lapangan Ledok, Nglobo, Semanggi oleh ASM diserahkan kepada pemerintah sipil. Untuk kepentingan tersebut dibentuk panitia kerja yaitu badan penyelenggaraan perusahaan negara di bulan Januari 1951, yang kemudian melahirkan perusahaan tambang minyak republik Indonesia (PTMRI).

d. Periode 1957 - 1961

Pada Tahun 1957, PTMRI diganti menjadi Tambang Minyak Nglobo, CA.

e. Periode 1961 - 1966

Tahun 1961, Tambang minyak Nglobo CA diganti PN PERMIGAN (Perusahaan Minyak dan Gas Nasional) dan permurnian minyak di lapangan minyak Ledok dan Nglobo dihentikan. Pada

Tahun 1962, kilang Cepu dan lapangan minyak kawangan dibeli oleh pemerintah RI dari Shell dan disetahkan ke PN PERMIGAN.

f. Periode 1966-1978

Berdasarkan Surat keputusan Menteri Urusan Minyak Dan Gas Bumi No. 5/M/Migas/1966 tanggal 04 Januari 1966, yang menerangkan bahwa seluruh fasilitas/instansi PN PERMIGAN Daerah Administrasi Cepu dialihkan menjadi Pusat Pendidikan dan Latihan Lapangan Perindustrian Minyak dan Gas Bumi (PUSDIKLAP MIGAS). Yang berda dibawah Dan bertanggung jawab kepada Lembaga Minyak dan Gas Bumi (Lemigas) Jakarta. Kemudian pada tanggal 06 Februari 1967 diresmikan Akademi Minyak dan Gas Bumi (Akamigas) Cepu Angkatan I (Pertama).

g. Periode 1978-1984

Berdasarkan SK Menteri Pertambangan Dan Energi No. 646 tanggal 26 Desember 1977 PUSDIKLAP MIGAS yang merupakan bagian dari LEMIGAS (Lembaga Minyak dan Gas Bumi) diubah menjadi Pusat Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi Lembaga Minyak dan Gas Bumi (PPTMGB LEMIGAS) Dan berdasarkan SK President No. 15 tanggal 15 amaret 1984 pasal 107, LEMIGAS ditetapkan sebagai Pemerintah dengan nama Pusat Pengembangan Tenaga Perminyakan Dan Gas Bumi (PPT MIGAS).

h. Periode 1984 - 2001

Berdasarkan SK Menteri Pertambangan Dan Energi No. 0177/1987 tanggal 05 Desember 1987, dimana wilayah PPT Migas yang dimanfaatkan Diklat Operational/Laboratorium Lapangan Produksi disetahkan ke Pertamina EP Asset 4 Cepu, sehingga Kilang Cepu mengoperasikan pengolahan Crude Oil milik Pertamina.

Kedudukan PPT Migas dibawah Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi, Departamen Pertambangan dan Energi yang merupakan pelaksana teknis Migas di bidang pengembangan tenaga perminyakan dan Gas Bumi. Keberadaan PPT Migas ditetapkan

berdasarkan Kepres No. 15/1984 tanggal 18 Maret 1984, Dan Struktur organisasinya ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi No. 1092 tanggal 05 November 1984.

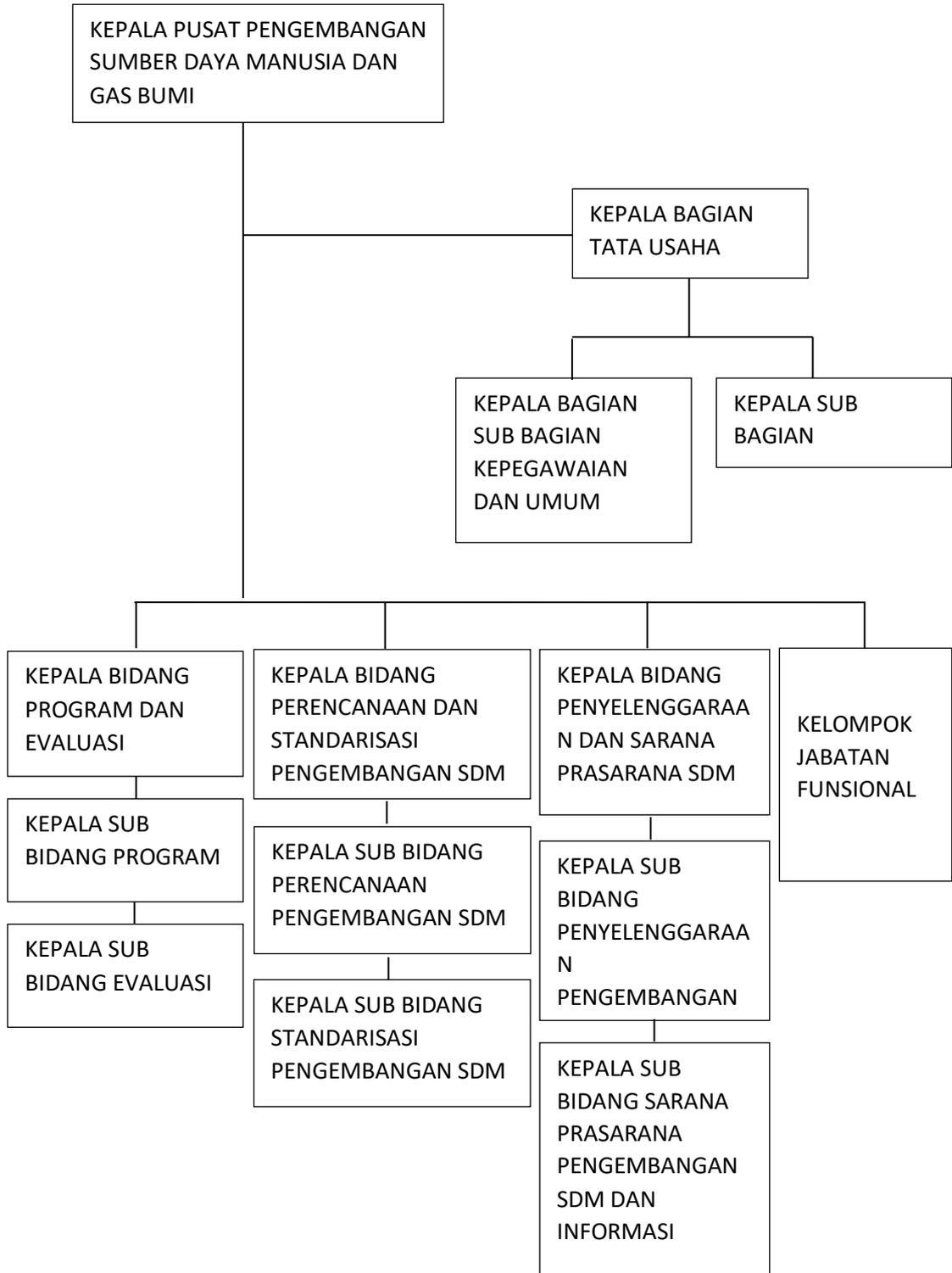
i. Periode 2001 - 2016

Tahun 2001 PPT Migas diubah menjadi Pusdiklat Migas (Pusat Pendidikan dan Minyak dan Gas Bumi) Cepu sesuai SK Menteri ESDM (Energi Dan Sumber Daya Mineral) Nomor 150 Tahun 2001 dan telah diubah Peraturan Menteri ESDM Nomor 0030 Tahun 2005 tanggal 20 Juli 2005. Kemudian diperbarui Peraturan Menteri No. 18 Tahun 2010 tanggal 22 November 2010.

j. Periode 2016 - Sekarang

Sesuai Peraturan Menteri No. 13 tahun 2016 tentang Organisasi Dan Tata Kerja Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, Pusdiklat Migas berubah nama Menjadi Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak Dan Gas Bumi (PPSDM).

1.1.3 StruktUr Organisasi PPSDM



Gambar 1.2 Struktur Organisasi PPSDM Migas
 Sumber Lampiran Permen ESDM No. 13 Tahun 2016

1.1.4 Tata Tertib PPSDM Migas Cepu

1. Peserta PKL/Penelitian harap hadir sesuai waktu yang ditentukan, misalnya mengisi absen hadir dan menjaga ketertiban.
2. Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Cepu (PPSDM Migas Cepu) , tidak menyediakan Fasilitas, Akomodasi, Transportasi, Makan, Kesehatan dan biaya lain.
3. Selama Praktek/Penelitian wajib mengenakan almamater.
4. Peserta PKL wajib Bio Data dan menyerahkan pas foto ukuran 3x4 cm.
5. Peserta PKL/Penelitian diwajibkan sopan dan mampu bergaul dengan Dosen/Rekan/Instruktur/Pembimbing.
6. Peserta PKL/Penelitian wajib menjauhkan dari perbuatan tercela seperti pencurian barang, mengancam dosen/pembimbing.
7. PKL/ Penelitian dilarang membuat keributan/berkelahi dengan siapapun selama diruang lingkup PKL.

1.1.5 Humas PPSDM Migas Cepu

Keberadaan humas sangat dibutuhkan dan penting untuk membangun dan menjaga adanya saling pengertian antar organisasi dengan *stakeholder* dan masyarakat umum, dengan tujuan menyangkut tiga hal yaitu reputasi, citra dan komunikasi mutual benefit *relationship*.

Untuk berkomunikasi dengan publik, Humas PPSDM Migas menyediakan layanan informasi berupa *Call Center* yang diperuntukkan bagi *stakeholder* ataupun masyarakat umum yang ingin menyampaikan keluhan dan pertanyaannya di idang layanan organisasi. *Call Center* PPSDM Migas dapat dihubungi melalui nomor telepon 081390107701 (jam kerja), *sms* atau *WhatsApp*. Humas PPSDM Migas juga menyediakan informasi mengenai perkembangan organisasi terkini melalui Buletin Patra yang terbit setiap 3 bulan sekali.

1.1.6 Keamanan PPSDM Migas Cepu

Mengingat kompleksnya kegiatan yang terdapat di PPSDM Migas Cepu baik Proses industry, kegiatan pengajaran, dan segala jenis kegiatan lainnya, unit keamanan PPSDM Migas Cepu memiliki peran yang penting untuk menjaga keamanan dan stabilitas kerja di PPSDM Migas Cepu. Secara umum unit kewanaman memiliki macam objek pengamanan informasi dan pengamanan operasional.

1.1.7 Fire Safety PPSDM Migas Cepu

Unit K3LL (Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lindungan Lingkungan) dibentuk dengan tujuan untuk mencegah dan menanggulangi segala sesuatu yang menyebabkan kecelakaan kerja yang mempengaruhi terhadap proses produksi, sehingga sumber-sumber produksi dapat digunakan secara efisien dan produksi dapat berjalan lancar tanpa adanya hambatan yang berarti. Unit K3LL PPSDM Migas Cepu mempunyai tugas yang meliputi :

- 1) Tugas rutin
 - a. Menyusun rencana pencegahan terhadap kecelakaan kerja
 - b. Melakukan inspeksi secara berkala atau khusus
 - c. Melakukan pemeriksaan alat-alat pemadam kebakaran
 - d. Mengadakan *safety training* baik kepada personil pemadam api maupun pegawai biasa
- 2) Tugas Non Rutin
 - a. Melaksanakan pelayanan pemadam api dan keselamatan kerja di luar PPSDM Migas Cepu
 - b. Melakukan peyelidikan terhadap kecelakaan kerja yang sama
 - c. Menanamkan kesadaran kepada semua pegawai akan pentingnya pencegahan kebakaran dan keselamatan kerja
 - d. Melakukan kampanye keselamatan kerja terhadap para pegawai
- 3) Tugas Darurat
 - a. Memberikan pertolongan dan penanggulangan terhadap terjadinya kecelakaan kerja

- b. Memadamkan api jika terjadi kebakaran baik di lingkungan PPSDM Migas Cepu maupun di luar

1.1.8 Unit Kilang dan Laboratorium Kilang PPSDM Migas Cepu

Proses pengolahan minyak bumi di PPSDM Migas Cepu terdiri dari unit utama yaitu *Crude Distillation Unit* (CDU). Proses Pengolahan di unit Kilang antara lain :

Pengolahan Minyak Mentah (*Crude Oil*) di PPSDM Migas Cepu dilaksanakan dengan sistem pemisahan yang terjadi pada CDU. Proses ini terjadi di Distilasi atmosferik adalah suatu unit yang bertugas melaksanakan seluruh rangkaian kegiatan pemisahan minyak mentah (*Crude Oil*) menjadi produk-produk minyak bumi berdasarkan trayek titik didihnya pada tekanan satu atm.

1. Bahan Baku

Sumber bahan baku (yakni campuran minyak mentah) berasal dari lapangan Kawengan dan Ledok yang diambil dari sumur milik PT. Pertamina EP *Asset 4 Field* Cepu. Adapun Karakteristik minyak mentah dari sumur-sumur minyak tersebut yaitu :

a. Lapangan Kawengan

Minyak mentah dari lapangan Kawengan merupakan minyak HPPO (*High Pour Point Oil*) bersifat parafinis, yaitu mengandung lilin, alkane rantai lurus dan nilai oktan rendah.

b. Lapangan Ledok

Minyak mentah bersifat aspaltis yaitu mengandung Aspal, struktur rantai tertutup, nilai oktan tinggi. Minyak mentah Ledok sering disebut minyak LPPO (*Light Pour Point Oil*). Seiring dengan meningkatnya produksi sumur minyak maka untuk bahan baku *crude oil* yang digunakan adalah merupakan *crude oil* campuran antara Kawengan dan Ledok. Oleh karena itu untuk spesifikasi dari *crude oil* ini dapat kita lakukan uji

density, pour point dan uji distilasi ASTM D-86, untuk mengetahui sifat *volatility* dari *crude oil*.

2. Proses Pengolahan

Proses pengolahan minyak mentah yang dilakukan di unit CDU PPSDM Migas Cepu meliputi 2 proses yaitu :

a. Proses Distilasi Atmosferik

Proses pengolahan minyak di PPSDM Migas Cepu menggunakan metode distilasi atmosferik, antara lain :

1) Pemanasan awal dalam HE (*Heat Exchanger*)

Umpan berupa *crude oil* dari T.101 atau T.102 dengan menggunakan pompa sentrifugal P.100/3 atau P.100/4 dipompakan menuju alat penukar panas (*Heat Exchanger*) disana ada lima buah *Heat Exchanger* yaitu HE-1, HE-2 (Horizontal), HE-3, HE-4 dan HE-5 (vertikal). Untuk mendapatkan pemanasan awal, minyak mentah mengalir pada tube dari HE-1 dengan media pemanas naphtha, HE-2 atau HE-3 yang mendapat pemanasan dari media pemanas produk solar yang diproduksi dari bottom C4 (*solar stripper*). Sedangkan pemanasan pada HE-4 dan HE-5 menggunakan media pemanas produk residu yang diproduksi dari bottom C5. Semua media pemanas ini mengalir pada HE dibagian *shell*-nya.

2) Pemanasan pada *Furnace*

Dari HE minyak mentah dialirkan menuju ke *furnace* (dapur) untuk dipanaskan lebih lanjut sehingga temperaturnya mencapai 330°C. *Crude oil* sebelumnya distabilkan melalui *stabilizer* agar aliran pada tekanan stabil dan terkontrol, CDU unit kilang dapur pemanas yang beroperasi hanya satu buah yaitu *furnace* 5 dengan bahan bakar berupa *fuel oil* dan *fuel gas*.

3) Pemisahan atau Penguapan dalam *Evaporator*

Selanjutnya dari *furnace* di alirkan ke *evaporator*, pada CDU hanya terdapat satu buah *evaporator* yaitu *evaporator* V-1. Disini minyak tersebut mengalami pemisahan yaitu fraksi uap yang menuju ke atas dan fraksi cair yang menuju ke bawah. Pada alat ini dilengkapi dengan *steam stripping* yang berfungsi untuk menaikkan fraksi ringan atau menurunkan tekanan parsial.

4) Distilasi dalam kolom Fraksinasi dan *Stripper*

Dari *bottom evaporator* fraksi cair tersebut diumpankan ke *residue stripper* (C5) untuk mengambil kembali fraksi ringan yang terbawa oleh aliran dengan bantuan *steam stripping*. Dari *residue stripper* minyak residu temperaturnya masih cukup tinggi berkisar 270 °C, sebelum didinginkan produk residu dialirkan ke HE-4 dan HE-5 yang dimanfaatkan sebagai bahan pemanas. Kemudian minyak tersebut dialirkan ke *box cooler* untuk didinginkan dan selanjutnya di tampung pada tangka 122 dan 123 sebagai produk yang disebut residu. Bagi fraksi uap yang keluar dari *top evaporator* V-1 dan *top residue stripper* akan diproses pada kolom fraksinasi C1-A. Pada alat ini ditempatkan alat kontak berupa *bubble cap tray* dengan jumlah 21 buah. Dari kolom fraksinasi C1-A fraksi berupa uap selalu naik ke atas dengan bantuan alat kontak *bubble cap* uap untuk dibelokkan arahnya sehingga menembus cairan. Pada saat kontak dengan cairan, terjadilah transfer panas dan massa. Mereka meninggalkan fraksi berat dan menguap kembali bersama-sama fraksi ringan yang ada di *tray* menuju di *tray* berikutnya. Pada *tray* yang lain mengalami proses

yang sama dan begitu seterusnya semakin keatas fraksi akan lebih ringan dan semakin kebawah fraksi lebih berat. Temperatur top C1-A berkisar 130°C, fraksi yang mampu keluar dari *top* merupakan gabungan dari fraksi pertasol CA, pertasol CB dan *naphtha*. Selanjutnya fraksi tersebut diproses pada kolom fraksinasi C2 yang bentuknya hampir sama dengan C1-A hanya saja jumlah traynya lebih sedikit yaitu 16 buah.

5) Pengembunan dan Pendinginan pada *Condensor* dan *Cooler*

Suhu puncak kolom C2 ditahan sekitar 95°C, bagi fraksi yang mampu keluar dari puncak kolom akan di kondensasikan pada *condensor* (CN-1, CN-2, CN3 dan CN-4) dan bagi fraksi yang terkondensasikan akan didinginkan lebih lanjut pada *cooler* (CL-15 dan CL-16) serta *box cooler* 3,4 dan 5 yang setelah itu dialirkan menuju *separator* 1 untuk dipisahkan air, minyak dan gas. Selanjutnya produk yang telah dipisahkan airnya ditampung pada tangka No.115 untuk dipergunakan sebagai *refluks* kolom C2. Bagi fraksi yang tidak bisa dikondensasikan pada CN-1, CN-2, CN-3 dan CN-4 maka dikondensasikan pada *condensor* 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 dan 12 dari sini minyak didinginkan lebih lanjut pada *cooler* (CL-3 dan CL-4) yang selanjutnya ditampung pada *separator* 3 untuk dipisahkan dari airnya. Dari separator 3 minyak ditampung pada tangki no.114, 115, 116 dan 117 sebagai produk yang disebut pertasol CA.

6) Pemisahan pada *Separator*

Hasil samping kolom fraksinasi C2 (*side stream*) berupa pertasol CB setelah mengalami pendinginan pada *cooler* 1, 2, 5 dan 9 akan ditampung pada *separator* 4

untuk dipisahkan dari airnya yang selanjutnya ditampung pada tangki No. 110 sebagai produk yang disebut pertasol CB. Hasil *bottom* C2 berupa *naptha* setelah mengalami pendinginan pada *cooler* 13 dan 14 ditampung pada *separator* 2 untuk dipisahkan dari air yang terikut dan selanjutnya ditampung pada tangka No.109 untuk dipergunakan sebagai *reflux* kolom C1.

Produk pertasol CC diambil dari *side stream* (hasil samping) No.8 kolom C1, setelah mengalami pendinginan pada cooler 1 dan 2 dialirkan ke saparator 8 untuk dipisahkan dari air yang terikut yang selanjutnya sitampung pada tangka No.112 produk yang disebut pertasol CC.

Saat ini produk kerosin sudah tidak berproduksi, sehingga tangka kerosin digunakan untuk menampung solar. Produk solar diambil dari *side stream* No.1 sampai dengan 7 pada kolom C1 setelah itu diproses pada solar *stripper* C4, dari *bottom* C4 minyak solar dimanfaatkan sebagai bahan pemanas pada HE -2 dan HE-3 kemudian minyak didinginkan pada cooler No. 6, 10 dan 11 selanjutnya ditampung pada *separator* 6 untuk dipisahkan dari airnya dan dari sini minyak ditampung pada tangka No.106, 111, 120, 124, 125, 126 dan 127 sebagai produk yang disebut solar.

Seluruh kolom fraksinasi dilengkapi dengan *stream stripping* yang berfungsi untuk menaikkan fraksi ringan atau menurunkan tekanan parsial. Adapun temperatur steam yang diinjeksikan sekitar 120°C (Pusdiklat, 2012).

b. Proses *Treating*

umumnya minyak mentah dan produk masih mengandung kotoran-kotoran atau *impurities* berupa *hydrogen sulfide* (H₂S), *Merchantan* (RSH), MgCl₂, NaCl dan lain-lain dalam jumlah tertentu. Proses *treating* adalah proses yang bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan *impurities* yang terdapat dalam produk.

Unit pengolahan di PPSDM Migas Cepu proses *treating* hanya dilakukan pada produk pertamina *solvent* (pertasol CA, CB dan CC) yaitu dengan cara injeksi *amoniak* (NH₃) pada puncak kolom dan dengan proses pencucian menggunakan *soda caustic* (NaOH).

1. Produk yang Dihasilkan

Produk utama dari pengolahan minyak mentah di PPSDM Migas Cepu saat ini adalah sebagai berikut :

a. Pertasol CA

Pertasol ini merupakan campuran hidrokarbon cair yang merupakan trayek didih 30-200°C. Pertasol atau *gasoline* merupakan produk yang terpenting karena digunakan sebagai *solvent* / pelarut, pembersih dan lain-lain. Spesifikasi Pertasol CA yang ditetapkan oleh Pertamina dalam hasil rapat pada tanggal 06 Februari 2012 dapat dilihat pada table 2.1

Kegunaan Pertasol CA yaitu :

- Industri cat, *lacquers* dan *varnish*
- Untuk tinta cetak sebagai pelarut dan *diluen*
- Industri *cleaning* dan *degreasing*

Tabel 1.1 Spesifikasi Pertasol CA

Sumber : Pertamina (2012)

No.	Parameter Uji	Satuan	Metode/AST	Spek Pertasol CA
			M	Baru
			Lain	

				Min	Maks
1	Density at 15°C	Kg/m ³	D-1298	720	735
2	Distilasi :		D-86		
	IBP	°C		45	
	End Point	°C			150
3	Warna saybolt		D-156	+25	
4	Korosi bilah Tembaga		D-130	No.1	
	2hrs/100°C				
5	Doctor Test		D-4952	Negative	
6	Aromatic Content	% volume	D-1319		20

b. Pertasol CB

Spesifikasi pertasol CB yang ditetapkan oleh Pertamina dalam hasil rapat pada tanggal 06 Februari 2012 dalam tabel berikut :

Tabel 1.2 Spesifikasi Pertasol CB

Sumber : Pertamina (2012)

No.	Parameter Uji	Satuan	Metode/ASTM	Spek Pertasol CB	
			Lain	Baru	
				Min	Maks
1	Density at 15°C	Kg/m ³	D-1298	765	780
2	Distilasi :		D-86		
	IBP	°C		100	
	End Point	°C			200
3	Warna saybolt		D-156	+18	
4	Korosi bilah Tembaga		D-130	No.1	

	2hrs/100°C			
5	Doctor Test		D-4952	Negative
6	Aromatic Content	% volume	D-1319	25

c. Pertasol CC

Produk pertasol CC pada Kilang PPSDM Migas Cepu memproduksi dalam waktu-waktu tertentu dalam arti hanya memproduksinya secara on demand. Kapasitas produksi pertasol CC tidak bias ditentukan tetapi ketika ada permintaan sekitar 15% per hari. Pertasol CC memiliki spesifikasi yang ditetapkan oleh Pertamina dalam hasil rapat tanggal 06 Februari 2012 terdapat dalam tabel berikut :

Tabel 1.3 Spesifikasi Pertasol CC

Sumber : Pertamina (2012)

No.	Parameter Uji	Satuan	Metode/ASTM	Spek Pertasol CA	
			Lain	Baru	
				Min	Maks
1	Density at 15°C	Kg/m ³	D-1298	782	796
2	Distilasi		D-86		
	IBP	°C		124	
	End Point	°C			250
3	Warna saybolt		D-156	+16	
4	Korosi bilah Tembaga		D-130	No.1	
	2hrs/100°C				
5	Doctor Test		D-4952	Negative	
6	Aromatic Content	% volume	D-1319		25

d. Residu

Residu merupakan fraksi berat dari minyak bumi yang mempunyai titik didih paling tinggi yaitu 350°C dan merupakan hasil bawah dari *residue stripper*. Residu biasanya sebagai bahan bakar dalam pabrik karena mempunyai *heating value* yang tinggi.

Produk residu di Kilang PPSDM Migas Cepu dikenal dengan nama Minyak Bakar Cepu (MBC). MBC memiliki spesifikasi yang telah diuji pada tanggal 08 Mei 2015 dengan sampel T.138 terdapat dalam tabel berikut :

Tabel 1.4 Spesifikasi Residu

Sumber : Pusdiklat Migas (2015)

No.	Parameter Uji	Satuan	Metode	Hasil Uji
1	Nilai Kalori	MJ/Kg	ASTM D 240	42,23
2	Densitas pada 15°C	Kg/m ³	ASTM D 1298	934,4
3	Viskositas Kinematic	Mm ² /det	ASTM D 445	129,58
4	Kandungan Sulfur	% m/m	ASTM D 1552/2622	0,124
5	Titik Tuang	°C	ASTM D 97	45
6	Titik Nyala	°C	ASTM D 93	130
7	Kandungan	% vol	ASTM D 95	0,15

e. Solar

Solar mempunyai trayek didih 250-350°C. BBM jenis solar 48 memiliki spesifikasi berdasarkan ketentuan Dirjen Migas yang terdapat dalam tabel berikut :

Tabel 1.5 Spesifikasi Solar

Sumber : Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi (2013)

No	Karakteristik	Satuan	Batasan		Metode ASTM
			Min	Maks	
1	Bilangan Cetana :				
	Angka Cetana	-	48	-	D-163-95
	Indeks Cetana	-	45	-	D-4737-96A
2	Berat Jenis (at 15°C)	Kg/m ³	815	870	D-1298/4052
3	Viskositas (at 40°C)	Mm ² /g	2	5	D-445-97
4	Kandungan Sulfur	% m/m	-	0,35	D-2622-98
5	Distilasi : T95	°C	-	370	-
6	Titik Nyala	°C	60	-	D-93-99C
7	Titik Tuang	°C	-	18	D-97
8	Residu	% m/m	-	0,1	D-4530-93
9	Kandungan Air	Mg/Kg	-	500	D-1744-92
10	Biologikal Growth	-	-	Nihil	-
11	Kandungan Fame	% volume	-	10	-
12	Kandungan Metanol dan Etanol	% volume	Tak Terdeteksi		D-4815
13	Korosi bilah Tembaga	Menit	-	Kelas 1	D-130-94
14	Kandungan Abu	% m/m	-	0,01	D-482-95
15	Kandungan Sedimen	% m/m	-	0,01	D-473
16	Bilangan Asam Kuat	Mg KOH/g	-	0	D-664
17	Bilangan Asam Total	Mg KOH/g	-	0,6	D-664

18	Partikulat	Mg/L	-	-	D-2278-99
19	Penampilan Visual	-	Jernih dan Terang	-	-
20	Warna	No. ASTM	-	3	D-1500

1.1.9 Unit Boiler PPSDM Migas Cepu

Boiler merupakan peralatan yang sangat diperlukan untuk menunjang proses kilang pada industri Migas. Boiler atau bisa disebut ketel uap adalah suatu bejana tertutup yang digunakan untuk mengubah air menjadi uap atau dengan kata lain mentransfer panas yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar (baik dalam bentuk padat, cair, atau gas) sehingga berubah wujud menjadi uap. Di dalam boiler, energi kimia dari bahan bakar diubah menjadi panas melalui proses pembakaran dan panas yang dihasilkan sebagian besar diberikan kepada air yang berada didalam ketel, sehingga air berubah menjadi uap.

Boiler tersebut dibuat dari bahan baja dengan bentuk bejana tertutup yang di dalamnya berisi air, sedangkan air tersebut dipanasi dari hasil pembakaran bahan bakar residu. Untuk menyediakan kebutuhan uap atau steam di PPSDM Migas Cepu maka boiler yang tersedia berjumlah 3 unit, yang terdiri dari :

1. 2 unit boiler tipe AL-LSB-600 dengan masing-masing memiliki kapasitas sebesar 6 ton/jam
2. 1 unit boiler tipe Wanson yang memiliki kapasitas sebesar 6,6 ton/jam

Dalam pengoperasiannya boiler di PPSDM Migas Cepu hanya dioperasikan 1 unit saja karena kebutuhan steam untuk kilang sudah tercukupi.

1.1.10 Laboratorium Dasar PPSDM Migas Cepu

PPSDM Migas Cepu memiliki laboratorium dasar atau yang biasa disebut dengan laboratorium pengujian.

Laboratorium yang tersedia adalah :

1. Laboratorium Kimia
2. Laboratorium Migas

3. Laboratorium Sipil
4. Laboratorium Geologi
5. Laboratorium Lindungan Lingkungan

1.1.11 Water Treatment PPSDM Migas Cepu

Unit pengolahan air bersih atau WTP (Water Treatment Plant) merupakan unit pengolahan air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia dan untuk menunjang kebutuhan operasi dari pabrik. Untuk itu diperlukan air yang bersih, jernih dan bebas dari kuman penyakit. Air mudah didapat dari permukaan bumi, tetapi air yang mutunya sesuai dengan mutu penggunaannya masih sulit untuk diperoleh.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka PPSDM Migas Cepu mengambil air dari sungai Bengawan Solo yang kemudian diolah sehingga dapat memenuhi berbagai kebutuhan antara lain : air minum, air pendingin, air umpan ketel uap dan pemadam kebakaran. Unit water treatment memiliki kapasitas sebesar 105.090 m³

1.1.12 Power plant PPSDM Migas Cepu

Power plant adalah unit di PPSDM Migas Cepu yang menangani penyediaan tenaga listrik menggunakan tenaga diesel. Bahkan bahan bakar untuk ini menggunakan solar yang disediakan oleh PPSDM Migas Cepu sendiri, dengan demikian tidak bergantung dengan PLN (Perusahaan Listrik Nasional) disamping tenaga listrik yang dihasilkan oleh unit ini cukup besar. PLTD (Perusahaan Listrik Tenaga Diesel) di PPSDM Migas Cepu mulai didirikan pada tahun 1973.

1.1.13 Perpustakaan PPSDM Migas Cepu

Perpustakaan PPSDM Migas Cepu mempunyai sistem pelayanan terbuka (*open access*) yang meliputi :

- a. Pelayanan *regular* (mahasiswa akamigas, pegawai dan dosen)
- b. Pelayanan *non regular* (peserta kursus, praktikan)

Koleksi perpustakaan antara lain : buku-buku diklat, majalah ilmiah, laporan penelitian, skripsi, *ebook*, laporan kerja praktek dan bahan audio visual.

Sejarah berdirinya perpustakaan PPSDM Migas Cepu erat kaitannya dengan berdirinya Akamigas yang pada awalnya terkenal dengan nama AMGB (Akademi Minyak dan Gas Bumi). Akamigas yang berdirinya pada tahun 1967 sebagai salah satu wadah untuk membina kader-kader perminyakan nasional yang siap pakai. Adapun tugas-tugas perpustakaan PPSDM Migas Cepu yaitu :

- a. Melakukan perencanaan, pengembangan koleksi, yang mencakup buku, majalah ilmiah, laporan penelitian, skripsi, laporan kerja praktek, diklat / *hand out* serta bahan audio visual.
- b. Melakukan pengolahan dan proses pengolahan bahan pustaka meliputi *refrigrasi* / inventaris, katalogisasi, klasifikasi, *shelving* dan *filing*.
- c. Laporan penggunaan laboratorium Bahasa untuk mahasiswa Akamigas, pegawai, dosen, instruksi, peserta khusus dan lain-lain.
- d. Layanan audio visual pemutaran film dan kaset video ilmiah untuk mahasiswa Akamigas, pegawai, dosen, instruksi, peserta khusus dan lain-lain
- e. Layanan kerjasama antara perpustakaan dan jaringan informasi nasional.

1.2 Lingkup Unit Kerja

1.2.1 Lokasi Unit Kerja Magang Industri

Pusat pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi berlokasi di Jalan Sorogi 1, Kelurahan Karangboyo, Kecamatan Cepu, Kabupaten Blora, Provinsi Jawa Tengah dengan areal sarana dan Prasarana Pendidikan dan Pelatihan seluas 120 hektar.

Ditinjau dari segi geografis dan ekonomis, Lokasi tersebut cukup strategis karena didukung oleh beberapa faktor, yaitu :

1. Lokasi praktik

Lokasi PPSDM berdekatan dengan lapangan minyak milik Pertamina, Exxon Mobil Cepu Limited, Petrochina, Tambang Rakyat Wonocolo serta singkapan-singkapan geologi, sehingga memudahkan peserta Diklat untuk melakukan field study.

2. Sarana transportasi

Kota Cepu dilewati oleh jalur kereta api yang Surabaya - Jakarta dan jalan raya yang menghubungkan kota-kota besar disekitarnya, sehingga memudahkan untuk berpergian.

3. Letaknya yang berbatasan antara Jawa Tengah dan Jawa Timur.



Gambar 1.3 Peta Lokasi PPSDM Migas

(Sumber : Humas PPSDM MIGAS)

1.2.2. Lingkup Penugasan

Peserta Magang Industri pada PPSDM Migas Cepu ditempatkan di unit Kilang yang memiliki tanggung jawab dalam melakukan proses pengolahan minyak mentah menjadi produk yang siap dijual atau digunakan ulang sebagai bahan bakar di unit lain. Instalasi pompa yang digunakan pada unit Kilang sudah lama sejak tahun 2011. Oleh karena itu pada laporan magang industri ini akan membahas mengenai evaluasi kinerja pompa sentrifugal fuel oil P.100/09.

1.2.3 Rencana dan Penjadwalan Kerja

Berikut dijabarkan kegiatan magang di PPSDM Migas Cepu mulai daritanggal awal masuk hingga berakhirnya proses magang Industri.

Tabel 1.6 Periode Magang

Periode Magang Industri
1 September 2020 – 30 September 2020

Tabel 1.7 Jadwal Kerja Hari Normal

Hari	Jam Masuk	Jam Istirahat	Jam Pulang
Senin- Kamis	08.00	12.00-13.00	16.00
Jumat	08.00	11.30-13.30	17.00

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Pompa

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

Agar pemakaian pompa sesuai dengan kebutuhan, maka pemilihan pompa harus didasarkan pada beberapa factor sebagai bahan pertimbangan, antara lain :

- Kapasitas dan tekanan yang dikehendaki
- Sifat dan jenis cairan yang dipompakan
- Faktor keekonomian yang berkaitan dengan operasi dan pemeliharaan

2.2 Klasifikasi Pompa

Berdasarkan cara pemindahan dan penambahan energi pada cairan pompa dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu

1. Pompa Pemindah positif

Pompa pemindah positif adalah pompa dengan ruang kerja yang berubah-ubah dari besar ke kecil atau sebaliknya, selama pompa beroperasi. Energi yang diberikan kepada cairan adalah energi potensial, sehingga cairan berpindah volume per volume.

2. Pompa Pemindah non positif

Pompa pemindah non positif adalah pompa dengan volume ruang yang tetap pada saat pompa beroperasi. Energi yang diberikan pada cairan berupa energi kecepatan yang diubah menjadi energi tekanan oleh rumah pompa itu sendiri.

2.2.1 Klasifikasi Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal yang prinsipnya mengubah energi mekanis menjadi energi kinetik dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1) Berdasarkan kapasitasnya

- a. Kapasitas rendah : 20 m³/hr
- b. Kapasitas menengah : 20 - 60 m³/hr
- c. Kapasitas tinggi : >60 m³/hr

2) Berdasarkan tekanan discharge

- a. Tekanan rendah : 5 Kg/cm²
- b. Tekanan sedang : 5 - 50 Kg/cm²
- c. Tekanan tinggi : >50 Kg/cm²

3) Berdasarkan jumlah / susunan *impeller* dan tingkat

- a. *Single stage* : terdiri satu *impeller* dalam satu *casing*
- b. *Casing multi stage* : terdiri dari beberapa *impeller* yang tersusun seri dalam satu *casing*
- c. *Multi impeller* : terdiri dari beberapa *impeller* yang tersusun berlawanan arah dalam satu *casing*
- d. *Multi impeller multi stage* : kombinasi antara *multi impeller* dan *multi stage*

4) Berdasarkan rancang bangun *casing*

- a. *Single casing* : terdiri dari satu *casing* dapat *vertical split* atau *horizontal split*
- b. *Section casing* : terdiri dari beberapa *casing* yang

tersusun secara *vertical split*

5) Berdasarkan posisi poros *impeller*

- a. *Vertical Shaft* : poros tegak lurus
- b. *Horizontal Shaft* : poros *horizontal*

6) Berdasarkan cara pemasukan awal

- a. *Self priming pump* : dimana pompa dilengkapi dengan *vaccum device* (tidak dipancing, sudah menghisap sendiri)
- b. *Non priming pump* : perlu dipancing pada saat mulai

7) Jenis fluida yang di *handle*

- a. *Water*
- b. *Petroleum*

8) Cara masuknya cairan ke dalam *impeller* :

a) *Single admission*

Pada pompa ini, cairan masuk ke dalam *impeller* melalui satu sisi *impeller*

b) *Double admission*

Pada pompa ini, cairan masuk ke dalam *impeller* melalui kedua sisi *impeller*, dimana *impeller* disusun secara berhadapan.

9) Berdasarkan kecepatan spesifik

a) *Radial flow*

1. *Low speed impeller* 40-80rpm
2. *Moderat speed impeller* 80–150rpm
3. *High speed impeller* 150–300rpm

b) *Mixed flow* 300–600rpm

c) *Axial flow* 600–2000rpm

10) Berdasarkan rancang bangun casing

a) *Single casing* (*casing* tunggal)

Pada *single casing* ini, casingnya dibelah dua sepanjang bidang horizontal yang melalui sumbu pompa

b) *Suctional casing*

Pada jenis ini, casing terdiri dari beberapa bagian, setiap bagian berisi satu *impeller* yang merupakan satu tingkat dari *multistage pump*.

11) Cara Menggerakkannya

a) Pompa yang digerakkan secara tak langsung

Pompa ini dihubungkan dengan motor penggeraknya melalui berbagai macam alat transmisi, seperti *gear box*, *coupling hydraulics*, dll

b) Pompa yang digerakkan langsung

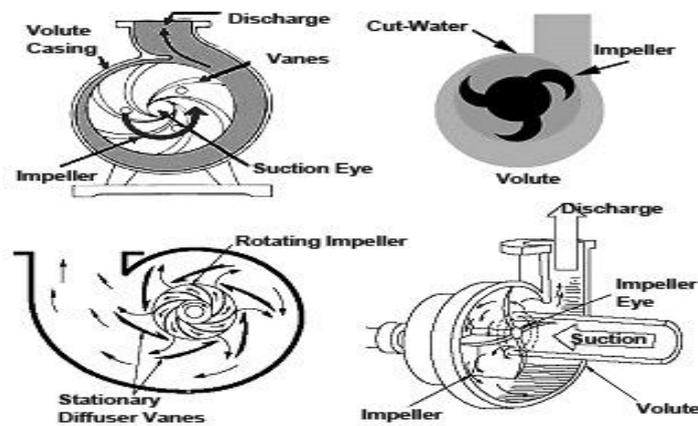
Pompa ini disambung langsung dengan motor penggeraknya.

2.3 Prinsip Kerja Pompa

Pompa sentrifugal bekerja berdasarkan prinsip gaya sentrifugal yaitu bahwa benda yang bergerak secara melengkung akan mengalami gaya yang arahnya keluar dari titik pusat lintasan yang melengkung tersebut. Besarnya gaya sentrifugal yang timbul tergantung dari masa benda, kecepatan gerak benda, dan jari-jari lengkung lintasannya.

Pompa sentrifugal bekerja normal bila saluran suction sampai rumah pompa terisi cairan hingga penuh. Apabila poros diberikan daya dari luar, maka *impeller* akan berputar. Dengan berputarnya *impeller*, maka cairan yang ada di *impeller* akan terlempar keluar akibat mendapat gaya sentrifugal. Disana fluida akan mendapat energi kinetik. Karena bentuk *impeller* yang seperti *diffusor*, maka juga akan menghasilkan tekanan (*fluida* akan menghasilkan energi tekanan).

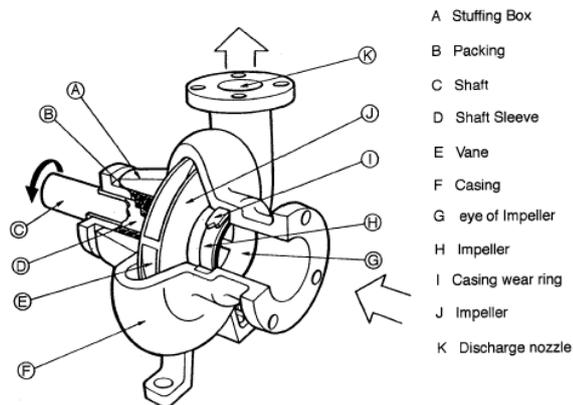
Setelah keluar dari *impeller*, cairan ditampung di *volute chamber*. Pada bagian ini sebagian energi kinetik diubah menjadi energi potensial berupa kenaikan tekanan. Sehingga keluar dari *volute chamber*, fluida memiliki energi tekanan dan energi kinetik yang besar. Apabila tekanan discharge *nozzle* lebih kecil, maka cairan akan keluar. Setelah fluida di bagian *impeller eyes* keluar ke *exit impeller* (meninggalkan *impeller eyes*) maka ruangan akan vakum atau tekanan sangat rendah. Bila tekanan dalam *suction reservoir* lebih tinggi daripada *inlet nozzle (impeller eyes)* maka fluida akan mengalir dari *suction reservoir* ke pompa.



Gambar 2.1 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal

2.4 Bagian Utama Pompa dan Fungsinya

Pompa sentrifugal memiliki bagian-bagian utama yang berguna untuk menunjang kelancaran kerja pompa saat beroperasi. Adapun bagian-bagian utama pompa sentrifugal beserta fungsinya berdasarkan gambar berikut :



Gambar 2.2 Bagian Utama Pompa Sentrifugal

A. *Stuffing Box*

Stuffing Box berfungsi untuk mencegah kebocoran pada daerah dimana poros pompa menembus *casing*.

B. *Packing*

Digunakan untuk mencegah dan mengurangi bocoran cairan dari casing pompa melalui poros. Biasanya terbuat dari asbes atau teflon.

C. *Shaft (Poros)*

Poros berfungsi untuk meneruskan momen punter dari penggerak selama beroperasi dan tempat kedudukan *impeller* dan bagian-bagian berputar lainnya.

D. *Shaft Sleeve*

Shaft Sleeve berfungsi untuk melindungi poros dari erosi, korosi dan keausan pada *stuffing box*. Pada pompa *multi stage* sebagai *leakage joint*, *internal bearing* dan *interstage* atau *distance sleever*.

E. *Vane*

Sudu dari *impeller* sebagai tembat berlalunya cairan pada *impeller*.

F. *Casing*

Merupakan bagian bagian paling luar dari pompa yang berfungsi sebagai pelindung elemen yang berputar, tempat kedudukan diffusor (*guide vane*), inlet dan *outlet nozel* serta tempat memberikan arah aliran dari *impeller* dan

mengkonversikan energi kecepatan cairan menjadi energi dinamis (*single stage*).

G. Eye of Impeller

Bagian sisi masuk pada arah isap *impeller*.

H. Impeller

Impeller berfungsi untuk mengubah energi mekanis dari pompa menjadi energi kecepatan pada cairan yang dipompakan secara kontinyu, sehingga cairan pada sisi isap secara terus menerus akan masuk mengisi kekosongan akibat perpindahan dari cairan yang masuk sebelumnya.

I. Wearing Ring

Wearing Ring berfungsi untuk memperkecil kebocoran cairan yang melewati bagian depan *impeller* maupun bagian belakang *impeller*, dengan cara memperkecil celah antara casing dengan *impeller*.

J. Bearing

Bearing (Bantalan) berfungsi untuk menumpu dan menahan beban dari poros agar dapat berputar, baik berupa beban radial maupun beban axial. *Bearing* juga memungkinkan poros untuk dapat berputar dengan lancar dan tetap pada tempatnya, sehingga kerugian gesek menjadi kecil.

K. Discharge Nozzle

Discharge nozzle merupakan bagian yang berfungsi untuk menghubungkan pompa dengan instalasi pipa tekan (*discharge*) dan tempat laluan cairan keluar pompa.

2.5 Aliran Fluida

Faktor-faktor yang dipengaruhi aliran fluida antara lain :

1. Kecepatan Aliran Laminar

Aliran laminar adalah suatu aliran yang garis alir partikel-partikelnya tidak saling berseberangan (tidak acak). Dalam aliran laminar partikel-partikel fluida bergerak di sepanjang lintasan-lintasan lurus, sejajar dengan lapisan-lapisan atau laminar. Besarnya kecepatan-kecepatan dari laminar yang berdekatan tidak sama. Sehingga, untuk menghitung besarnya

kecepatan aliran laminar dalam suatu saluran dapat menggunakan persamaan.

$$V = \frac{Q}{A} \quad (3.1)$$

Keterangan :

V = kecepatan aliran rata-rata, (m/detik)

Q = Kapasitas aliran (m³/detik)

A = Luas penampang, dimana $A = \frac{\pi}{4} \times d^2$, (m²)

d = diameter dalam penampang, (m)

2. Ukuran Pipa dan *Fitting*

Besar kecilnya ukuran pipa yang digunakan akan mempengaruhi besarnya gesekan (friksi yang terjadi dan besarnya tenaga pompa).

3. Kekerasan Dalam Dinding Pipa

Tingkat kekerasan *relative* pada dinding dalam pipa akan berbeda-beda, untuk pipa tua dan berkarat akan mempunyai tahanan yang besar dan akan menyebabkan penurunan tekanan yang besar.

4. Viskositas

Viskositas zat cair yang mengalir didalam pipa akan mempengaruhi besarnya friksi sehingga tenaga akan menjadi bertambah besar. Dalam perhitungan digunakan Viscositas absolute.

Centistoke (Cs) = 10⁻² stoke : *stoke* = cm³/detik

Centipoise (Cp) = 10⁻² poise : *poise* = gram/cm.detik

2.6 Unjuk Kerja Pompa

Unjuk kerja adalah kinerja yang dihasilkan oleh sebuah pompa sentrifugal dalam mengalirkan cairan. Untuk mengetahui unuk kerja suatu pompa diperlukan data instalasi dan kondisi operasi sehingga dapat menghitung parameter yang terkait dalam unjuk kerja parameter yang berkaitan dengan unjuk kerja pompa sentrifugal, pada umumnya terdiri dari :

- Kapasitas (Q)
- *Head* (H)

- Daya
- Efisiensi
- NPSH

2.6.1 Kapasitas

Kapasitas pompa adalah banyaknya volume yang dapat dipindahkan oleh pompa satuan waktu. Kapasitas pada umumnya dinyatakan dalam satuan volume per satuan waktu. Satuan-satuan yang umumnya sering digunakan antara lain :

- *Barrel* perhari (barrel perday)
- *Gallon* permenit (GPM)
- Meter kubik perdetik (m³/detik)

Besarnya kapasitas dapat dihitung menggunakan rumus :

$$Q = V \times A \quad (3.2)$$

Keterangan :

Q = Kapasitas pompa (m³/detik)

V = Kecepatan alir fluida (m/det)

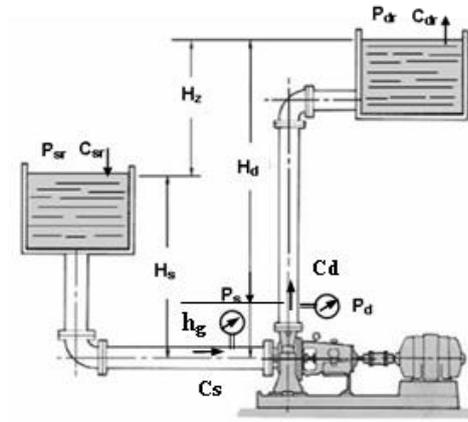
A = Luas Penampang dalam pipa (Vs²)

2.6.2 Head Pompa

Head adalah energi persatuan berat yang dikandung oleh zat cair yang mengalir. Energi ini berupa energi tekanan (*pressure head*). Satuan energi persatuan berat adalah ekuivalen dengan satuan panjang (tinggi).

- a. *Head* Effektive Pompa (*Heff*)

Head effective pompa adalah sama dengan kenaikan energi cairan antara bagian masuk (*inlet*) pompa dengan bagian keluar (*outlet*) pompa per unit berat cairan yang di pompa.



Gambar 2.3 Instalasi Pompa Sentrifugal

Kenaikan ini sama dengan penjumlahan kenaikan energi tekanan (*pressure head*) yaitu $\frac{P_d - P_s}{\gamma}$, kenaikan head geometris dalam pompa itu sendiri (h_g) dan kenaikan energi kinetik (*velocity head*) yaitu $\frac{V_d^2 - V_s^2}{2g}$ sehingga didapat head effective pompa (H_{eff}) :

$$H_{eff} = \frac{P_d - P_s}{\gamma} + h_g + \frac{V_d^2 - V_s^2}{2g} \quad (3.2)$$

Dimana :

H_e = Head efektif pompa

P_d = Tekanan pada saluran *discharge*

P_s = Tekanan pada saluran *suction*

C_s = Kecepatan aliran pada pipa *suction*

C_d = Kecepatan aliran pada pipa *discharge*

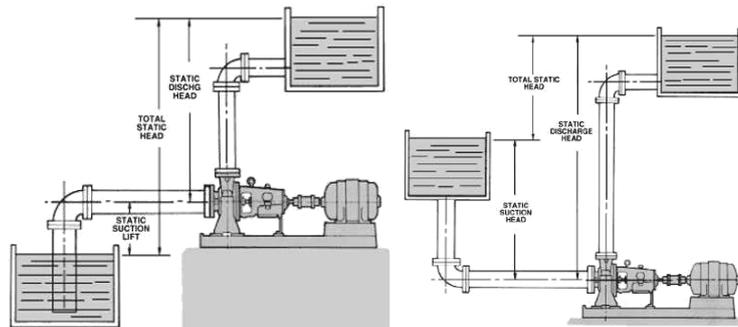
h_g = Kenaikan *head* geometris di dalam pompa

g = Percepatan gravitasi

γ = Berat jenis fluida

b. Perhitungan Head Instalasi Pompa

Head instalasi adalah kemampuan pompa untuk melawan kerugian instalasi, baik berupa kerugian pada pipa lurus berpenampang konstan, *elbow*, *strainer*, *tee* dll.



Gambar 2.4 *Head Instalasi Pompa*

Perumusan dari *Head instalasi pompa* adalah :

$$H_{\text{instalasi}} = \left(\frac{P_{dr} - P_{sr}}{\gamma} \right) + H_z + \left(\frac{v_{dr}^2 - v_{sr}^2}{2g} \right) + \sum H_{lt} \quad (3.3)$$

Dari Kondisi diatas : $P_{dr} = P_{sr} = P_{atm}$

$$A_{dr} = A_{sr}$$

Maka, $m_1 = m_2$

$$v_{dr} = v_{sr}$$

Sehingga rumusnya menjadi,

$$H_{\text{instalasi}} = H_z + \sum H_{lt} \quad (3.4)$$

Dimana :

$$H_z = Z_1 + Z_2, H_{\text{instalasi}} = (Z_1 + Z_2) + \sum H_{lt}$$

Keterangan : $Z_1 = \text{Ketingian Head Suction (m)}$

$Z_2 = \text{Ketingian Head Discharge (m)}$

$\sum H_{lt} = \text{Head Loss Total (m)}$

c. Kerugian Sistem Perpipaan (*Head Loss*)

Head Loses adalah suatu kerugian yang terjadi disepanjang saluran pipa, baik pipa lurus, belokan, saringan, katup, dan sebagainya. *Head Loses* dibagi menjadi 2 yaitu

- *Head Loss Mayor*
- *Head Loss Minor*

1. *Head Loss Mayor*

Head Loss Mayor merupakan kerugian yang terjadi pada pipa lurus penampang konstan dari sistem perpipaan yaitu sebagai akibat gesekan anatar dinding pipa dengan aliran fluida tanpa adanya perubahan luas penampang. Adapun perumusan *Head loss mayor* yaitu :

$$Hl = f \frac{Lv^2}{D2g} \quad (3.5)$$

Dimana :

He = *Head Loss Mayor* (m)

L = Panjang pipa (m)

v = kecepatan aliran (m/s)

D = Diameter pipa (m)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

f = friction factor yang nilainya tergantung pada *Reynold Number*

atau *Roughness (e)* dan diameter pipa.

Batasan untuk nilai *Reynold number* adalah sebagai berikut :

$Re > 2300$ (aliran turbulen)

$Re < 2300$ (aliran laminar)

Reynold number dapat dicari dengan rumus berikut :

$$Rn = \frac{\rho v D}{\mu}$$

(3.6)

$$= \frac{v D}{V}$$

Dimana :

ρ = Massa jenis fluida (kg/m³)

v = Kecepatan aliran (kg/m³)

D = Diameter pipa (m)

μ = Viskositas absolut (kg/m.s)

V = Viskositas Kinematik (m²/s)

Sebelum mencari *head loss mayor*, terlebih dahulu mencari atau mengetahui nilai f (*friction factor*) yang dapat dicari melalui langkah berikut :

Untuk aliran laminar :

$$f = \frac{64}{Re} \quad (3.7)$$

Untuk aliran turbulen dapat menggunakan persamaan :

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -1.8 \log \left[\left(\frac{e/D}{3.7} \right)^{1.11} \frac{6.9}{Re} \right] \quad (3.8)$$

2. *Head Loss Minor*

Merupakan kerugian gesek yang terjadi pada komponen tambahan pada sistem perpipaan seperti elbow, katup, fitting dan sebagainya.

Adapun perumusannya adalah sebagai berikut :

$$Hlm = k \frac{v^2}{2g} \quad (3.9)$$

Dimana : Hlm = head loss minor (m)

K = koefisien gesek yang besarnya berdasarkan jenis belokan dan katup

Head loss total dihitung dengan menjumlahkan head loss mayor dan head loss minor dengan persamaan berikut :

$$H_{lt} = H_l + H_{lm} \quad (3.10)$$

2.6.3 Menghitung Daya *Output* Pompa / Daya Cairan (WHP)

Daya adalah kenaikan energi aliran fluida yang mengalir melalui pompa per satuan waktu. Daya *output* pompa atau daya efektif pompa P_e untuk kapasitas nyata Q_r dan *head* efektif H_e adalah :

$$WHP = \gamma \cdot Q_r \cdot H_{eff} \quad (3.11)$$

Dimana : γ = berat jenis fluida

Q_r = kapasitas aktual

H_{eff} = *Head* efektif pompa

2.6.4 Menghitung Daya *Input* Pompa

Daya *input* pompa dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$N_{sh} = V I \cos \varphi \quad (3.12)$$

Dimana :

V = Tegangan Listrik

I = Arus listrik

$\cos \varphi$ = faktor daya (0,8)

2.6.5 Efisiensi Pompa

Effisiensi overall atau effisiensi total pompa adalah perbandingan antara daya air dengan daya yang masuk ke poros pompa :

$$\eta_{OP} = \frac{WHP}{Nsh}$$
$$\eta_{op} = \frac{\gamma \cdot Q_r \cdot H_e}{V I \cos \phi} \quad (3.13)$$

2.6.6 Net Positive Suction Head (NPSH)

Merupakan *head* netto pada *suction flange* suatu pompa setelah *head positif* yang menyebabkan cairan masuk kedalam pompa dikurangi semua *head negative* yang menghalangi masuknya cairan tersebut.

Pengaruh yang terbesar adalah tekanan penguapan cairan (P_v), yang dapat ditentukan dari grafik .

NPSH ada 2 jenis yaitu :

- b. NPSHr atau NPSH *required* adalah NPSH yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat pompa atas dasar design dan test.
- c. NPSHa atau NPSH *available* adalah NPSH yang didapat dari perhitungan instalasi yang terdapat di lapangan.

NPSHa dapat dihitung dengan rumus :

$$NPSHa = \frac{P_{atm}}{\gamma} - \frac{P_v}{\gamma} - Z_s - \sum H_{lt} \quad (3.14)$$

2.7 Karakteristik Pompa

Karakteristik pompa sentrifugal mempunyai kriteria :

1. Karakteristik utama

Kurva karakteristik utama dapat diplot berdasarkan perubahan kecepatan *impeller*

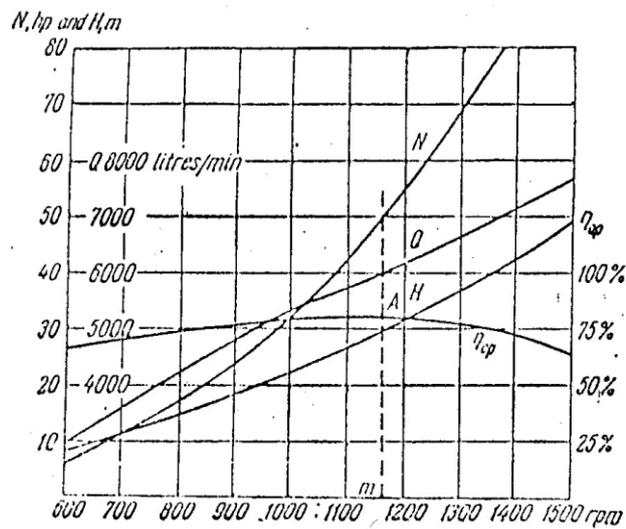
2. Karakteristik kerja

Kurva karakteristik kerja dapat diplot berdasarkan kecepatan *impeller* yang konstan

3. Karakteristik universal

Kombinasi antara karakteristik utama dan karakteristik kerja pada pompa sentrifugal

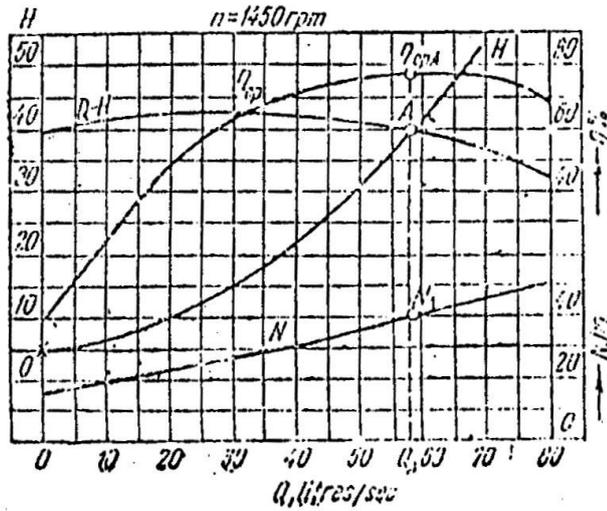
gambar dibawah ini menunjukkan kurva karakteristik utama pompa dan variasi efisiensinya. Garis MA menunjukkan parameter pompa bekerja pada efisiensi maksimal, bila diperlukan *head* pompa, *head* pompa dapat dikurangi (tidak lebih dari 15%) dengan jalan memotong diameter luar *impeller*.



Gambar 2.5 Karakteristik Utama

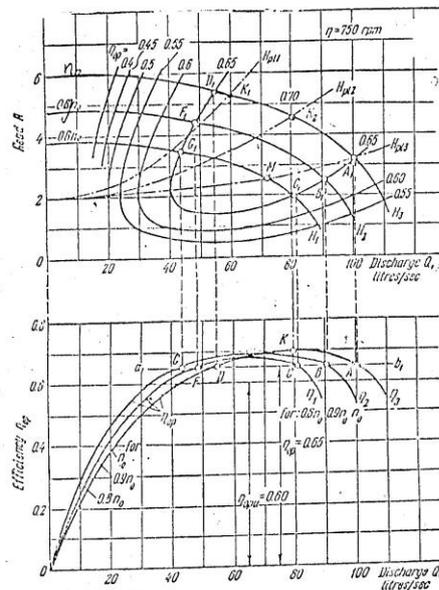
Gambar dibawah ini memperlihatkan kurva karakteristik kerja actual yang diplot dari harga H dan N yang ada dan diukur dari pompa yang ditest untuk harga n tertentu. Kurva efisiensi diplot berdasarkan hasil yang didapat dari rumus :

$$\eta = \frac{\gamma Q_s.H}{75.N} \quad (3.15)$$



Gambar 2.6 Karakteristik Kerja Pompa

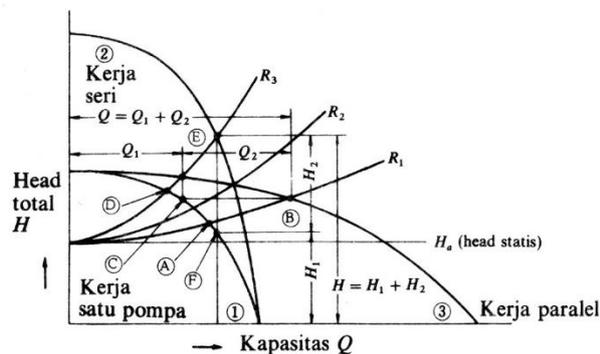
Kurva karakteristik universal yang mempunyai kombinasi karakteristik utama mempunyai arti lebih panjang untuk menentukan parameter pompa untuk berbagai kondisi kurva karakteristik universal dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.7 Karakteristik Universal

Karakteristik pompa sentrifugal yang dioperasikan secara *parallel* dan seri. Jika *head* atau kapasitas yang diperlukan tidak dicapai dengan satu pompa saja, maka dapat digunakan dua pompa atau lebih yang disusun secara *parallel* atau seri.

Gambar dibawah ini menunjukkan kurva *head* kapasitas dari pompa yang mempunyai karakteristik yang sama dengan yang dipasang secara *parallel* atau seri. Dalam gambar tersebut kurva untuk satu pompa tunggal diberi tanda 1 dan untuk susunan seri yang terdiri dari dua buah pompa diberi tanda 2. Harga head kurva 2 diperoleh dari harga head kurva 1 dikalikan dua untuk kapasitas Q yang sama, kurva untuk susunan *parallel* yang terdiri dari dua buah pompa diberi tanda 3. Harga dari kapasitas Q kurva 3 ini diperoleh dari harga kapasitas Q pada kurva 1 dikalikan dua untuk *head* yang sama.



Gambar 2.8 Operasi Seri dan Paralel dari Pompa dengan Karakteristik Pompa

Dalam gambar diatas ditunjukkan tiga buah kurva head kapasitas sistem yaitu R_1 R_2 dan R_3 . Kurva 3 menunjukkan tahanan yang lebih tinggi yaitu dibandingkan dengan R_2 dan R_1 .

Jika sistem mempunyai head kapasitas R_3 maka titik kerja pompa 1 akan terletak di D. jika pompa ini disusun secara seri sehingga menghasikan kurva 2 maka titik kerjanya akan berpindah ke-E. Pada grafik terlihat baha head di titik E tidak sama dengan 2 kali lipat head di D. karena ada

perubahan C berupa kenaikan kapasitas. Jika sistem mempunyai kurva *head* kapasitas R, maka titik kerja pompa 1 akan terletak di A. Jika pompa ini disusun *parallel* sehingga menghasilkan kurva 3 maka titik kerjanya akan berpindah ke B. Pada grafik terlihat bahwa kapasitas di titik B tidak sama dengan 2 kali lipat disini terlihat bahwa kapasitas titik A karena ada perubahan (kenaikan) *head* sistem.

Jika sistem mempunyai kurva karakteristik seperti R₂ maka laju aliran akan sama untuk susunan seri maupun *parallel*. Namun jika karakteristik sistem adalah seperti R₁ dan R₂, maka akan diperlukan pompa dalam susunan seri dan *parallel*. Susunan *parallel* pada umumnya diperlukan laju aliran besar dan susunan seri untuk head yang tinggi pada titik operasi. Untuk susunan seri, karena pompa kedua menghisap zat cair bertekanan dari pompa pertama maka perlu perhatian khususnya dalam hal kekuatan, konstruksi dan kecepatan terhadap kebocoran dari rumah pompa.

Apabila kurva head kapasitas sistem naik lebih dari curam dari R₁ maka pompa 1 tidak dapat lagi menghasilkan aliran keluar karena head yang dimiliki tidak cukup tinggi untuk melawan head sistem. Bahkan jika head sistem lebih tinggi daripada head pompa, aliran akan membalik masuk kedalam pompa 1, untuk mencegah hal ini pompa perlu dilengkapi, dengan *check valve* pada pipa keluarannya. Kondisi operasi *parallel* sebaiknya dipakai pompa dengan head tertutup pada *shut off* yang terlalu berbeda.

2.8 Kavitas

Kavitas adalah proses mulai terjadi gelembung uap atau gas didalam saluran hisap hingga gelembung tersebut saat menumbuk *impeller*. Secara umum kavitas dimulai bila $P_s = P_v$, sehingga diharuskan $P_s > P_v$. Akibat dari kavitas dapat menyebabkan :

1. *Performance* pompa menurun
2. Rusaknya atau cacatnya *impeller*
3. Operasi pompa berisik
4. Getaran yang terjadi semakin tinggi

- **Hal – Hal yang Memungkinkan Terjadinya Kavitasi**
 - a. Naiknya temperatur perpompaan $P_v \geq P_s$
 - b. Kerugian tekanan pada saluran hisap terlalu besar
 - c. Putaran pompa lebih tinggi dari putaran *design*

- **Langkah – Langkah untuk Memperkecil Terjadinya Kavitasi**
 - a. Bagian – bagian yang masuk kedalam pompa harus dibuat *streamline*, hindari terjadinya belokan tajam dan elemen yang menghalangi aliran
 - b. Usahakan agar aliran *smooth* pada saat masuk *impeller*
 - c. Hindari terjadinya *vortex, flowsparation*
 - d. Mengarahkan kecepatan cairan masuk pompa *impeller* dengan *guide vane*

2.9 Kelebihan dan Kekurangan Pompa Sentrifugal

- **Kelebihan Pompa Sentrifugal**

Adapun kelebihan pompa sentrifugal, yaitu sebagai berikut :

1. Tersedia dalam berbagai macam kapasitas dan tekanan, mulai dari yang rendah sampai dengan yang tinggi untuk berbagai macam karakteristik fluid
2. Menghasilkan aliran yang terus-menerus
3. Harga pompa relatif murah, demikian pula biaya pemeliharaannya
4. Tidak banyak memakan tempat karena ukurannya *relative* kecil
5. Dapat dihubungkan langsung dengan motor listrik atau turbin
6. Tidak menimbulkan kebisingan

- **Kekurangan Pompa Sentrifugal**

Adapun kekurangan pompa sentrifugal, yaitu sebagai berikut :

1. Mudah mengalami kavitasi
2. Pada kapasitas yang rendah efisiensi juga rendah
3. Kurang baik untuk cairan yang kental dan aliran relatif kecil
4. Casing harus terisi penuh sebelum pompa dijalankan

BAB III

AKTIVITAS MAGANG INDUSTRI

3.1 Realisasi Kegiatan Magang Industri

Tabel 3.1. Tabel Aktivitas Magang Industri

No	Tanggal	Kegiatan
1.	01-0-2020	<ul style="list-style-type: none">- Opening ceremony virtual- Pengambilan kartu (ID Card)
2.	02-09-2020	Orientasi Perusahaan
3.	03-09-2020	Orientasi Perusahaan
4.	04-09-2020	Penempatan PKL di unit Kilang pengolahan minyak dengan pembimbing lapangan
5.	07-09-2020	Mencari referensi laporan di perpustakaan
6.	08-09-2020	Mencari topik laporan dan mulai mengerjakannya
7.	09-09-2020	Melanjutkan pengerjaan laporan
8.	10-09-2020	Melanjutkan pengerjaan laporan
9.	11-09-2020	Melanjutkan pengerjaan laporan dan mencari referensi lagi untuk topik laporan
10.	14-09-2020	Konsultasi judul dan mengambil data laporan
11.	15-09-2020	Melanjutkan pengerjaan laporan

12.	16-09-2020	Melanjutkan pengerjaan laporan bab 3
13.	17-09-2020	Pengambilan data fitting pompa di kilang PPSDM Migas
14.	18-09-2020	Melanjutkan pengerjaan laporan bab 3 dan 4
15.	21-09-2020	Melanjutkan pengerjaan laporan bab 4
16.	22-09-2020	Melanjutkan pengerjaan laporan bab 4
17.	23-09-2020	Pengambilan data yang kuran di Kilang dan melanjutkan pengerjaan laporan
18.	24-09-2020	Mengerjakan perhitungan bab 4
19.	25-09-2020	Asistensi laporan
20.	28-09-2020	Asistensi laporan
21.	29-09-2020	Acc laporan
22.	30-09-2020	Tanda tangan laporan dan pengumpulan laporan

3.2 Relevansi Teori dan Praktek

Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain. Dalam aplikasinya, pompa digunakan untuk memindahkan cairan dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi atau untuk memindahkan cairan dari tempat yang memiliki tekanan rendah ke tempat yang memiliki tekanan yang lebih tinggi.

Pompa didalam kerjanya akan mentransfer energi mekanis dari suatu sumber energi luar ke cairan yang mengalir melaluinya. Jadi disini, pompa menaikkan energi cairan yang mengalir melaluinya, sehingga cairan tersebut dapat mengalir dari permukaan rendah ke permukaan yang lebih tinggi maupun dari tempat

bertekanan rendah ke tempat yang bertekanan lebih tinggi dan bersamaan dengan itu bisa juga mengatasi tahanan hidrolis sepanjang pipa yang dipakai. Energi yang digunakan bisa dari motor listrik, motor bakar turbin uap, turbin gas maupun tenaga angin.

Pompa Sentrifugal adalah suatu mesin kinetis yang mengubah energi mekanik menjadi energi fluida menggunakan gaya sentrifugal (Sularso, 2004). Fluida akan diarahkan ke saluran buang dengan menggunakan tekanan fluida (energi kinetik sebagian fluida diubah menjadi energi tekanan), dengan menggunakan *impeller* yang berputar didalam casing. *Casing* tersebut dihubungkan dengan saluran hisap (*suction*) dan saluran keluar (*discharge*). Sedangkan *impeller* terdiri dari sebuah cakram dan terdapat sudu- sudu, arah putaran sudu-sudu itu biasanya dibelokkan kebelakang terhadap arah putaran.

3.3 Permasalahan

Dalam dunia industri, pompa merupakan sarana untuk mentransfer bahan mentah dan bahan setengah jadi. Ada juga pompa yang digunakan sebagai sarana sirkulasi fluida atau injeksi bahan adiktif untuk keperluan-keperluan proses produksi. Pompa juga bisa digunakan dalam proses yang membutuhkan hidrolis yang besar, yang mana bisa kita temui pada alat-alat berat. Pompa yang digunakan di Unit Kilang PPSDM Migas merupakan jenis pompa sentrifugal.

Dalam pengerjaan laporan ini kami melakukan pengamatan dan belajar mengenai kinerja pompa Sentrifugal *Fuel Oil* P.100/09 pada kondisi terpasang. Pompa P.100/09 adalah salah satu jenis pompa sentrifugal yang digunakan di Kilang Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi (PPSDM Migas). Pompa P.100/09 merupakan pompa *fuel oil* yang digunakan untuk memompakan *fuel oil* tanki T.104 menuju heater untuk melakukan pemanas, kemudian menuju ke *furnace*. Oleh karena itu, untuk menjaga performa pompa sentrifugal P.100/09 penulis mengambil topik yaitu evaluasi kinerja pompa sentrifugal *fuel oil* P.100/09 di Unit Klang PPSDM Migas Cepu.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pompa Sentrifugal P.100/09 *Fuel Oil*

Pompa P.100/09 adalah salah satu jenis pompa sentrifugal yang digunakan di Kilang Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi (PPSDM Migas). Pompa P.100/09 merupakan pompa *fuel oil* yang digunakan untuk memompakan *fuel oil* berupa *residu* dari tanki T.104 menuju heater untuk melakukan pemanas, kemudian menuju ke *furnace* dan boiler untuk melakukan langkah pertama proses pengolahan *fuel oil* atau *residu*.

4.2 Data Spesifikasi Pompa Sentrifugal P.100/09 *Fuel Oil* dan Penggerak

4.2.1 Data Spesifikasi Pompa Sentrifugal P.100/09 *Fuel Oil*

Berikut merupakan data spesifikasi pompa P.100/09 di Kilang PPSDM Migas Cepu.

Tabel 4.1 Data Spesifikasi Pompa Sentrifugal P.100/09 *Fuel Oil*

No	Deskripsi	Spesifikasi
1	<i>Manufacture</i>	<i>Allweiler AG</i>
2	<i>Serial No.</i>	11053757
3	<i>Model</i>	DS 41C W322
4	<i>Type of Pump</i>	<i>Centrifugal Pump</i>
5	<i>Capacity</i>	6 m ³ /h
6	<i>Differential Head</i>	55 m
7	<i>Rotation of Pump</i>	1450 rpm
8	<i>Year Built</i>	2011
9	<i>Service</i>	<i>Fuel Oil</i>

4.2.2 Data Spesifikasi Penggerak P.100/09

Berikut merupakan data spesifikasi penggerak P.100/09 di Kilang PPSDM Migas Cepu.

Tabel 4.2 Data Spesifikasi Penggerak P.100/09

No	Deskripsi	Spesifikasi
1	<i>Manufacture</i>	Siemens
2	<i>Voltage</i>	380 volt
3	<i>Ampere</i>	13 A
4	<i>Frequensi</i>	50 Hz
5	<i>Power</i>	11 KW
6	<i>Differential Head</i>	130 m
7	<i>Cos φ</i>	0.8
8	<i>Rotation</i>	1450 rpm

4.2.3 Data Operasi Pompa

Pompa Fuel Oil P.100/09 di Kilang PPSDM Migas Cepu memiliki data operasi sebagai berikut :

Tabel 4.3 Data Operasi Pompa Sentrifugal P.100/09 *Fuel Oil*

No	Deskripsi	Spesifikasi
1	<i>Pressuse Discharge</i>	16 Kg/cm ²
2	<i>Capacity</i>	6 m ³ /h
3	Massa Jenis Fluida	873 Kg/m ³
4	Temperatur Fluida	40°C

4.3 Data Sistem Perpipaan

Sistem perpipaan pompa Feed P.100/09 terdiri dari sistem perpipaan untuk suction dengan diameter nominal 4 inch dan data perpipaan untuk discharge dengan diameter nominal 2.5 inch.

4.3.1 Data Sistem Perpipaan untuk *Suction Line*

Pompa Feed P.100/09 di Kilang PPSDM Migas Cepu memiliki data perpipaan untuk *suction* sebagai berikut :

Tabel 4.4 Data Sistem Perpipaan ununtuk *Suction Line*

No	Deskripsi		Nilai
1	Panjang Pipa		72 m
2	Diameter Pipa		4 inch
3	<i>Pressure Suction</i>		1 atm
4	<i>Fitting :</i>	<i>Gate Valve</i>	8
		<i>Tee</i>	4
		<i>Elbow 90°</i>	15
		<i>Flangle</i>	10
		<i>Strainer</i>	2

4.3.2 Data Sistem Perpipaan Untuk *Discharge Line*

Pompa Feed P.100/09 di Kilang PPSDM Migas Cepu memiliki data perpipaan untuk *Discharge* sebagai berikut :

Tabel 4.5 Data Sistem Perpipaan Untuk *Discharge Line*

No	Deskripsi		Nilai
1	Panjang Pipa		37 m
2	Diameter Pipa		2.5 inch
3	<i>Pressure Suction</i>		1 atm
4	<i>Fitting :</i>	<i>Gate Valve</i>	4
		<i>Tee</i>	4
		<i>Check Valve</i>	1
		<i>Elbow 90°</i>	9
		<i>Flange</i>	8
		<i>Control Valve</i>	1

4.4 Perhitungan Pompa Sentrifugal Fuel Oil P.100/09

4.4.1 Menghitung Kecepatan Aliran Fluida pada *Suction*

$$V = \frac{Q}{A}$$

Diketahui :

$$Q = 6 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$D = 4 \text{ inchi} = 0.1016 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} V &= \frac{4Q}{\pi \cdot D} \\ &= \frac{4 \times 6 \text{ m}^3/\text{hr}}{\pi \times (0.1016)^2} = 740.74 \text{ m/hr} \\ &= 0.205 \text{ m/s} \end{aligned}$$

4.4.2 Menghitung *Head* pada *Suction*

a) Head Loss Mayor

$$Hl = f \frac{Lv^2}{D2g}$$

Untuk mengetahui faktor gesek (*friction factor*) maka langkah pertama perlu diketahui bilangan (e/D) dan *Reynold Number* lalu dapat dilihat pada grafik *moody diagram*.

a. Mencari *Relative Roughness* (ϵ)

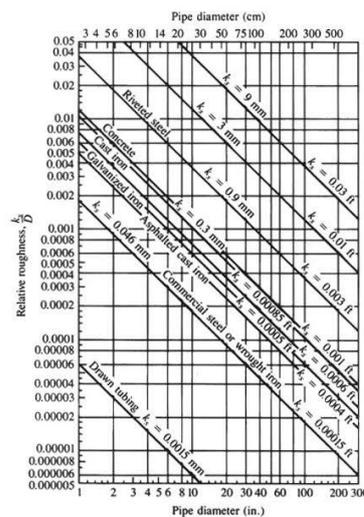


Figure 5-5 Relative roughness for various kinds of pipe (31)

Gambar 4.1 Grafik Diagram *Relative Roughness of Pipe*

Dari gambar 4.1 dengan bahan pipa ASTM A 106 dan diameter pipa suction 4 inchi maka diperoleh (e/D) sebesar 0.0005.

b. Mencari *Reynold Number* (Rn)

Tabel 4.6 Harga Tekanan Uap, Viskositas, dan Density Air pada Temperature Tertentu

Temperatur (°C)	Kerapatan (kg/l)	Viskositas kinematik (m ² /s)	Tekanan uap jenuh (kgf/cm ²)
0	0,9998	1,792 × 10 ⁻⁶	0,00623
5	1,0000	1,520	0,00889
10	0,9998	1,307	0,01251
20	0,9983	1,004	0,02383
30	0,9957	0,801	0,04325
40	0,9923	0,658	0,07520
50	0,9880	0,554	0,12578
60	0,9832	0,475	0,20313
70	0,9777	0,413	0,3178
80	0,9716	0,365	0,4829
90	0,9652	0,326	0,7149
100	0,9581	0,295	1,0332
120	0,9431	0,244	2,0246
140	0,9261	0,211	3,685
160	0,9073	0,186	6,303
180	0,8869	0,168	10,224
200	0,8647	0,155	15,855
220	0,8403	0,150	23,656
240	0,814	0,136	34,138
260	0,784	0,131	47,869
280	0,751	0,128	65,468
300	0,712	0,127	87,621

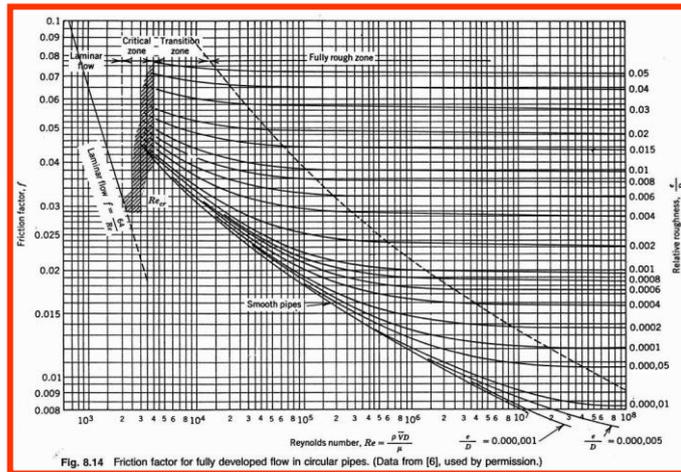
Catatan: 1 atm = 101,3 kPa 1 kgf/cm² = 98,1 kPa

Didapat dari tabel 4.6 pada suhu 40 °C diperoleh viskositas kinematik sebesar 0.658 x 10⁻⁶ m²/s

$$\begin{aligned}
 Rn &= \frac{vD}{V} \\
 &= \frac{0.205 \times 0.1016}{0.658 \times 10^{-6}} \\
 &= 0.31 \times 10^6
 \end{aligned}$$

c. Mencari *Friction Factor*

Nilai f didapat dari grafik *moody diagram* dengan (e/D) 0.0005 dan Rn 3.1 x 10⁴ maka diperoleh nilai f sebesar 0.025



Gambar 4.2 Grafik *Moody Diagram*

Maka *Head Loss Mayor* dapat dihitung sebagai berikut :

$$Hl = 0.025 \frac{72 \times 0.205^2}{0.1016 \times 2g}$$

$$= 0.37 \text{ m}$$

d. Head Loss Minor

$$Hlm = k \frac{v^2}{2g}$$

Tabel 4.7 Data *Fitting dan Valve Suction*

No	Komponen	Koefisien (k)	Jumlah Komponen	Total
1	<i>Gate valve</i>	0.15	8	1.2
2	<i>Elbow</i>	0.75	15	11.25
3	<i>Flange</i>	0.2	10	2
4	<i>Tee</i>	0.15	4	0.6
5	<i>Strainer</i>	1	2	2
Total				15.65

Maka *Head Loss Minor* dapat dihitung sebagai berikut :

$$Hlm = 15.65 \frac{(0.205)^2}{2g}$$

$$= 0.033$$

Jadi *head loss total suction* adalah

$$Hl + Hlm = 0.7 \text{ m}$$

4.4.3 Menghitung Kecepatan Aliran Fluida pada *Discharge*

$$V = \frac{Q}{A}$$

Diketahui :

$$Q = 6 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$D = 2.5 \text{ inchi} = 0.0635 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} V &= \frac{4Q}{\pi \cdot D} \\ &= \frac{4 \times 6 \text{ m}^3/\text{hr}}{\pi \times (0.0635)^2} = 1895.75 \text{ m/hr} \\ &= 0.526 \text{ m/s} \end{aligned}$$

4.4.4 Menghitung *Head* pada *Discharge*

1. *Head Loss Mayor*

$$Hl = f \frac{Lv^2}{D2g}$$

Untuk mengetahui faktor gesek (*friction factor*) maka langkah pertama perlu diketahui bilangan (e/D) dan *Reynold Number* lalu dapat dilihat pada grafik *moody diagram*.

a. Mencari *Relative Roughness* (ϵ)

Dari gambar 4.1 dengan bahan pipa ASTM A 106 dan diameter pipa suction 2.5 inchi maka diperoleh (e/D) sebesar 0.0007.

b. Mencari *Reynold Number* (Rn)

Didapat dari tabel 4.6 pada suhu 40 °C diperoleh viskositas kinematik sebesar $0.658 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

$$\begin{aligned} Rn &= \frac{vD}{V} \\ &= \frac{0.526 \times 0.0635}{0.658 \times 10^{-6}} \\ &= 0.050 \times 10^6 \end{aligned}$$

c. Mencari *Friction Factor*

Nilai f didapat dari grafik *moody diagram* dengan (e/D) 0.0005 dan Rn 3.1×10^4 maka diperoleh nilai f sebesar 0.038

Maka Head Loss Mayor dapat dihitung sebagai berikut :

$$Hl = 0.038 \frac{37 \times 0.526^2}{0.0635 \times 2g}$$

$$= 0.312 \text{ m}$$

2. *Head Loss Minor*

$$Hlm = k \frac{v^2}{2g}$$

Tabel 4.8 *Data Fitting dan Valve Discharge*

No	Komponen	Koefisien (k)	Jumlah Komponen	Total
1	<i>Gate valve</i>	0.15	4	0.6
2	<i>Elbow 90°</i>	0.8	9	7.2
3	<i>Flange</i>	0.2	8	1.6
4	<i>Tee</i>	0.18	4	0.72
5	<i>Check valve</i>	1	2.5	2.5
6	<i>Control Valve</i>	7	1	7
Total				19.62

Maka *Head Loss Minor* dapat dihitung sebagai berikut :

$$Hlm = 19.62 \frac{(0.526)^2}{2g}$$

$$= 0.134 \text{ m}$$

Jadi *Head loss total discharge* adalah

$$Hl + Hlm = 0.446 \text{ m}$$

4.4.5 Menghitung *Head Loss Total Instalasi Pompa*

$$\sum H_{lt} = \sum H_{lt} \text{ suction} + \sum H_{lt} \text{ discharge} = 1.144 \text{ m}$$

4.4.6 Menghitung *Head Effective Instalasi Pompa*

$$H_{eff} = \frac{P_d - P_s}{\gamma} + h_g + \frac{V_d^2 - V_s^2}{2g} + \sum H_{lt}$$

Diketahui :

$$P_s = 1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$$

$$P_d = 16 \text{ Kg/cm}^2 = 1.56 \times 10^6 \text{ Pa}$$

$$\begin{aligned} \gamma &= 873 \text{ Kg/m}^3 \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\ &= 8555.4 \text{ Kg/m}^2 \cdot \text{s}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H_{eff} &= \frac{1.56 \times 10^6 \text{ Pa} - 101325 \text{ Pa}}{8555.4 \text{ Kg/m}^2 \cdot \text{s}^2} + 3 \text{ m} + \frac{(0.526)^2 - (0.205)^2}{2g} + 1.144 \text{ m} \\ &= 171.56 \text{ m} + 0.00472 \text{ m} + 3.144 \text{ m} \\ &= 174.7 \text{ m} \end{aligned}$$

4.4.7 Menghitung *Daya Output Pompa (WHP)*

$$WHP = \gamma \cdot Q_r \cdot H_{eff}$$

Diketahui :

$$\gamma = 8555.4 \text{ Kg/m}^2 \cdot \text{s}^2$$

$$Q = 6 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$H_{eff} = 174.7 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} WHP &= 8555.4 \text{ Kg/m}^2 \cdot \text{s}^2 \times 6 \text{ m}^3/\text{hr} \times 174.7 \text{ m} \\ &= 2491 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3 \end{aligned}$$

4.4.8 Menghitung Daya Input Pompa (Nsh)

$$Nsh = V.I.Cos \varphi$$

Diketahui :

$$V = 380 \text{ volt}$$

$$I = 13 \text{ A}$$

$$Cos \varphi = 0.8$$

$$\begin{aligned} Nsh &= 380 \text{ volt} \times 13 \text{ A} \times 0.8 \\ &= 3952 \text{ watt} \end{aligned}$$

4.4.9 Effisiensi Pompa

$$\begin{aligned} \eta_{OP} &= \frac{WHP}{Nsh} \\ &= \frac{2491 \text{ watt}}{3952 \text{ watt}} \times 100 \\ &= 63 \% \end{aligned}$$

4.4.10 Net Positive Suction Head (NPSH)

$$NPSHa = \frac{Patm}{\gamma} - \frac{Pv}{\gamma} - Zs - \sum Hlt$$

Didapat dari Table 4.6 pada suhu 40 °C Pv (tekanan uap jenuh) diperoleh sebesar 7385 Pa.

$$\begin{aligned} NPSHa &= \frac{101325 \text{ Pa}}{8555.4 \text{ Kg/m}^2 \cdot \text{s}^2} - \frac{7385 \text{ Pa}}{\gamma 8555.4 \text{ Kg/m}^2 \cdot \text{s}^2} - 2.5 \text{ m} \\ &\quad - 1.144 \text{ m} \\ &= 11.84 \text{ m} - 0.442 \text{ m} - 3.644 \text{ m} \\ &= 7.75 \text{ m} \end{aligned}$$

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan dan hasil perhitungan untuk evaluasi unjuk kerja pada pompa P.100/09, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa :

3. Pengoperasian pompa menggunakan kapasitas sesuai dengan kebutuhan operasi yaitu : 6 m³/h
4. Hasil perhitungan head pompa sebesar 174.7 m, sedangkan pada desain mencapai 55 m sehingga head mengalami kenaikan sebesar 119.7 m
5. Hasil perhitungan daya motor penggerak pompa (Nsh) sebesar 3.962 kw sedangkan pada desain mencapai 11 kw sehingga daya motor mengalami penurunan sebesar 7.1 kw

5.2 Saran

Dari hasil evaluasi unjuk kerja pompa yang sudah dilakukan maka penulis memberi saran untuk menjaga kelancaran dalam proses operasi pompa P.100/09 :

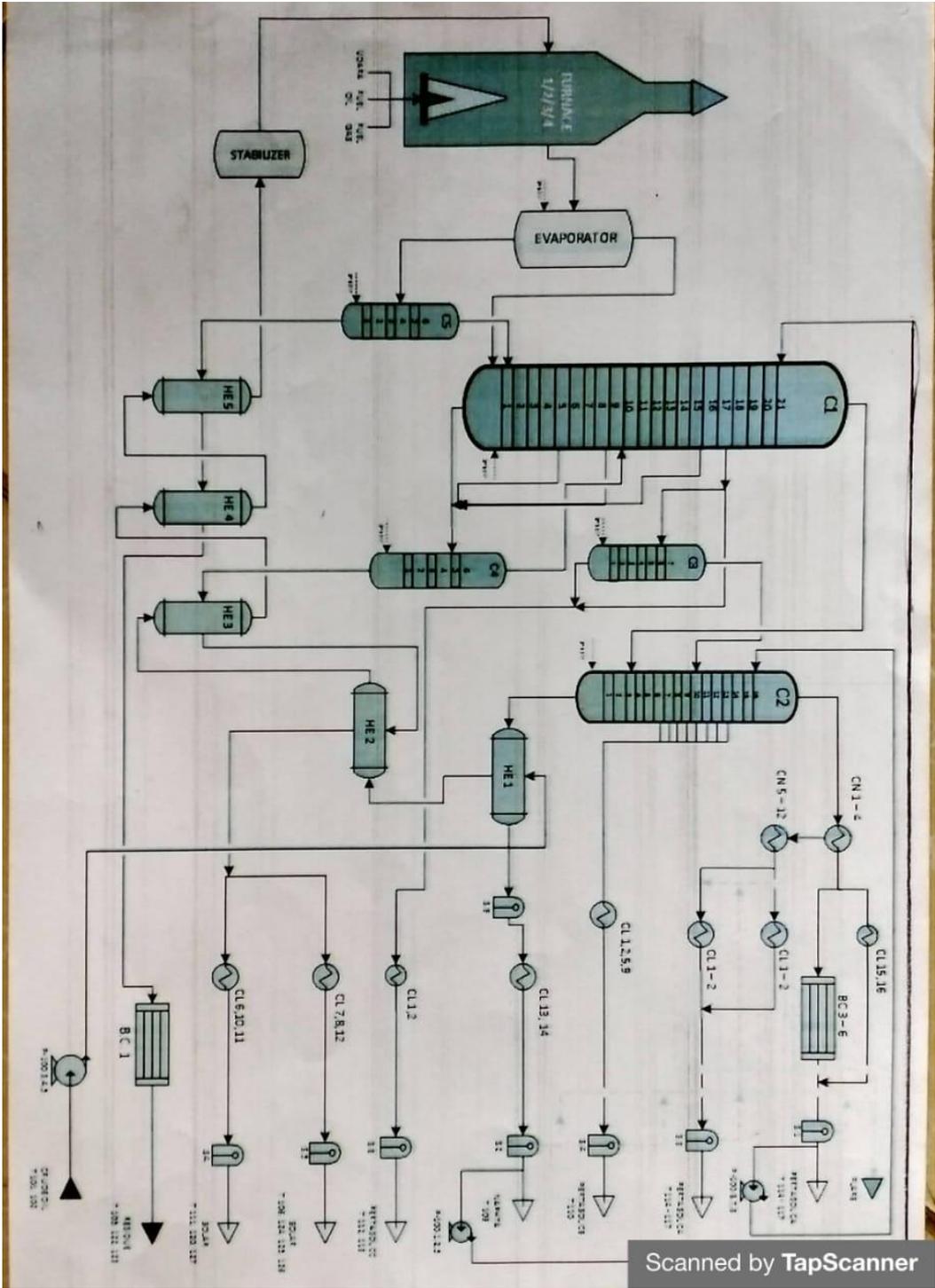
1. Pada saat pengoperasiannya sebaiknya pompa dioperasikan pada efisiensi optimal, karena pada efisiensi tersebut pompa dapat bekerja secara maksimal.
2. Sebaiknya pompa menjalani pengecekan ulang dan maintenance untuk mempermudah menganalisa permasalahan yang akan timbul di masa yang akan datang.
3. Tetap memperhatikan keselamatan kerja pada saat mengoperasikan dan pemeliharaan pompa.
4. Kerja sama yang baik antara sesama operator dalam mengontrol jalannya operasi pompa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Daryanto.2001.Pompa dan Kompresor.Pusdiklat Migas Cepu, Blora.
2. Sularso dan Haruo Tahara .1996.Pompa dan Kompresor. Cetakan Keenam. PT. Pradnya Pramita, Jakarta.
3. Igor Karassik,J.2001.*Pump Handbook*. 3th, McGraw Hill, New York.
4. M. Khetagurov .1954.*Marine Auxiliary Machinery and Systems*.Peace Publishers Moscow.
5. Robert, W Fox & Alan T. McDonald .2010.*Introduction to Fluid Mechanics* 7th, John Wiley & Sons, Inc, Asia

LAMPIRAN

1. Diagram Alir di Unit Kilang

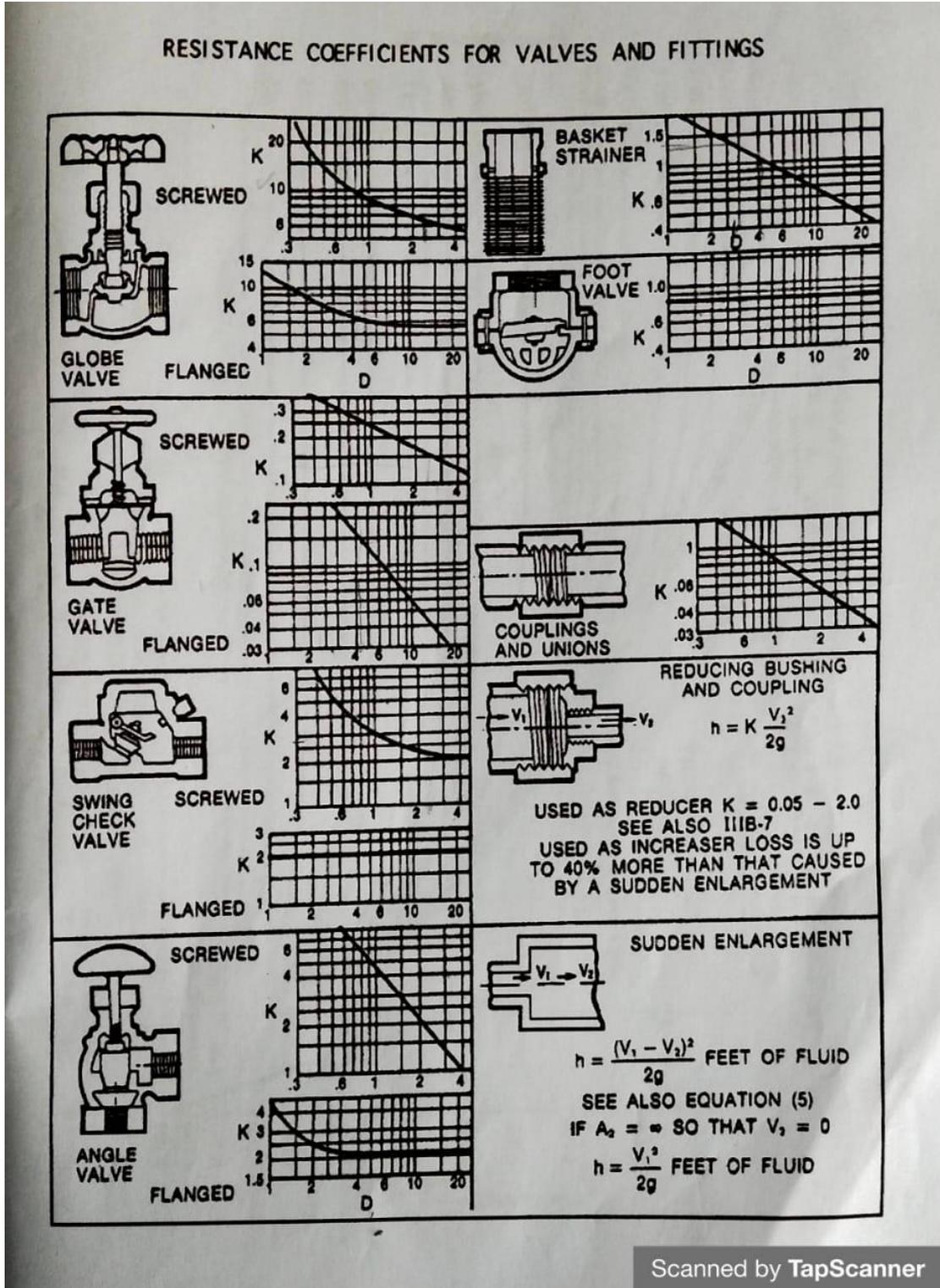


Scanned by TapScanner

2. Spesifikasi Pompa dan Penggeraknya

DAFTAR POMPA POMPA PROSES KILANG															
NO Pompa	NO.	Jenis	Motor Listrik			Merk	Pompa				Service				
			Volts	Ampere	Power		Seri	Model	No. Bearing	Kapasitas		Head	Rpm	Tahun	
1	P.100/01	Centrif	380/660	28 1/16.2	15 kw	Alweiler	11039628	CNH-B-40-200	20	60	60	2915	2011	Reflux C-1	
2	P.100/02	Centrif	380	21.9/22.5	11 kw	Alweiler	P.20710005	CL.T-32-250		20	60	2900	2004	Reflux C-1	
3	P.100/03	Centrif	380/660	59/34.5	30 kw	Alweiler	11026735	CNH-B-40-315		25	130	2900	2011	Feed	
4	P.100/04	Centrif	400/690	54/31.0	30 kw	Alweiler	12038636	CNH-B-40-315		25	130	2900	2012	Feed	
5	P.100/05	Centrif	380	53	30 kw	K S B	70180898	A50 5-4-1 30.73		25	200	2900	2015	Feed	
6	P.100/06	Centrif	380/660	28 1/16.2	15 kw	Alweiler	11039627	CNH-B-40-200		20	80	2915	2011	Reflux C-2	
7	P.100/07	Centrif	380	10.4	5.5 kw	Ebara	70180829	50x40 IFWM		15	45	2925	2007	Reflux C-2	
8	P.100/08	Centrif	380/660	22 5/13.0	11 kw	Ebara	RE10003	50x40 IFWM		6308	37.9	2910	1984	Reflux C-2	
9	P.100/09	Centrif	380/660	22 5/13.0	11 kw	Alweiler	11053756	DS41C-W322		6	55	1450	2011	Fuel Oil	
10	P.100/10	Centrif	380/660	22 5/13.0	11 kw	Alweiler	11053757	DS41C-W322		6.3	55	1450	2011	Fuel Oil	
11	P.100/11	Centrif	380	3.1	1.5 kw	Ebara	40093950	50x40 UICWM		20	13.6	2860	2007	Emrg Furnace	
12	P.100/12	Centrif	380	29	15 kw	Ebara	70180898	50x40 IFWM		25	87	2930	1984	Emrg Furnace	
13	P.100/13	Recipr				Wothington	D41J	10x6x10HP		631003			1913	Emrg Furnace	
14	P.100/14	Recipr				Wothington	D38J	9x5.25x10HP					1913	Pertasol	
15	P.100/15	Centrif	3380	28	15 kw	Alweiler	V.68727/001	50-32-300		20	100	2910	1989	Pertasol	
16	P.100/16	Centrif	380/660	29/15.6	15 kw	Alweiler	V.68727/002	NT 2/40-250/197		20	97	2900	1989	Pertasol	
17	P.100/17	Centrif	380/660	23/13.4	12.5 kw	Alweiler	V.68727/004	NT 2/40-200/205		30	61	2900	1989	kerosine	
18	P.100/18	Centrif	400/690	47 5/27.5	28 kw	Alweiler				2970			1989	kerosine	
19	P.100/19	Centrif	400/690	80/46.5	45 kw	Halberg	12036841	CNH-B-65-315		40	130	2950	2012	Solar	
20	P.100/20	Centrif	380	82	45 kw		PDD0057371	CBSA 050815		20	37	2953	1998	Solar	
21	P.100/21	Centrif	380/660	80 3/46.2	45 kw		11039629	CNH-B-50-315		50	110	2900	2011	Residu	
22	P.100/22	Centrif	380	68.3	45 kw	Instival Moret		MFR 8050315		50	120	2900	2007	Residu	
23	P.100/23	Recipr				Dawson&D		7.5x6x10					1913	PH Solar/Solar	
24	P.100/24	Recipr				Dawson&D	74500	7.5x6x10					1913	Solar	
25	P.100/25	Recipr				Dawson&D		7.5x6x10					1913	Residu	
26	P.100/26	Recipr				Dawson&D		7.5x6x10					1913	Slop API	
27	P.100/27	Recipr				Dawson&D		7.5x6x6					1913	Slop API	
28	P.100/28	Centrif	254/440	23.3/13.6	7.5 kw	Breguet KSB	D 133 J	CPK 40/200		20	37	2860	1974	Slop API/Kaili Solo 1	
29	P.100/29	Recipr				Wothington	DJ133 J	7.5x6x6					1913	Slop API/Kaili Solo 1	
30	P.100/30	Centrif	220/380	10.2/5.9		Torisima	H 083062	ETA 60-26		6305 CS	20	20.5	1450	1989	Pritium RTW

4. Resistance Coefficients For Valve and Fitting



LAPORAN MAGANG INDUSTRI

PEMBUATAN LABORATORIUM VIRTUAL DI DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI ITS



Disusun oleh :

Isnaeni
NRP. 10211710010038

**PROGRAM STUDI S1 TERAPAN TEKNOLOGI
REKAYASA KONVERSI ENERGI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rivai Wardhani ST., M.Sc
NIP : 19810722 200912 004
Jabatan : Dosen Teknik Mesin Industri

Menerangkan bahwa mahasiswa

Nama : Isnaeni
NRP : 10211710010038
Prodi : Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah menyelesaikan magang industri di :

Nama Perusahaan : Departemen Teknik Mesin Industri ITS
Alamat Perusahaan : Kampus Sukolilo, Surabaya - 60111
Telp. 031 5922942, Fax. 031 532625
Email : d3_tmesin@its.ac.id
Waktu Pelaksanaan : 1 Nopember 2020 sampai 31 Januari 2021

Surabaya, 03 Februari 2021



Rivai Wardhani ST., M.Sc
NIP. 19810722 200912 004

LEMBAR PENGESAHAN

**Laporan Magang Industri dengan judul
“PEMBUATAN LABORATORIUM VIRTUAL DI DEPARTEMEN
TEKNIK MESIN INDUSTRI ITS”**

**Telah di setujui dan disahkan pada presentasi laporan Magang Industri
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
Pada tanggal 04 Februari 2021**

Dosen Pembimbing



Liza Rusdiyana, ST., MT

NIP. 19800517 201012 2 002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga kami dapat menyelesaikan Magang Industri di Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember sampai dengan selesainya penyusunan laporan ini.

Laporan ini kami susun berdasarkan hasil pengamatan dan studi pustaka selama tiga bulan terhitung mulai 1 Nopember 2020 sampai 31 Januari 2021. Selama melakukan magang industri, kami mendapat bimbingan, dorongan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah, bimbingan, petunjuk, dan cinta kasih-Nya yang tiada henti diberikan kepada kami.
2. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T. selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
3. Ibu Dr. Atria Pradityana, S.T., M.T. selaku Koodinator Magang Industri Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
4. Ibu Liza Rusdiyana, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing di Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
5. Bapak Rivai Wardhani ST., M.Sc . selaku Pembimbing magang
6. Ayah dan Ibu serta keluarga tercinta atas doa, dukungan moral, dan materialnya.
7. Teman-teman Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember angkatan 2017 atas bantuan dan dukungannya.
8. Seluruh pihak yang telah membantu kami selama melakukan magang industri dan dalam penyusunan laporan ini.

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

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

Surabaya, 31 Januari 2021

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Sejarah Departemen Teknik Mesin Industri	1
1.1.1 Visi dan Misi.....	2
1.1.2 Nilai	3
1.1.3 Sasaran	4
1.1.4 Fasilitas	4
1.1.4.1 Laboratorium.....	4
1.1.4.2 Ruang Baca	5
1.1.4.3 Ruang Kelas	6
1.1.4.4 Workshop.....	6
1.2 Lingkup Unit Kerja	6
1.2.1 Lokasi Departemen Teknik Mesin Industri	6
1.2.2 Lingkup Penugasan.....	6
1.2.3 Waktu Pelaksanaan Magang Industri	7
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Laboratorium Virtual.....	8
2.1.1 Konten yang Ditampilkan	10
2.1.2 Tipe Laboratorium Virtual	11
2.1.3 Tujuan Laboratorium Virtual	12
2.2 Konten Kreator.....	12
2.3 Videography.....	12
2.3.1 Sejarah Singkat Videografi	14
2.3.2 Teknik Dalam Videografi	14

2.4 Fotografi	17
2.4.1 Sejarah Singkat Fotografi	17
2.4.2 Jenis-Jenis Fotografi	18
2.4.3 Teknik Dalam Fotografi.....	18
2.5 Konten Editor.....	19
2.6 Web Hosting	21
2.6.1 Fungsi Web Hosting	21
2.6.2 Macam-macam Web Hosting.....	22
BAB III AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDUSTRI	
3.1 Realisasi Kegiatan Magang Industri	23
3.2 Relevansi dan Teori Praktek.....	30
3.3 Permasalahan	32
3.4 Hasil Laboratorium Virtual.....	36
BAB IV Hasil DAN SARAN	
4.1 Kesimpulan	42
4.2 Saran.....	43
BAB V TUGAS KHUSUS	
5.1 Koordinasi dengan Pihak Laboratorium (Dosen/Grader).....	44
5.2 Editor Video.....	44
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Laboratorium Virtual Teknik Pendingan DTMI ITS.....	9
Gambar 3.1	Jendela Microsoft Powerpoint.....	32
Gambar 3.2	Text.....	33
Gambar 3.3	Shapes Microsoft Powerpoint.....	33
Gambar 3.4	Desain Animasi	34
Gambar 3.5	Animations Microsoft Powerpoint	34
Gambar 3.6	Animations Timing.....	35
Gambar 3.7	Animations Pane.....	35
Gambar 3.8	Halaman Website Laboratoium DTMI ITS	37
Gambar 3.9	Laboratorium Virtual Teknik Pendingin DTMI ITS	38
Gambar 3.10	Laboratorium Virtual Motor Pembakaran Dalam dan Otomotif DTMI ITS	38
Gambar 3.11	Laboratorium Virtual Pompa dan Kompresor DTMI ITS	39
Gambar 3.12	Laboratorium Virtual Pneumatik dan Hidrolik	39
Gambar 3.13	Laboratorium Virtual Pemesinan DTMI ITS.....	40
Gambar 3.14	Laboratorium Virtual Pengelasan DTMI ITS	40
Gambar 3.15	Laboratorium Virtual Marterial DTMI ITS	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Aktifitas Magang Industri.....	24
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Sejarah Departemen Teknik Mesin Industri

Yayasan Perguruan Tinggi Teknik (YPTT) didirikan pada tanggal 17 Agustus 1957 dengan ketua Dr. Angka Nitisastro. Pada tanggal 10 Nopember 1957 YPTT telah diresmikan oleh Presiden RI Dr.Ir. Soekarno. YPTT memiliki 2 fakultas, yaitu : Teknik Mesin (S1) dan Pendidikan Ahli Teknik (PAT) : Jurusan Mekanik PAT-ITS, Teknik Sipil (S1) dan Pendidikan Ahli Teknik (PAT). Berdasarkan SK. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 93367/U.U pada tanggal 3 Nopember 1960, YPPT berubah menjadi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya disingkat dengan ITS. Diperbaharui melalui SK. Menteri PDK No. 101250/U.U, Tnaggal 3 Desember 1960 ITS mempunyai 5 Fakultas, yaitu : Fakultas Teknik Sipil (FTS) mempunyai PAT, Fakultas Teknik Mesin (FTM) mempunyai PAT, Fakultas Teknik Elektro (FTE) mempunyai PAT, Fakultas Teknik Kimia (FTK), dan Fakultas Teknik Perkapalan (FTP) mempunyai PAT.

Berdasarkan SK. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan NO. 0557/0/1983, Pendidikan Ahli Teknik Mesin bergabung dengan Fakultas Non Gelar Teknik (FNGT), berubah nama menjadi jurusan D3 Teknik Mesin. Tanggal 6 Juni 1991 jurusan Teknik Mesin FNGT diintegrasikan kedalam Jurusan Teknik Mesin FTI-ITS. Berdasarkan SK. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik No. 0312/0/1991, dengan nama Program Studi D3 Teknik Mesin FTI-ITS. Tahun 2001 Program Studi D3 Teknik Mesin Industri FTI-ITS mendapatkan bantuan pengembangan program untuk peningkatan keterampilan yaitu Technological and Proffesional Skills Sector Project (TPSDP-Bath I). Tahun 2009 mengajukan Akreditasi ke BAN-PT dan Tahun 2010 terakreditasi dengan peringkat "B". Januari 2017 D3 Teknik Mesin bergabung dengan Fakultas baru dengan nama Fakultas Vokasi (FV-ITS) dan berubah nama menjadi Departemen Teknik Mesin Industri.

Pada Tahun 2019 Departemen Teknik Mesin Industri (DTMI) telah mendirikan Program Studi Sarjana Terapan (Diploma IV) dengan dua fokus program studi yaitu

Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi dan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur. Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi ini mendalami seputar energi terbarukan, perancangan sistem, proses, produk, pemeliharaan komponen, hingga pengembangan teknologi terbaru yang menunjang konversi energi. Dan untuk Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur merupakan program studi yang menghasilkan lulusan yang berkompetensi di otomasi industri, robotika, dan pengelasan yang banyak dibutuhkan di industri bidang manufaktur.

Departemen Teknik Mesin Industri adalah Departemen yang menyeenggarakan Pendidikan Teknik Mesin Terapan (Vokasional) untuk menghasilkan lulusan yang kompeten dan terampil dalam bidang Mesin Konversi Energi dan Mesin Manufaktur serta pembuatan mesin-mesin teknologi tepat guna yang dilengkapi dengan alat kendali dan berwawasan lingkungan. Capaian ini diperoleh melalui pengajaran kelas, praktek di laboratorium/workshop, magang industri, dan uji kompetensi yang bersertifikasi nasional. Lulusan ini mampu memasuki berbagai bidang pekerjaan seperti industri otomotif, pembangkitan energi, industry proses (petrochemical), Gas dan Perminyakan, manufaktur. Selain itu juga mampu bekerja dibidang perawatan mekanikal dan elektrikal pada bangunan serta technopreneurship.

1.1.1 Visi dan Misi

1. Visi

Departemen Teknik Mesin Industri pada tahun 2025 menjadi lembaga Pendidikan vokasi dibidang Teknik mesin yang unggul, serta diakui baik nasional maupun internasional.

2. Misi

Misi Departemen Teknik Mesin Industri mencakup aspek Pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat (Tridharma Perguruan Tinggi)

- a. Menyelenggarakan Pendidikan Vokasi dalam bidang Teknik Mesin untuk menghasilkan lulusan yang bermoral, professional, berjiwa technopreneur serta berwawasan lingkungan.

- b. Berperan aktif melakukan penelitian terapan dan pengabdian masyarakat yang berkualitas guna menunjang pengembangan industri dan kelautan guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat.
- c. Membangun kerjasama dengan stakeholders dalam rangka pengembangan institusi dan partisipasi baik di tingkat nasional maupun internasional.

1.1.2 Nilai

Niai-nilai yang ingin ditanamkan oleh Departemen Teknik Mesin Industri adalah :

1. Etika dan Integritas (*Ethics and Integrity*)
Dalam kehidupan bermasyarakat, benegara, maupun menjalankan profesinya selau berpegang teguh pada norma-norma dan peraturan-peraturan yang berlaku di masyarakat, negara dan agama.
2. Kreativitas dan Inovasi (*Creativity and innovation*)
Selalu mencari ide-ide baru untuk menghasilkan inovasi dalam menjalankan tugas/perannya dengan lebih baik.
3. Ekselensi (*Excellence*)
Berusaha secara maksimal untuk mencapai hasil yang sempurna.
4. Kepemimpinan yang kuat (*Strong Leadership*)
Menunjukkan perilaku yang visioner, kreatif, inovatif, pekerja keras, berani melakukan perubahan-perubahan kea rah yang lebih baik, dan bertanggung jawab.
5. Sinergi (*Synergy*)
Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.
6. Kebersamaan Sosial dan Tanggung Jawab (*Sosio-cohesiveness and Social Responsibility*)
Menjaga kerukunan dan peduli terhadap masyarakat sekitar.

1.1.3 Sasaran

Sasaran yang ingin dicapai oleh Departemen Teknik Mesin Industri FV-ITS adalah sebagai berikut :

1. Bidang Pengajaran/Akademik
 - Menhasilkan lulusan yang berdaya asing
 - Menyelenggarakan program yang mampu mendorong ke arah reputasi internasional
2. Bidang Penelitian
 - Menhasilkan penelitian yang berdampak pada *revenue generation* mendorong penelitian yang produknya layak jual.
 - Menhasilkan paper yang dapat meningkatkan index
3. Bidang Pengabdian
 - Menerapkan IPTEK untuk meningkatkan perekonomian
4. Bidang Sarana dan Prasarana
 - Tersedianya sarana dan prasarana
5. Bidang Sumber Daya Manusia
 - Tersedia SDM yang berkompeten untuk tri dharma
6. Bidang Organisasi dan Manajemen
 - Tersedianya OTK dan SOP yang kmprehensif
 - Teraksananya sistem manajemen mutu di level Jurusan

1.1.4 Fasilitas

1.1.4.1 Laboratorium

Departemen Teknik Mesin Industri telah menyediakan fasilitas Pendidikan yang memadai terkait pengajar, fasilitas di dalam gedung dan relasi yang ditawarkan. DTMI mempunyai laboratorium yang mendukung penuh kegiatan mahasiswa dalam belajar sesuai dengan bidang minatnya. Laboratorium DTMI meliputi :

1. Laboratorium Konversi Energi

Laboratorium Konversi Energi merupakan salah satu laboratorium yang ada di Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, ITS. Laboratorium ini memfokuskan pada penelitian, inti keilmuan yang dipelajari adalah : Termodinamika, Mekanika Fluida, dan Perpindahan Panas. Laboratorium ini terdiri dari empat bidang keilmuan yaitu : Mesin Pembakaran Dalam dan Otomotif, Pompa dan Kompresor, Pendingin dan Tata Udara serta Pneumatik dan Hidraulik.

2. Laboratorium Manufaktur

Laboratorium Manufaktur berfungsi sebagai penunjang mata kuliah Proses Manufaktur dan juga praktikum yang meliputi Praktikum Ilmu Logam, Ilmu Material Metalurgi dan Ilmu Material. Praktikum Manufaktur meliputi: Proses Bubut Proses Pengeboran Proses penggilingan Proses Pengelasan Proses Pemrograman pada mesin CNC.

3. Laboratorium Material Teknik dan Metalurgi

Laboratorium Metalurgi dan Teknik Material berfungsi untuk mendukung praktikum dan penelitian. Laboratorium ini difasilitasi oleh mesin: Mesin uji tarik Mesin uji kekerasan Mesin uji dampak Mesin pemoles Perlakuan panas tungku Alat metalografi.

4. Laboratorium Perancangan Mekanik

Laboratorium Perancangan Mekanik berfungsi untuk mendukung praktikum.

1.1.4.2 Ruang Baca

Ruang baca Teknik Mesin Industri (RBcTMI) merupakan salah satu fasilitas yang disediakan oleh Departemen Teknik Mesin Industri untuk mahasiswa Civitas Akademik dalam hal layanan peminjaman, pengembalian, pemanjangan, serta berbagai koleksi bahan pustaka penunjang proses belajar mengajar di Departemen.

Jam Layanan

Hari : Senin-Jum'at (Sabtu, Minggu, dan tanggal merah libur)

Pukul : 09.00 : 16.00 WIB

1.1.4.3 Ruang Kelas

Gedung perkuliahan Departemen Teknik Mesin Industri terdiri atas ruang kelas AA 101, AA 102, BB 103, BB 104, BB 200, BB 203, BB 208, dan BB 209 untuk pelaksanaan proses pembelajaran mahasiswa diploma. Di ruang kelas dilengkapi dengan fasilitas penunjang seperti LCD proyektor, koneksi internet, kursi, meja, papan tulis, dan AC.

1.1.4.4 Workshop

Ruang workshop Departemen Teknik Mesin Industri merupakan salah satu pendukung kegiatan belajar di Departemen Teknik Mesin Industri. Asset workshop meliputi :

- Mesin Perautan
- Mesin Pembentukan

1.2 Lingkup Unit Kerja

1.2.1 Lokasi Departemen Teknik Mesin Industri

Berlokasi di Sekretariat It.2 Departemen Teknik Mesin Industri Kampus Sukolilo, Surabaya - 60111

Telp. 031 5922942, Fax. 031 532625

Email : d3_tmesin@its.ac.id

Magang di Departemen Teknik Mesin Industri FV-ITS dengan membuat Virtual Laboratorium

1.2.2 Lingkup Penugasan

Peserta magang di Departemen Teknik Mesin Industri diberikan tugas untuk membuat virtual lab di setiap laboratorium. Detail tugas yang diberikan kepada peserta magang yaitu memahami konsep website (hosting dan domain untuk website departemen), mempelajari eksperimen dan praktikum masing-masing laboratorium, dan mengambil 1 praktikum untuk masing-masing laboratorium untuk bahan membuat virtual lab, diskusi dengan pihak laboratorium

(dosen/grader) mengenai isi atau konten labnya, belajar videografi dan fotografi serta membuat konten video, dan yang terakhir adalah mengedit/finishing video.

Adapun Tugas dan Komunikasi peserta magang adalah sebagai berikut :

- Semua peserta magang harus terlibat dengan tugas dan peran masing-masing.
- Project report dilaporkan di setiap minggu dalam pertemuan.
- Rencanakan anggaran secara baik dan transparant.
- Rencanakan kegiatan yang akan dilakukan.
- Komunikasikan segala masalah terkait project.

1.2.3 Waktu Pelaksanaan Magang Industri

Peserta magang melaksanakan Magang Industri selama 3 bulan terhitung mulai tanggal 1 Nopember 2020 sampai 31 Januari 2021. Ketentuan jam kerja sesuai dengan ketentuan dan kebijakan dari pembimbing magang di Departemen Teknik Mesin Industri yaitu setiap hari mengerjakan tugas yang telah diberikan dan setiap minggunya melaporkan *progress project* tersebut di setiap pertemuan online.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual atau sering disebut dengan virtual lab adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. Menurut Lewanda (2004), “*virtual laboratory* adalah lingkungan terdistribusi yang memungkinkan ilmuwan di seluruh dunia untuk bekerja sama dalam kelompok atau proyek. Lingkungan tersebut memungkinkan melakukan eksperimen dengan menggunakan peralatan fisik, mengerjakan simulasi menggunakan aplikasi komputer, dan komunikasi antar pengguna yang membahas topik yang sama”.

Melalui pembelajaran multimedia dalam bentuk laboratorium virtual, secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran menjadi lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar dapat ditingkatkan dan proses belajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Selain itu, melalui laboratorium virtual bisa dilakukan penghematan riset, serta riset-riset yang dahulu tidak mungkin dilakukan karena keterbatasan pengkondisian sistem saat ini telah bisa dilakukan (Reismeiyanto, 2008).

Laboratorium virtual memungkinkan mahasiswa untuk belajar melalui pendekatan studi kasus, berinteraksi dengan peralatan laboratorium, melakukan eksperimen, menganalisis eksperimen sekaligus mengevaluasi proses yang dilakukan. Mahasiswa dapat melihat ke dalam perangkat yang mereka operasikan melalui tampilan visual, animasi dan representasi yang diadaptasi dari laboratorium yang sesungguhnya. Sehingga dapat dikatakan bahwa dengan laboratorium virtual, kemungkinan untuk menjelajahi, bereksperimen, dan belajar menjadi lebih dinamis. Dalam penggunaannya, laboratorium virtual membutuhkan perangkat keras yang mendukung input tertentu dari penggunanya.



Gambar 2.1 Laboratorium Virtual Teknik Pendingan DTMI ITS

Popularitas laboratorium virtual dalam 1 atau 2 dekade terakhir, tidak terlepas dari perkembangan teknologi dan kemampuannya dalam mereplikasi kondisi laboratorium yang sesungguhnya dengan penambahan elemen-elemen baru yang lebih menarik untuk diikuti oleh siswa atau mahasiswa.

Menurut Sutrisno (2011) manfaat dari pembelajaran menggunakan laboratorium virtual, yaitu :

1. Laboratorium virtual merupakan alat bantu yang cukup efektif bagi para peneliti, mahasiswa maupun dosen untuk memahami metode ilmiah dengan melakukan percobaan.
2. Laboratorium virtual dimanfaatkan sebagai bahan pengayaan sekaligus pengantar praktikum sebenarnya atau untuk mendemonstrasikan materi yang tidak dapat dilihat secara kasat mata, kompleks dan rumit.
3. Mengantisipasi terhadap laboratorium nyata yang belum siap dan belum memadai.
4. Diharapkan mahasiswa memperoleh keterampilan ekstra yang diinginkan.

Menurut Farreira (2010), beberapa manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan laboratorium virtual online adalah :

1. Mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh peserta didik di dalam lab hingga mereka paham.
2. Mengurangi hambatan geografis, jika terdapat siswa atau mahasiswa yang berlokasi jauh dari pusat pembelajaran (kampus),
3. Ekonomis, tidak membutuhkan bangunan lab, alat-lat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional
4. Meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab.
5. Meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena siswa atau mahasiswa akan semakin lama menghabiskan waktunya dalam lab virtual tersebut berulang-ulang..
6. Meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan kimia yang nyata.

Menurut peneliti dari Labshare, berikut ini adalah kelebihan dari laboratorium virtual :

1. Meningkatkan dapat diaksesnya laboratorium.
2. Menurunkan biaya pengolahan dan pemeliharaan laboratorium sebesar 50%.
3. Meningkatkan pembelajaran untuk mensupport pembelajaran yang lebih baik.

Akan tetapi, selain banyak manfaat yang bisa dipetik dari pemanfaatan laboratorium virtual, ada juga beberapa kelemahannya, diantaranya sebagai berikut:

1. Kurangnya pengalaman untuk menyelesaikan masalah
2. Keberhasilan pembelajaran berbantuan virtual laboratory bergantung pada kemandirian siswa/mahasiswa untuk mengikuti proses pembelajaran.
3. Terdapat keterbatasan software.

2.1.1 Konten yang Bisa Ditampilkan

- Fasilitas lab : gambar 360°
- Safety Instructors : Video, PDF, Gambar, dll
- Kegiatan Lab : Rekaman video praktikum, video simulasi, dll

- Materi penunjang : Rekaman video kuliah, dokumen/materi kuliah.
- Kegiatan lain : PDF Tugas Akhir, PDF pengabdian masyarakat & penelitian, dll
- Link/URL : Virtualisasi dari obyek praktikum

2.1.2 Tipe Laboratorium Virtual

Tipe-tipe laboratorium virtual adalah sebagai berikut :

1. Tipe Virtual Lab: Asynchronous
 - Tidak ada jadwal praktikum Bersama
 - Ada jadwal submission (kumpul tugas)
 - Bukan praktikum yang terkait safety
 - Bukan praktikum yang menguji keterampilan yang perlu dipandu (las, dll)
 - Perlu modul
2. Tipe Virtual Lab: Synchronous
 - Ada jadwal praktikum Bersama
 - Asisten/Dosen melakukan praktikum, dan mahasiswa melakukan secara mandiri
 - Praktikum yang bisa dilakukan sendiri (IT, programming, dll)
 - Kapasitas virtual lab yang memadai
 - Perlu modul
3. Tipe Virtual Lab: Hybrid
 - Gabungan antara pertemuan online (safety dan kuliah pendukung) dan offline (praktikum)
 - Asisten/Dosen melakukan praktikum, dan mahasiswa melakukan secara mandiri
 - Praktikum yang bisa dilakukan sendiri (IT, programming, dll)

2.1.3 Tujuan Laboratorium Virtual

1. Mendukung proses belajar mengajar secara daring (online learning) dan memungkinkan pelaksanaan online training.

2. Memberikan gambaran secara nyata/riil kondisi lab dan sebagai media petunjuk penggunaan lab (safety).
3. Fasilitas tambahan departemen untuk pengguna luar. Contoh: virtual visit dan media promosi

2.2 Konten Kreator

Pembuat konten (*content creator*) artinya seseorang yang kerjanya membuat sebuah konten baik berupa tulisan, gambar, video, suara maupun gabungan dari dua atau lebih materi konten-konten yang dibuat oleh para content creator itu biasanya di *platform digital*, seperti YouTube, Instagram, Snapchat, WordPress, dan sebagainya. Keberadaan profesi *content creator* memang tidak lepas dari kemajuan teknologi. Untuk menjadi seorang *content creator*, diharuskan untuk punya ide-ide orisinal supaya bisa menghasilkan materi baru yang berbeda tapi tetap bisa diterima dan laku di masyarakat. Konten yang di buat pun diharapkan bisa menjadi trendsetter. Selain itu, jika ingin menjadi *content creator* yang andal dibutuhkan kemampuan dan keterampilan yang tinggi dalam hal menulis, mengambil foto, merekam gambar, maupun menyunting video. Biasanya *content creator* banyak dibutuhkan di industri kreatif, tapi tidak sedikit pula yang bekerja secara individu.

Berikut ini adalah beberapa tugas yang biasa dilakukan orang-orang yang bekerja sebagai content creator, yaitu :

1. Mengumpulkan ide, data dan melakukan riset sehingga menghasilkan konsep yang bagus dan menarik.
2. Menciptakan konten yang sesuai dengan identitas dan juga branding yang menjadi ciri khasnya.
3. Selalu berusaha untuk memenuhi tujuan yang telah disepakati dalam sebuah konten. Contohnya seperti, tujuan promosi, edukasi, menghibur atau memberi informasi.
4. Menyesuaikan konten dengan platform yang dipilih. Dalam hal ini seorang content creator bisa menghasilkan karya untuk multiplatform.
5. Melakukan evaluasi terhadap konten yang telah ditayangkan.

Pengetahuan yang wajib dimiliki seorang content creator adalah sebagai berikut :

1. Pengetahuan tentang media produksi, komunikasi, Teknik serta metode penyebarannya. Termasuk juga cara alternative untuk menginformasikan dan menghibur melalui tulisan, lisan, ataupun media visual.
2. Pengetahuan tentang Teknik, peralatan, prinsip desain termasuk dalam memproduksi rencana teknikal yang presisi, cetak biru, gambar dan model.
3. Pengetahuan tentang struktur isi dari bahasa yang digunakan, termasuk arti dari setiap kata, aturan komposisi, serta tata bahasanya.

2.3 Videography

Videografi (*Videography*) dalam bahasa Indonesia sebetulnya terdiri dari 2 kata yaitu video yang artinya gambar bergerak dan grafi yang merupakan kata serapan dari Yunani yaitu *-graphiā* yang artinya menulis. Videografi adalah sebuah proses merekam video (berupa visual / visual dan audio) suatu moment yang dapat dinikmati dikemudian hari, baik sebagai sebuah kenangan ataupun sebagai bahan kajian untuk mempelajari apa yang sudah pernah terjadi.

Untuk membuat videografi yang berkualitas, dibutuhkan keahlian dan pengetahuan yang mendalam mengenai teknik pengambilan gambar, karena hasil dari videografi dapat dinikmati oleh semua orang. Dalam videografi, kejadian yang direkam dapat diedit sesuai kebutuhan. Video tersebut dapat ditambahkan berbagai efek dan filter yang mendalam, tambahan suara, teks, dan lain sebagainya. Videografi sendiri banyak digunakan oleh berbagai kalangan untuk berbagai kepentingan, mulai dari individu hingga kelompok, dan bahkan setiap negara dapat dipastikan memiliki arsip tentang sejarah negaranya dalam bentuk video.

Saat ini kebutuhan akan pembuatan videografi semakin meningkat. Videografi bukan hanya digunakan dalam industri hiburan saja, namun berbagai pekerjaan dapat dikemas menjadi video yang menarik. Salah satunya videografi mengenai pemasaran, promosi, tutorial, edukasi, travelling, dan lain sebagainya. Tujuan videografi adalah untuk membuat video menarik. Semua orang dapat membuat videografi sesuai kebutuhan masing-masing.

2.3.1 Sejarah Singkat Videografi

Seni videografi mengalami perkembangan seiring kemajuan zaman. Diawali dengan ditemukannya kamera fotografi dan film siluloid pada abad ke- 16. Penemuan ini dari kotak kayu, pada kotak tersebut terdapat lensa obscure. Lensa tersebut menjadi lubang kecil yang berada di tengah kotak atau sebagai center.

Dari film siluloid ditemukan gambar ilusi gambar tetap. Ilusi tersebut dihasilkan bukan dari Gerakan. Sehingga membuat videografi semakin berkembang dengan munculnya motion picture oleh Thomas Alva Edison. Beliau juga menciptakan kinetiscope yang dikembangkan oleh Lumiere. Perkembangan terus dilakukan, hingga akhirnya Thomas Alva Edison Bersama Lumiere berhasil menemukan videografi dengan menggabungkan kamera dan proyektor menjadi satu kesatuan untuk memproduksi film.

2.3.2 Teknik dalam Videografi

Pengambilan video dalam videografi harus memperhatikan Teknik videografi yang benar. Adanya Teknik tersebut, video yang dihasilkan akan lebih berkualitas dan dapat dinikmati banyak orang. Dalam videografi pengetahuan akan jenis kamera, jenis lensa, dan cara kerjanya menjadi hal penting yang harus dipelajari pula.

Teknik pengambilan gambar dalam videografi meliputi :

1. Teknik pengambilan adegan

Untuk menghasilkan video yang baik, adegan diambil secara konsisten dan beratur. Saat proses pembuatan video lebih baik menggunakan kamera lebih dari satu. Hal ini bertujuan untuk mengambil gambar dari segala arah termasuk diruang terbuka. Saat pengambilan gambar harus memperhatikan posisi untuk menjaga keseimbangan gambar pada kamera.

Saat pengambilan gambar per subjek, pastikan posisi gambar dengan baik. Khususnya saat penyampaian pesan kepada orang lain, posisi kamera harus tepat dan sudut fokus dibuat dengan menarik, agar penonton dapat menikmati latar dalam video tersebut. Jika semua gambar berisi subjek secara penuh, penonton bisa merasa jenuh saat melihatnya.

2. Teknik Zoom atau perbesar gambar

Menggunakan Teknik zoom harus diperhatikan dengan baik, terlalu banyak zoom dapat membuat video kurang bagus. Karena video terlihat amatir bahkan dapat membuat orang yang menontonnya menjadi pusing dan tidak paham. Saat ingin mengambil gambar zoom, harus dilakukan secara perlahan dan harus tetap stabil. Teknik zoom ini dapat merusak kualitas videografi jika tidak dilakukan dengan baik. Sehingga zoom tidak disarankan secara berlebihan. Jika ingin menggunakannya, harus dilakukan oleh orang yang sudah profesional dalam dunia videografi

3. Teknik Frame atau Subjek Gambar

Sebagian orang khawatir jika penempatan subjek tidak berada di tengah, padahal hal tersebut tidak mempengaruhi kualitas gambar jika dilakukan dengan baik. Pengambilan subjek gambar harus disesuaikan dengan frame yang ada. Frame akan memberikan kesan menarik dan menyatu dengan sempurna.

Sebagai contoh jika subjek berada di ruang terbuka seperti taman, pengambilan gambar harus mencakup taman tersebut karena taman merupakan frame dari subjek. Jika video hanya fokus pada subjek, akan terkesan membosankan dan penonton tidak dapat menikmati keindahan di sekitar lokasi. Frame juga dapat memberikan nilai plus pada videografi.

4. Teknik pengambilan detail

Dalam videografi teknik pengambilan latar belakang dengan *wide shot* harus diperhatikan. Hal tersebut karena *wide shot* dapat digunakan untuk memberikan petunjuk akan lokasi dan tempat yang lebih spesifik. Untuk mendapatkan *wide shot* yang bagus, harus fokus pada hal detail seperti lampu, lentera, perahu, dan lain sebagainya.

Melalui hal yang mendetail tersebut, videografi dapat menyampaikan pesan khusus kepada penonton. Serta memberikan penekanan kepada subjek tertentu. Namun, pastikan subjek tersebut sesuai dengan konsep dari video yang dibuat.

5. Teknik Pengambilan *Angle*

Untuk mengambil gambar dengan *angle* yang berbeda dapat menggunakan *footage*. Teknik ini dapat dilakukan jika gambar tidak bisa dimasukkan saat editing. Agar mendapatkan hasil yang maksimal, pengambilan video harus memperhatikan jarak pandang ke atas dan ke bawah. Dengan *angle* yang berbeda, hasil video yang dibuat lebih menarik. *Angle* juga dapat memberikan detail terhadap subjek tertentu. Serta dapat menyampaikan informasi ke penonton.

6. Hindari *Blacklight*

Backlight merupakan cahaya matahari yang membelakangi subjek. Sehingga pencahayaan menjadi gelap dan kontras. *Blacklight* dapat membuat gambar terlihat tidak jelas. Sehingga kondisi kamera harus diperhatikan atau dapat memperbaiki situasi di lokasi syuting. *Blacklight* dapat menghasilkan video yang tidak jelas dan tidak bisa fokus pada subjek yang dituju.

Dengan kemajuan teknologi, *blacklight* dapat diatasi dengan menggunakan kamera yang canggih. Saat ini kamera sudah dilengkapi fitur pengaturan cahaya untuk mengurangi efek *blacklight* saat situasi pengambilan gambar tidak bisa diubah.

7. Teknik Menggunakan *effects*

Kebanyakan video menggunakan efek *sephia* atau *effects* special lainnya, sehingga video tersebut tidak sesuai dengan kenyataan. Hal ini dapat mempengaruhi kualitas video. Khususnya saat video ingin dizoom atau diperbesar. Pemberian efek biasanya membuat video menjadi pecah dan buram. Hindari penggunaan efek pada video.

Untuk membuat videografi menarik tanpa menggunakan efek, bisa menggunakan software editing yang ringan. Karena saat ini ada banyak aplikasi edit video tanpa mengurangi kualitas video dari aslinya. Demi menghasilkan videografi yang sempurna dibutuhkan teknik yang tepat dan profesional. Salah satu hal penting yang harus diperhatikan adalah penerangan. Penerangan yang baik dapat diciptakan secara alami, melalui kamera, ataupun dengan setting lokasi yang sesuai.

2.4 Fotografi

Fotografi (dari Bahasa Inggris : *photography*, yang berasal dari kata Yunani yaitu “*photos*” : Cahaya dan “*Grafo*” : Melukis/menulis). adalah proses melukis/menulis dengan menggunakan media cahaya. Sebagai istilah umum, fotografi berarti proses atau metode untuk menghasilkan gambar atau foto dari suatu objek dengan merekam pantulan cahaya yang mengenai objek tersebut pada media yang peka cahaya. Alat paling populer untuk menangkap cahaya ini adalah kamera. Tanpa cahaya, tidak ada foto yang bisa dibuat.

Prinsip fotografi adalah memfokuskan cahaya dengan bantuan pembiasan sehingga mampu membakar medium penangkap cahaya. Medium yang telah dibakar dengan ukuran luminitas cahaya yang tepat akan menghasilkan bayangan identic dengan cahaya yang memasuki medium pembiasan (selanjutnya disebut lensa). Untuk menghasilkan intensitas cahaya yang tepat untuk menghasilkan gambar, digunakan bantuan alat ukur berupa **lightmeter**. Setelah mnendapat ukuran pencahayaan yang tepat, seorang fotografer bisa mengatur intensitas cahaya tersebut dengan mengubah kombinasi ISO/ASA (*ISO Speed*), diafragma (*Aperture*), dan kecepatan rana (*speed*). Kombinasi ISO, Diafragma & *speed* disebut sebagai pajanan (*exposure*). Di era fotografi digital dimana film tidak digunakan, maka kecepatan film yang semula digunakan berkembang menjadi digital ISO.

2.4.1 Sejarah Singkat Fotografi

Fotografi populer pada awal abad ke-19 yaitu tahun 1839. Perancis menyatakan secara resmi bahwa fotografi adalah sebuah perkembangan teknologi. Pada abad ke-5 sebelum Masehi, seorang pria bernama Mo Ti melihat suatu gejala yang disebut *Pinhole*, yaitu dinding diruangan yang gelap terdpaat lubang kecil maka akan merefleksikan gambar. Fenomena kamera Obscura pertama kali ditemukan oleh Mo Ti. Berabad kemudian, Aristoteles dan seorang ilmuan Arab bernama Ibnu Al Haitam berusaha menciptakan dan mengembangkan alat yang sekarang kita kenal dengan nama kamera.

Pada tahun 1558, ilmuwan Italia menciptakan kamera obscura yang membantu pelukis menangkap bayangan gambar. Lalu pada tahun 1611 Johannes Kepler membuat desain kamera portable berbentuk seperti tenda. Hal tersebut lalu dikembangkan hingga menjadi kamera yang sekarang banyak digunakan.

2.4.2 Teknik dalam Fotografi

Fotografi adalah proses yang menghasilkan gambar atau foto dari suatu obyek dengan merekam pantulan cahaya yang mengenai obyek. Didalam fotografi, ada beberapa teknik-teknik yang harus dipelajari sebelum memotret objek, yaitu sebagai berikut :

1. *Zooming*

Zooming yaitu Teknik yang digunakan untuk membuat objek utama tampak jelas, sedangkan *background* nya tampak kabur/blur. Teknik ini bertujuan untuk mempertegas objek utama agar terlihat lebih mencolok. *Zooming* menggunakan kecepatan rana tidak lebih dari 1/30 detik untuk menghasilkan kesan gerak.

2. Teknik *Panning*

Teknik *panning* yaitu teknik yang membuat objek bergerak menjadi terlihat tajam dan objek diam terlihat kabur. Teknik ini mendapatkan hasil yang lebih maksimal jika mengikuti objek ketika membidik/memotret dengan *speed* rendah.

3. Teknik *Freezing*

Teknik *Freezing*, yaitu teknik yang digunakan untuk memotret benda bergerak dengan kecepatan sangat tinggi. Pada yeknik ini dibuat seolah gerakannya membeku dan menghasilkan objek yang tampak tajam saat ia bergerak.

4. Teknik *Macro*

Teknik *macro* yaitu Teknik yang digunakan untuk memotret objek dengan jarak yang sangat dekat, sehingga objek akan terlihat membesar. Misalnya memotret bunga pada jarak dekat maka bunga tersebut akan terlihat lebih fokus dan membesar.

5. Teknik Siluet

Teknik siluet atau biasa disebut dengan bayangan, teknik siluet adalah teknik yang dilakukan dengan cara memotret objek yang menutupi cahaya sehingga ia diterangi dari belakang secara total dan objek akan terlihat berwarna hitam.

6. Teknik Bulb

Teknik Bulb yaitu Teknik dilakukan dengan kecepatan rana yang diatur sesuai waktu yang diinginkan, dengan cara menahan tombol Pelepas rana lebih lama, yang biasanya dapat digunakan kable *relase* dan tripod.

7. Field of View

Field of view yaitu melihat objek dari ukuran jarak lensa ke objek.

8. Sudut Pengambilan Gambar

Sudut pengambilan gambar yaitu teknik yang digunakan pada saat memotret dengan melihat sudut pandang atau posisi kamera terhadap objek yang akan dibidik. Ada tiga sudut pandang gambar yaitu *Bird eye*, *Eye Level*, dan *Frog eye*.

2.5 Konten Editor

Secara harfiah, penyunting konten (*content editor*) artinya “penyunting isi” atau “editor konten” yang merupakan orang atau program yang melakukan penyuntingan (pengeditan), peubahan suatu naskah, berita, audio, gambar, video, film baik media cetak, media elektronik maupun di media baru. *Creators*, salah satu kunci keberhasilan sebuah film atau video adalah proses editing. Editing video merupakan proses memilih, merangkai, menyusun ulang, dan memanipulasi video-video yang sudah direkam menjadi satu rangkaian video sehingga menjadi sebuah cerita utuh sebagaimana yang diinginkan sesuai konsep yang telah ditentukan.

Ketika proses editinglah inilah gambar-gambar yang tidak penting dan tidak sesuai dengan konsep harus dihilangkan, susunan video harus dirangkai sesuai dengan durasi yang telah ditentukan, dan hal-hal yang kurang enak dilihat akan didedit dan ditambahkan, sehingga akhirnya menjadi rangkaian video utuh yang layak ditampilkan ke publik. Ketika proses editing, editor adalah orang yang paling

bertanggung jawab terhadap kualitas sebuah video. Editor video harus mampu memahami maksud dan menerjemahkan keinginan sutradara. Berikut ini akan dibahas mengenai tugas-tugas mendasar seorang video editor.

1. Menyunting Video

Menyunting atau mengumpulkan video yang sudah diambil atau direkam merupakan hal pertama yang harus dilakukan oleh seorang video editor. Video-video tersebut adalah hasil kerja para kameraman yang masih belum diolah, atau masih seusai dengan bentuk aslinya. Semua video yang berkaitan dengan naskah atau skenario harus dikumpulkan di dalam satu hardisk atau memori penyimpanan untuk memudahkan kinerja selanjutnya.

2. Menyusun Ulang

Setelah semua video yang direkam selama proses shooting sudah dikumpulkan, editor harus menyusun ulang video-video tersebut sesuai dengan urutan sebagaimana tercantum dalam naskah atau skenario.

3. Memfilter Video

Memfilter video berarti memilih gambar-gambar yang penting saja dan memberikan efek dan manipulasi grafik lainnya untuk meningkatkan tampilan video agar lebih enak dilihat, juga agar terhindar dari gambar-gambar yang mengganggu jalannya cerita. Selain itu, pada proses filterasi ini seorang editor juga harus mengatur transisi atau perpindahan dari satu adegan ke adegan lain menjadi lebih halus. Filter video juga berkaitan dengan tata cahaya pada gambar-gambar yang sudah dikumpulkan.

4. Olah Suara

Setelah memfilter video, tugas selanjutnya dari seorang editor video adalah mengolah suara, baik suara asli yang muncul ketika proses pengambilan gambar atau suara-suara tambahan yang perlu ditambahkan untuk memperkuat suasana video, misalnya sound effect atau musik.

5. Membuat Titel

Setelah semua gambar atau video sudah tersusun menjadi kesatuan cerita yang utuh dan sesuai dengan skenario, tugas selanjutnya adalah membuat titel

pada video tersebut, yaitu informasi teks atau keterangan yang berkaitan dengan materi video.

6. *Finishing*

Setelah tahapan-tahapan di atas selesai dikerjakan, video editor harus melakukan pekerjaan akhirnya, yaitu tahap *finishing*. Pada tahap *finishing*, semua crew inti dari pembuatan video tersebut, mulai dari Sutradara, penata suara, penata artistik, dan crew-crew lainnya harus menyaksikan bersama video yang sudah diedit untuk memastikan bahwa video atau film yang sudah dihasilkan sudah terangkai dengan sempurna.

2.6 *Web Hosting*

Web Hosting atau mungkin lebih sering dikenal dengan *hosting* merupakan salah satu layanan di internet yang digunakan untuk menyimpan data dari sebuah halaman web ataupun aplikasi online agar dapat diakses melalui internet. *Hosting* mempunyai peran yang sangat penting dalam perkembangan web karena semua data dalam dokumen html nantinya disimpan di dalam sebuah *web hosting* sehingga bias diakses dimana saja melalui internet. Perusahaan penyediaan *web hosting* akan menyediakan server-server yang bias disewakan kepada user lain sehingga masing-masing orang dapat menempatkan data mereka pada *web hosting* tersebut. *Web hosting* biasanya menyediakan kapasitas media penyimpanan dengan ukuran tertentu kepada para user, dan user diberikan hak akses untuk dapat mengelola *hosting* tersebut.

2.6.1 *Fungsi Web Hosting*

Web hosting berfungsi untuk menyediakan layanan yang memungkinkan user dapat menyimpan data mereka (baik itu *database* dan html) untuk dapat diakses darimana saja melalui jaringan internet. *Web hosting* akan memudahkan kita untuk mencari informasi di dunia internet. Kita juga bisa berbagi dengan orang banyak dari data yang telah kita buat seperti artikel, berita, sebuah kejadian dan lain sebagainya. Biasanya para perusahaan penyedia *web hosting* juga menyediakan

domain sehingga kita bisa membeli domain dan hosting dalam satu paket. Hal ini sangat memudahkan kita dalam mengelola data yang kita punya.

2.6.2 Macam-macam *Web Hosting*

1. *Virtual (shared) hosting*

Adalah jenis *web hosting* yang paling banyak digunakan oleh kebanyakan orang. Karena didalam satu server terdapat banyak *hosting-hosting* menjadi satu dan salah satu dari *hosting* tersebut adalah milik anda serta terdapat juga banyak domain. Kebanyakan orang menggunakan *hosting* jenis ini karena biaya biayanya lebih murah dibandingkan dengan *web hosting* lainnya,

2. *Free Hosting*

Hosting jenis ini juga paling banyak digunakan para pemula karena kita tahu bahwa anda tidak perlu membayar apa-apa untuk dapat menggunakan layanan ini akan tetapi biasanya ada banyak iklan yang muncul pada *website* dan tidak bisa memiliki domain sendiri.

3. *Dedicated Hosting*

Hosting jenis ini biasanya digunakan untuk perusahaan-perusahaan besar. Karena dengan menggunakan hosting ini akan memiliki server sendiri dan dalam satu server tersebut hanya ada satu hosting dan domain milik sendiri.

4. *Collocated Hosting*

Hosting yang satu ini juga solusi yang mahal, sama seperti memiliki server sendiri dikantor/dirumah, tetapi pada *Collocated Hosting* servernya terletak di perusahaan hosting dan mereka merwatnya.

BAB III

AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDUSTRI

3.1 Realisasi Kegiatan Magang Industri

Untuk aktivitas magang dilaksanakan di Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember di bawah arahan dari bapak Rivai Wardhani, ST., M.Sc .Magang dilaksanakan mulai awal Nopember hingga Januari. Sebelum kegiatan magang dimulai ada pertemuan meeting melalui gogle meet untuk membahas masing-masing jobdesk untuk setiap mahasiswa. Untuk meetingnya sendiri diadakan sekali seminggu secara daring untuk membahas progress dari masing-masing jobdesk

Jobdesk nya terdiri dari konten creator yang bertugas sebagai sutradara dalam pembuatan video pratikum,membuat konten,dan mempelajari videografi dan fotografi untuk proses pengambilan video. Jobdesk kedua yaitu konten editor dimana tugas konten editor ialah mengedit hasil rekaman video sehingga menghasilkan video yang nantinya bakal diupload di website resmi DTMI. Jobdesk ketiga ialah mengupload konten ke website DTMI berupa foto 360 derajat dari masing-masing laboratorium beserta video pratikumnya.

Setelah jobdesk dibagi maka tahapan pertama ialah menghubungi dan meminta izin ke dosen masing-masing lab untuk mengambil video. Setelah diizinkan maka kita mengambil video dan grader lab bertugas sebagai narasumber. Selesai pengambilan video maka video diteruskan ke konten editor untuk proses editing, setelah itu penggabungan video dan photo serta hosting dan upload ke website resmi DTMI.

Tabel 3.1 Tabel Aktivitas Magang Industri

No	Tanggal	Jenis Aktivitas Magang Industri	Tugas yang diberikan	Pencapaian Tugas
1	2-5 Nopember 2020	a.) Meeting mengenai pembagian jobdesk b.) Pengenalan dan pembagian tugas	a.) Dijelaskan mengenai materi laboratorium virtual b.) Pembagian jobdesk kepada setiap mahasiswa	a.) Setiap mahasiswa mendapatkan jobdesk b.) Paham tentang laboratorium virtual
2	6 Nopember 2020	a.) Meeting online membahas update rencana shoot video di lab dan persiapan dari content creator.	a.) Pembahasan waktu pelaksanaan shoot video dan menunjuk content creator yang bisa shoot video di lab.	a.) Didapatkan info mengenai waktu pelaksanaan shoot video di setiap lab.
3	7-13 Nopember 2020	a.) Peserta Magang menyampaikan progress dari tugas yang sudah diberikan sebelumnya.	a.) Melaporkan setiap progress dari jobdesk peserta magang di group via WhatsApp.	a.) Peserta magang menyampaikan progress dari tugas yang sudah diberikan sebelumnya

		dan mengikuti meeting online via Google meet.		di group magang via WhatsApp.
2	14-15 Nopember 2020	<p>a.) Mengambil foto 360 di setiap lab</p> <p>b.) Mengambil foto 360 di sekitar kampus</p>	<p>a.) Mengambil foto 360 di lab pompa, lab metalurgi, lab manufaktur, lab pendingin, lab pengelasan, dan lab PH.</p> <p>b.) Mengambil foto 360 di workshop, parkir an DTMI, depan nogogeni, depan bengkel, dan taman DTMI</p>	<p>a.) Didapatkan foto 360 di lab pompa, lab metalurgi, lab manufaktur, lab pendingin, lab pengelasan, dan lab PH.</p> <p>b.) Didapatkan foto 360 di workshop, parkir an DTMI, depan nogogeni, depan bengkel, dan taman DTMI</p>
3	16-23 Nopember 2020	<p>a.) Menghubungi dosen</p> <p>b.) Menghubungi grader</p>	<p>a.) Mahasiswa menghubungi dosen lab untuk meminta izin dan menentukan waktu</p>	<p>a.) Mendapat izin dari dosen lab</p> <p>b.) Mendapat izin dari grader lab</p>

			pengambilan video b.) Mahasiswa menghubungi grader lab	beserta waktunya
4	24-28 Nopember 2020	a.) Video lab metalurgi b.) Video lab motor bakar c.) Video Lab Pneumatik dan Hidrolik	a.) Pengambilan video lab metalurgi b.) Pengambilan video lab motor bakar c.) Pengambilan Video Lab Pneumatik dan Hidrolik	a.) Didapatkan video lab metalurgi b.) Didapatkan video lab motor bakar c.) Didapatkan Video Lab Pneumatik dan Hidrolik

Bulan Desember

No.	Tanggal	Jenis Aktivitas Magang Industri	Tugas yang diberikan	Pencapaian Tugas
1	1 Desember 2020	a.) Meeting online dengan materi diskusi pelaksanaan take video dan rencana tutorial upload konten virtual lab.	a.) Menentukan waktu pelaksanaan take video dengan persetujuan dari dosen/grader lab. Dan menentukan hari untuk dilaksanakan	a.) Didapatkan mahasiswa magang menginfokan waktu pelaksanaan take video lab dan berdiskusi mengenai waktu pelaksanaan

			tutorial upload konten virtual lab.	tutorial upload konten virtual la.
2	3 Desember 2020	a.) Video lab pompa dan kompresor	a.) Pengambilan video pengenalan dan komponen kompresor sentrifugal	a.) Didapatkan video pengenalan dan komponen kompresor
3	4-6 Desember 2020	a.) Mempelajari Virtual lab di webhost b.) Mempraktekan upload Virtual lab di webhost	a.) Mempelajari cara upload Virtual lab di webhost b.) Mengupload file video dan image ke masing-masing akun webhost	a.) Memahami cara upload virtual lab di webhost b.) Berhasil mengupload file di akun webhost
4	7-14 Desember 2020	a.) Mengedit video dari masing-masing lab yang sudah dilakukan take video.	a.) Mengupdate progress mengenai editing video lab.	a.) Mahasiswa magang mengupdate progress di grup magang via WhatsApp.
5.	16 Desember 2020	a.) Video lab pompa dan kompresor	a.) Pengambilan Video tata cara melakukan pratikum	a.) Didapatkan video tata cara melakukan pratikum

			kompressor sentrifugal menggunakan variable yang sudah ditentukan	kompressor sentrifugal
6	17-25 Desember 2020	a.) Mengedit video dari masing-masing lab yang sudah dilakukan take video.	a.) Melanjutkan editing video dan mengupdate progress mengenai tugas tersebut.	a.) Mahasiswa magang melanjutkan editing video dan mengupdate progress di grup magang via WhatsApp.
7	26 Desember 2020	a.) Meeting online dengan materi diskusi update pengerjaan editing video, website, dll)	a.) Mengikuti meeting online dan mengupdate progress mengenai tugas yang sudah diberikan.	a.) Memahami progress dari masing-masing jobdesk.
5	31 Desember 2020	a.) Dilakukan Meeting online melalui google meet	a.) Membahas tentang progress dari masing-masing jobdesk	a.) Memahami progress dari masing-masing jobdesk

Bulan Januari

No	Tanggal	Jenis Aktivitas Magang Industri	Tugas yang diberikan	Pencapaian Tugas
1	1-4 Januari 2020	a.) Melanjutkan editing video	a.) Membuat animasi video Pneumatik dan Hidrolik	a.) Animasi telah selesai dibuat
2	5 Januari 2020	a.) Melanjutkan Editing Video	a.) Mengedit video Pneumatik dan Hidrolik	a.) Video selesai diedit
3	8 Januari 2020	a.) Upload video b.) Pengumpulan Video ke pak Arino	a.) Video diupload di google drive untuk di asistensikan ke pak Arino. b.) Mengumpulkan video di Pak Arino	a.) Video telah diupload melalui google drive b.) Video telah disetujui oleh Pak Arino
4	12-13 Januari 2020	a.) Pengumpulan Video	a.) Video dikumpulkan di group magang (WhatsApp) yang sebelumnya	a.) Video telah dikumpulkan di group magang (WhatsApp)

			sudah di upload di link google d	
5	30-31 Januari 2020	a.) Penggabungan Video dan Foto b.) Hosting dan Upload video laboratorium virtual	a.) Video virtual lab digabungkan dengan foto b.) Video yang telah selesai di upload di website DTMI	a.) Penggabungan Video dan foto telah selesai b.) Video telah terupload di website DTMI.

3.2 Relevansi Teori dan Praktek

Laboratorium virtual merupakan produk multi disiplin ilmu yang membutuhkan kolaborasi tim pengembang. Pemahaman terhadap kondisi laboratorium yang sebenarnya, operasional dan teknik perangkat praktikum, pemahaman akan simulasi sains yang akan ditampilkan, kemampuan grafis untuk memvisualisasikan objek, dan kemampuan pemrograman untuk membangun aplikasi, menjadikan pengembangan laboratorium visual sangat kompleks dan perlu perencanaan tim yang baik. Secara ringkas, pengetahuan dasar yang diperlukan dalam pengembangan laboratorium virtual adalah :

1. Pengetahuan dasar tentang prosedur praktikum, perangkat laboratorium dan operasionalnya. Tim pengembang membutuhkan tenaga ahli di bidang pendidikan sains yang dapat mendeskripsikan secara detail tentang proses praktikum dan berbagai tindakan yang dapat dilakukan

oleh pengguna dalam praktikum, serta akibat dari tindakan yang dilakukan terhadap jalannya praktikum.

2. Pengetahuan untuk mengadaptasi praktikum dalam bentuk simulasi. Berdasarkan pengalaman penulis, sering kali di lapangan sulit untuk menemukan titik temu antara pengajar sains (guru atau dosen) dengan pengembang aplikasi. Hal ini secara umum diakibatkan karena ketidaksepehaman dalam mengadaptasi praktikum atau materi sains dalam laboratorium nyata ke dalam bentuk simulasi.

Tim pengembang membutuhkan tenaga ahli di bidang interaktivitas, yang memahami keunggulan dan keterbatasan tim dalam mewujudkan simulasi. Tenaga ahli tersebut harus memahami apa yang dapat dilakukan dan apa yang tidak, serta berkomunikasi dengan baik dengan menjembatani antara pembuat materi praktikum (pengajar sains) dan tim pengembang simulasi (programer)

3. Pengetahuan dasar dalam mengembangkan grafis. Laboratorium virtual membutuhkan visualisasi yang menarik, karena elemen visual merupakan salah satu nyawa utama dari aplikasi virtual. Tim pengembang membutuhkan tenaga ahli di bidang grafis 2 Dimensi maupun 3 Dimensi. Kemampuan ini harus didukung dengan penguasaan software grafis 2D seperti Photoshop, ilustrator, gimp dan sebagainya atau software grafis 3D seperti Blender, 3Ds Max dan sebagainya.
4. Pengetahuan dasar pemrograman. Untuk mewujudkan aplikasi laboratorium virtual dibutuhkan penguasaan teknis dalam pemrograman. Pengembangan laboratorium virtual secara teknis dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai aplikasi tergantung tingkat teknologi yang akan dihadirkan dalam laboratorium virtual tersebut.
5. Setidaknya terdapat beberapa perangkat lunak populer yang dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi laboratorium virtual, di antaranya :
 - a. Unity3D
 - b. Unreal Engine

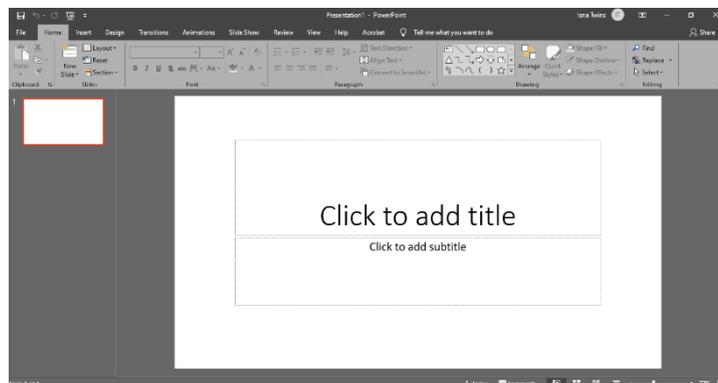
- c. Android Studio dan sebagainya
- d. Flash/Animate
- e. Smart Apps Creator
- f. dan lain sebagainya

Kemampuan mengoperasikan aplikasi di atas tentunya membutuhkan penguasaan terhadap bahasa pemrograman seperti C#, Javascript, HTML, Actionscript atau sejenisnya. Sehingga dibutuhkan tenaga ahli di bidang pemrograman.

3.3 Permasalahan

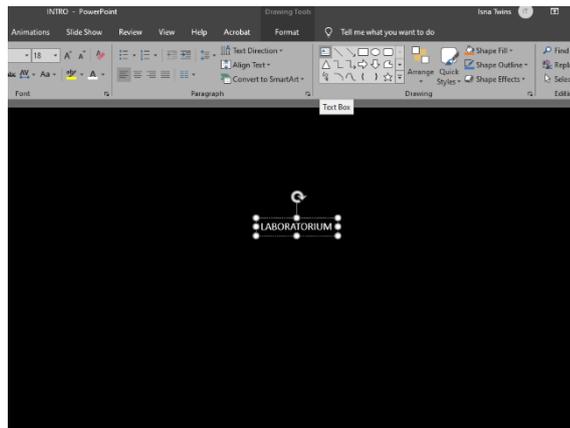
Pembuatan video praktikum tidaklah bagus jika tidak ada animasi teks bergerak, untuk mengatasi hal tersebut dilakukan pembuatan animasi dengan menggunakan *software* Microsoft PowerPoint. Berikut adalah langkah-langkah membuat animasi bergerak :

1. Membuka jendela Microsoft Powerpoint. Disini background bisa diganti dengan sesuai keinginan.



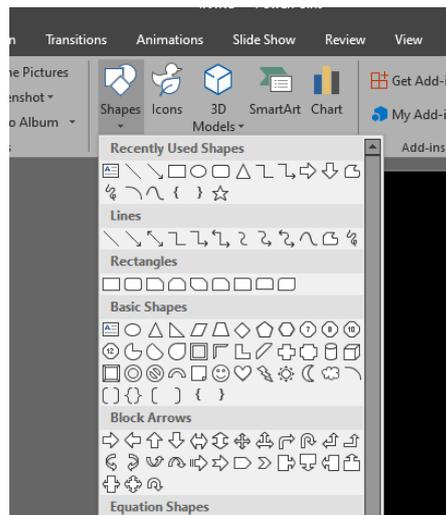
Gambar 3.1 Jendela Microsoft Powerpoint

2. Mengklik text box dan menulis text yang akan dibuat animasi (intro video) dan atur posisi



Gambar 3.2 Text

- Menentukan objek animasi bergerak, tentukan objek yang ingin diberikan efek animasi bergerak. Objek ini bisa berupa gambar, foto, atau berbagai bentuk (shape) yang tersedia di power point..



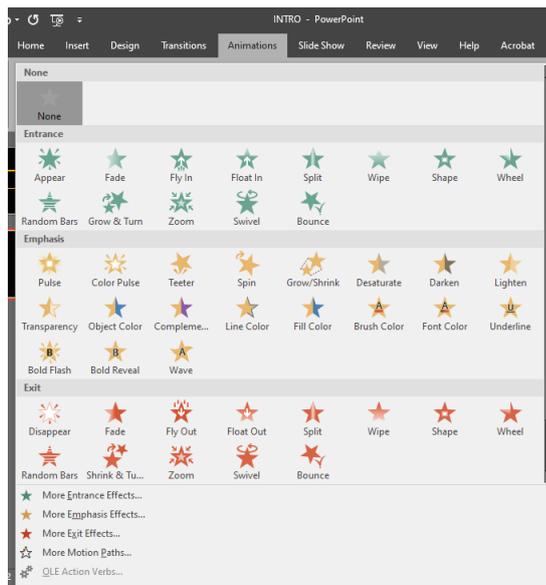
Gambar 3.3 Shapes Microsoft Powerpoint

- Setelah menulis text dan membuat objek animasi bergerak, dihasilkan bentuk text dengan objek sebagai berikut :



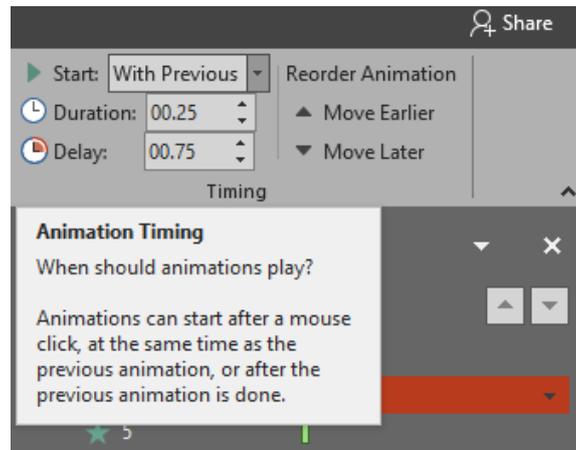
Gambar 3.4 Desain Animasi

5. Berikan efek animasi bergerak, setelah membuat objek dilanjutkan memberikan efek animasi pada *project* yang dikerjakan. Efek animasi bergerak terdapat pada menu animations.



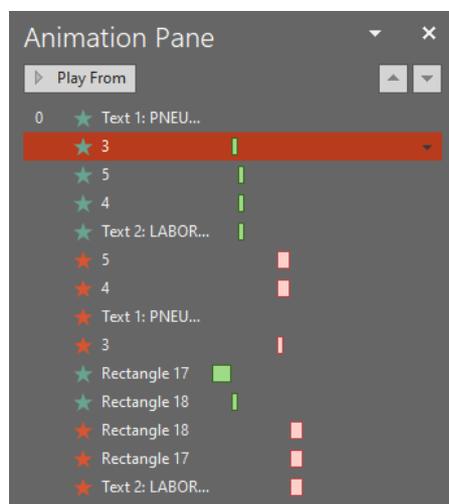
Gambar 3.5 Animations Microsoft Powerpoint

6. Mengatur durasi animasi agar mendapatkan hasil animasi yang diinginkan.



Gambar 3.6 Animations Timing

7. Setelah mengatur durasi animasi, coba untuk mengetes (tes) animasinya, dengan menggunakan fitur animasi pane. Ini berfungsi untuk melihat bagaimana pergerakan animasinya, sehingga jika kurang tepat dapat segera diperbaiki.



Gambar 3.7 Animations Pane

8. Jika sudah dites, maka coba untuk melakukan *slide show*. Tujuannya biar mengerti atau tahu persis bagaimana tampilan *slide* yang diberikan efek animasi bergerak.

9. Setelah semua selesai dan dirasa hasilnya memuaskan maka tidak ada salahnya untuk menyimpan animasi bergerak ini dalam bentuk video mp4.

3.4 Hasil *Virtual Laboratory*

Hasil virtual lab yang telah dibuat di upload ke website DTMI yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk memusatkan perhatian mahasiswa dalam kegiatan belajar mengajar dan untuk melatih mahasiswa melakukan praktikum nyata. Virtual lab ini nantinya dapat diakses oleh Dosen, Mahasiswa maupun dari pihak eksternal.

Ada 7 virtual lab yang diunggah di website DTMI yaitu:

A. Laboratorium Konversi Energi

1. Laboratorium Teknik Pendingin dan Penkondisian Udara
2. Laboratorium Motor Pembakaran Dalam dan Otomotif
3. Laboratorium Pompa dan Kompresor
4. Laboratorium Pneumatik dan Hidrolik

B. Laboratorium Manufaktur

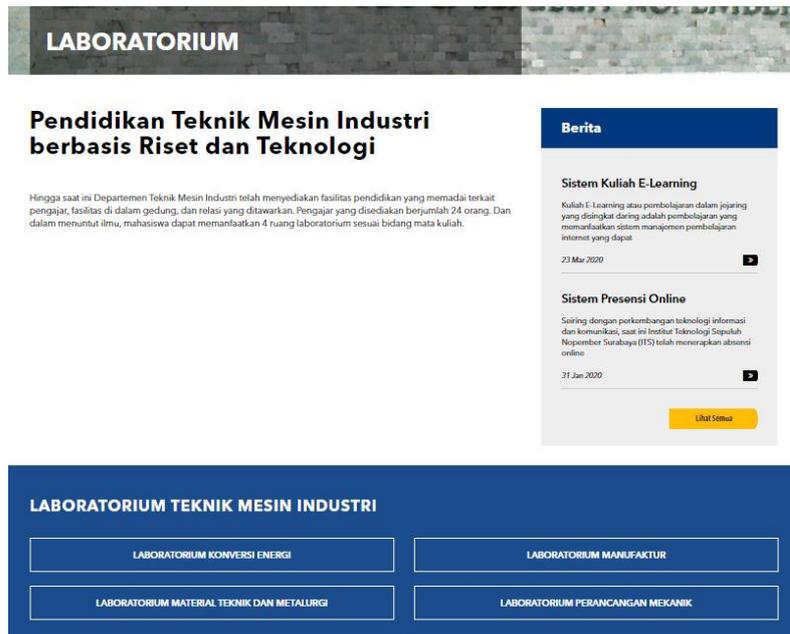
1. Laboratorium Pemesinan
2. Laboratorium Pengelasan

C. Laboratorium Material dan Teknik Metalurgi

1. Laboratorium Material

Virtual lab DTMI ITS yang telah dibuat dapat dilihat pada alamat dibawah ini :

<https://www.its.ac.id/tmi/id/fasilitas/laboratorium-2/#>



Gambar 3.8 Halaman Website Laboratoium Departemen Teknik Mesin Industri

Berikut adalah Alamat URL untuk hasil virtual lab yang telah di unggah :

1. Laboratorium Teknik Pendingin dan Penkondisian Udara

Alamat URL: <https://www.its.ac.id/tmi/id/laboratorium-teknik-pendingin-dan-pengkondisian-udara/>



Gambar 3.9 Laboratorium Virtual Teknik Pendingin DTMI ITS

2. Laboratorium Motor Pembakaran Dalam dan Otomotif

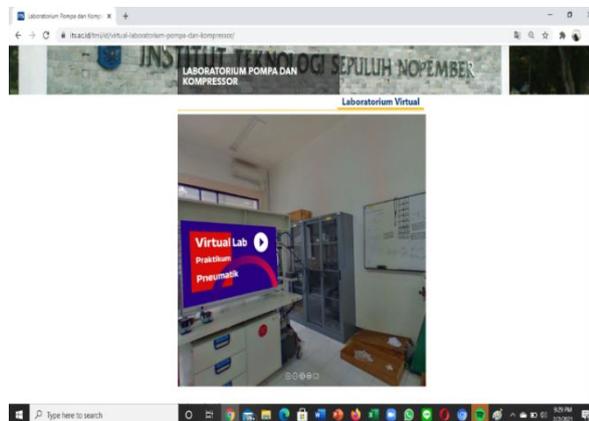
Alamat URL: <https://www.its.ac.id/tmi/id/virtual-laboratorium-motor-pembakaran-dalam-dan-otomotif/>



Gambar 3.10 Laboratorium Virtual Motor Pembakaran Dalam dan Otomotif DTMI ITS

3. Laboratorium Pompa dan Kompresor

Alamat URL : <https://www.its.ac.id/tmi/id/virtual-laboratorium-pompa-dan-kompresor/>



Gambar 3.11 Laboratorium Virtual Pompa dan Kompresor DTMI ITS

4. Laboratorium Pneumatik dan Hidrolik

Alamat URL : <https://www.its.ac.id/tmi/id/virtual-laboratorium-pneumatik-dan-hidrolik/>



Gambar 3.12 Laboratorium Virtual Pneumatik dan Hidrolik DTMI ITS

5. Laboratorium Pemesinan

Alamat URL : <https://www.its.ac.id/tmi/id/laboratorium-pemesinan/>



Gambar 3.13 Laboratorium Virtual Pemesinan DTMI ITS

6. Laboratorium Pengelasan

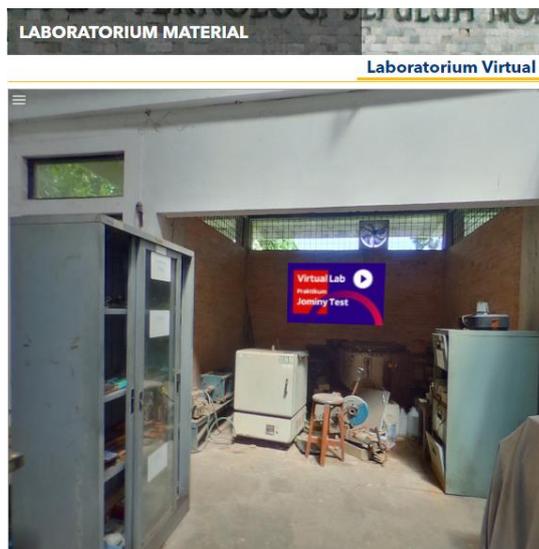
Alamat URL : <https://www.its.ac.id/tmi/id/laboratorium-pengelasan/>



Gambar 3.14 Laboratorium Virtual Pengelasan DTMI ITS

7. Laboratorium Material

Alamat URL : <https://www.its.ac.id/tmi/id/laboratorium-material/>



Gambar 3.15 Laboratorium Virtual Marterial DTMI ITS

BAB IV

HASIL DAN SARAN

4.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil laporan magang tersebut dapat disimpulkan bahwa :

1. Laboratorium Virtual adalah serangkaian alat-alat laboratorium berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya yang dibuat dengan beberapa perangkat lunak (*software*) computer.
2. Content creator merupakan sebutan bagi seseorang yang melahirkan berbagai materi konten baik berupa tulisan, gambar, video, suara, maupun gabungan dari dua atau lebih materi.konten-konten yang dibuat oleh para content creator itu biasanya dimuat di platform digital.
3. Editing video merupakan proses memilih, merangkai, menyusun ulang, dan memanipulasi video-video yang sudah direkam menjadi satu rangkaian video sehingga menjadi sebuah cerita utuh sebagaimana yang diinginkan sesuai konsep yang telah ditentukan.
4. Hasil virtual lab yang sudah diunggah :
 - a. Laboratorium Konversi Energi
 - Laboratorium Teknik Pendingin dan Penkondisian Udara
Alamat URL: <https://www.its.ac.id/tmi/id/laboratorium-teknik-pendingin-dan-pengkondisian-udara/>
 - Laboratorium Motor Pembakaran Dalam dan Otomotif
Alamat URL: <https://www.its.ac.id/tmi/id/virtual-laboratorium-motor-pembakaran-dalam-dan-otomotif/>
 - Laboratorium Pompa dan Kompresor
Alamat URL : <https://www.its.ac.id/tmi/id/virtual-laboratorium-pompa-dan-kompresor/>
 - Laboratorium Pneumatik dan Hidrolik

Alamat URL : <https://www.its.ac.id/tmi/id/virtual-laboratorium-pneumatik-dan-hidrolik/>

b. Laboratorium Manufaktur

Alamat URL :

- Laboratorium Pemesinan

Alamat URL : <https://www.its.ac.id/tmi/id/laboratorium-pemesinan/>

- Laboratorium Pengelasan

Alamat URL : <https://www.its.ac.id/tmi/id/laboratorium-pengelasan/>

c. Laboratorium Material dan Teknik Metalurgi

- Laboratorium Material

Alamat URL : <https://www.its.ac.id/tmi/id/laboratorium-material/>

4.2 SARAN

Adapun saran yang dapat penulis berikan setelah melakukan kerja praktek ini adalah sebagai berikut.

1. Hal pertama yang dilakukan ialah mempelajari materi tentang konten kreator sehingga siap pada saat proses pengambilan video
2. Menyiapkan alat-alat yang diperlukan saat proses pengambilan video seperti kamera dslr, mikrofon, tripod dan lain-lainya.
3. Pada saat akan dilakukan pengambilan video, alangkah baiknya laboratorium dibersihkan terlebih dahulu sehingga laboratorium terlihat bersih dan tertata rapi.
4. Upgrade alat-alat laboratorium.

BAB V

TUGAS KHUSUS

5.1 Koordinasi dengan Pihak Laboratorium (Dosen/Grader)

Tujuan adanya koordinasi dengan pihak laboratorium (dosen/grader) yaitu untuk mendiskusikan dengan pihak lab mengenai isi atau konten lab yang akan dibuat virtual laboratorium nantinya. Tugas yang diberikan adalah berkoordinasi dengan grader dari laboratorium Pemesinan dan laboratorium Motor Pembakaran Dalam. Untuk laboratorium pemesinan terkonfirmasi bahwa tidak dilakukan pembuatan video praktikum maupun video SOP (Standart Prosedur Operasional) saat praktikum. Sedangkan untuk laboratorium Motor Pembakaran Dalam terkonfirmasi bahwa dilakukan take video untuk 3 praktikum yaitu praktikum Dynotest, Konstan Speed dan EFI. Take video tersebut dilakukan pada tanggal 25 November 2020 pada pukul 10:00 sampai selesai.

5.2 Editing Video

Tugas khusus yang diberikan pada magang Departemen Teknik Mesin Industri adalah penyuntingan video (editing video). Tugas yang diberikan adalah meakukan penyuntingan video laboratorium Pneumatik dan Hidrolik, bersama dengan Indah Nor Fitriyah. Dalam menyelesaikan tugas ini dibagi menjadi dua jobsdesk yaitu menggabungkan video dan membuat animasi, animasi yang nantinya akan dimasukkan dalam video untuk memperindah video. Software yang digunakan untuk membuat animasi tersebut adalah software Microsoft PowerPoint, karena software ini sangat mudah dipelajari.

Berikut adalah link video laboratorium Pneumatik dan Hidrolik.

<https://drive.google.com/file/d/1I72JdLcFY8qgONHI5teLka6ZWRLEMtwd/view?usp=drivesdk>

Video tersebut menjelaskan tentang :

1. Bagaimana cara melakukan Praktikum Pneumatik
 - Single Acting

- Double Acting
2. Menjelaskan tentang komponen-komponen yang digunakan untuk praktikum Hidrolik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <https://www.its.ac.id/tmi/> (Diakses, 20 Januari 2021)
- [2] Hintsholihah, 2018. “ Virtual Lab dan Contoh Aplikasi Virtual Lab”.
<https://hintsholihah.home.blog/2018/12/05/virtual-lab-dan-contoh-rpp-aplikasi-virtual-lab/> (Diakses, 20 Januari 2021)
- [3] Nirwana, Ratih Rizky. 2011. “Pemanfaatan Laboratorium Virtual dan E-Reference dalam Proses Pembelajaran dan Penelitian Ilmu Kimia”.
<https://media.neliti.com/media/publications/158575-ID-pemanfaatan-laboratorium-virtual-dan-e-r.pdf> (Diakses, 20 Januari 2021)
- [4] Selamat Pagi. 2018. “Pengertian Videografi”.
<https://www.selamatpagi.id/pengertian-videografi/> (Diakses, 20 Januari 2021)
- [5] Selamat Pagi. 2018. “Pengertian Fotografi”.
<https://www.selamatpagi.id/pengertian-fotografi/> (Diakses, 21 Januari 2021)
- [6] Kompasiana. 2012. “Web Content Editor: Karier Baru Era Internet”.
<https://www.kompasiana.com/romeltea/55107cbba33311a32dba8ef9/web-content-editor-karier-baru-era-internet> (Diakses, 21 Januari 2021)
- [7] Evomaya. 2015. “Pengertian Web Hosting serta Fungsi dan Macam-macamnya”.
<http://www.evomaya.com/articles/54/pengertian-web-hosting-serta-fungsi-dan-macam-macamnya/> (Diakses, 21 Januari 2021)