



www.adityaengg.com



Moody Noldy Tumembow adalah staf pengajar di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado (Polimdo) sejak tahun 1990 dan telah mendapat Piagam Penghargaan Satyalancana Karya Satya 20 tahun dari Presiden RI, lahir di Tomohon pada tanggal 11 November 1963. Lulus Sarjana Teknik Mesin ITB-Bandung tahun 2001 dan Magister Teknik Mesin (Konversi Energi) Unhas Makassar tahun 2010 serta pernah mengikuti pendidikan di *Polytechnic Education Development Centre* (PEDC) Bandung selama 10 bulan tahun 1990.

Pengalaman *On The Job Training* (OJT) pada industri di luar negeri yakni di SULZER AG. Winterthur Swiss, Mamod AG. Stein am Rhein Swiss, pelatihan kompetensi bidang Pneumatik & Hidrolik di Festo Didactic Dietikon Swiss dan mengikuti pendidikan di MSW-Winterthur Swiss Tahun 1993-1994 yang disponsori oleh *Swisscontact*.

Didalam negeri pernah mengikuti sertifikasi bidang keahlian Rekayasa Modul Governor Motor Diesel di PT. KAI Balai Yasa Yogyakarta Tahun 2004 selama 40 jam dan Pelatihan Sistem Injection Pump Diesel serta Motor Bensin (EFI) di VEDC Malang Tahun 2007, pada tahun 2019 mengikuti Retooling Kompetensi Vokasi Dosen Pendidikan Tinggi Dalam Negeri di Polman Bandung selama 320 jam dalam bidang Rekayasa Kontrol Mesin Industri.



Eddi Dosoputranto, ST., M.Eng. adalah staf pengajar di Jurusan Teknik Mesin Polimdo sejak tahun 1986 dan telah mendapat Piagam Penghargaan Satyalancana Karya Satya 30 Tahun dari Presiden RI, lahir di Semarang pada tanggal 26 Juni 1957. Lulus Sarjana Teknik Mesin Unsrat Manado tahun 2002 dan Magister Teknik Mesin (Konversi Energi) UGM Yogyakarta tahun 2010 serta pernah mengikuti pendidikan di *Polytechnic Education Development Centre* (PEDC) Bandung selama 10 bulan tahun 1986.

Pernah mengikuti sertifikasi pelatihan bidang *Injection Test Bench* di PEDC Bandung tahun 1990, pelatihan sistem bahan bakar motor diesel di VEDC Malang tahun 1993 dan training dasar mesin CNC di Polimdo Manado.



PENERBIT : POLIMDO PRESS
JALAN RAYA POLITEKNIK, KELURAHAN BUHA,
KECAMATAN MAPANGET MANADO - SULUT.

ISBN 978-623-7580-15-7



9 786237 580157

2020



Moody Noldy Tumembow

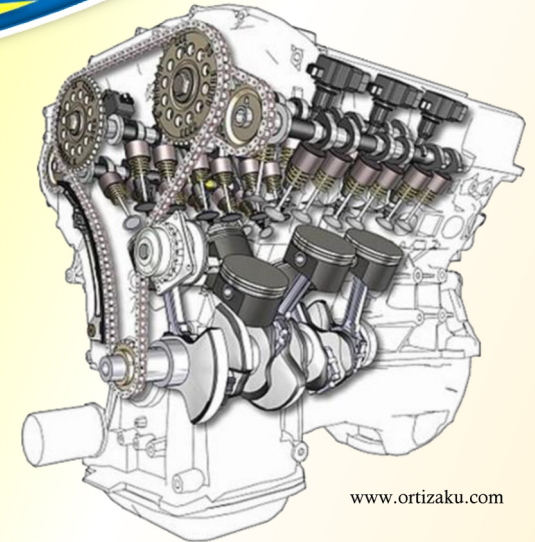
Eddi Dosoputranto

TEKNIK PERAWATAN PERBAIKAN MESIN

TEKNIK PERAWATAN PERBAIKAN MESIN



www.adityaengg.com



www.ortizaku.com

Moody Noldy Tumembow, ST., MT.
Eddi Dosoputranto, ST., M.Eng.

TEKNIK PERAWATAN PERBAIKAN MESIN

Moody Noldy Tumembow, ST.,MT
Eddi Dosoputranto, ST.,M.Eng

Penerbit POLIMDO PRESS



TEKNIK PERAWATAN PERBAIKAN MESIN

Hak Cipta © Moody Noldy Tumembow, ST.,MT

© Eddi Dosoputranto, ST.,M.Eng

Hak Penerbit Pada POLIMDO PRESS

Penerbit POLIMDO PRESS, Politeknik Negeri Manado
Jl. Raya Politeknik, Kelurahan Buha, Kecamatan Mapanget
Manado - Sulawesi Utara, PO BOX 1256
Pusat Pengembangan Pembelajaran dan Penjaminan Mutu
Basement Kantor Pusat Kampus Politeknik Negeri Manado
pusatpenjaminanmutu.polimdo@gmail.com
www.polimdo.ac.id

Cetakan Buku Pertama, Juli 2020

ISBN : 978-623-7580-15-7

xiii ; 305 hal ; 15,5 x 23 cm

Setting & Layout : Joseph N. Tangon
Cover Design : Joseph N. Tangon

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara apapun, termasuk fotokopi, tanpa izin tertulis dari penerbit. Pengutipan harap menyebutkan sumber.

Dicetak Oleh POLIMDO PRESS

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	1
Manfaat	1
Ruang Lingkup	2
Petunjuk Penggunaan Buku	2
BAB II ASPEK PERAWATAN DAN PERBAIKAN	3
Tujuan Pembelajaran	3
Pengantar	3
2.1 Perancangan Perawatan	4
2.2 Bagian Perawatan	4
2.3 Kepentingan terhadap perawatan	5
2.4 Istilah-istilah dalam perawatan	7
2.5 Tiga dasar utama dalam perawatan	10
2.6 Klasifikasi pekerjaan perawatan	11
Ringkasan	13
Latihan Soal	15
Tes Formatif	16
Referensi	16
BAB III PELUMAS DAN PELUMASAN	17
Tujuan Pembelajaran	17
Pengantar	17
3.1 Fungsi Pelumasan	18
3.2 Bentuk Pelumas	21
3.3 Bahan Dasar Pelumas	23
3.4 Sifat-sifat Minyak Pelumas	24
3.5 Kekentalan Pelumas Cair	27
3.6 Bahan Tambahan	28
3.7 Cara Pelumasan	30
Ringkasan	35
Latihan Soal	38
Tes Formatif	38
Referensi	39

BAB IV KALIBRASI MESIN PERKAKAS	41
Tujuan Pembelajaran	41
Pengantar	41
4.1 Standard Pengujian	42
4.2 Ketelitian Geometri Mesin Perkakas	45
4.3 Toleransi	47
4.4 Alat ukur yang digunakan menguji Mesin Perkakas.	49
4.5 Konsep Dasar Ketelitian Geometri Mesin Perkakas ...	52
Ringkasan	62
Latihan Soal	64
Tes Formatif	64
Referensi	65
BAB V PERAWATAN ELEMEN PENGGERAK	67
Tujuan Pembelajaran	67
Pengantar	67
5.1 Kopling	67
5.2 Puli dan Sabuk Penggerak	82
5.3 Roda Gigi	93
Ringkasan	96
Latihan Soal	100
Tes Formatif	100
Referensi	101
BAB VI PERBAIKAN BIDANG-BIDANG UTAMA MESIN PERKAKAS	103
Tujuan Pembelajaran	103
Pengantar	103
6.1 Lintasan Luncur Lurus	103
6.2 Pengkikisan Lintasan Luncur	104
6.3 Pengkikisan Lintasan Ekor Burung	107
6.4 Perbaikan Lintasan Ekor Burung pada komponen- komponen Mesin Perkakas	110
Ringkasan	125
Latihan Soal	128
Tes formatif	128
Referensi	129
BAB VII PERAWATAN KOMPRESOR	131
Tujuan Pembelajaran	131
Pengantar	131
7.1 Klasifikasi Kompresor	131

7.2	Pemeriksaan dan Pemeliharaan	133
7.3	Pemeriksaan Harian	135
7.4	Pemeriksaan Rutin	136
7.5	Prosedur Pemeriksaan Kompresor	138
	Ringkasan	164
	Latihan Soal	167
	Tes Formatif	167
	Referensi	168
	BAB VIII PERAWATAN POMPA.	169
	Tujuan Pembelajaran	169
	Pengantar	169
8.1	Instalasi Pompa	169
8.2	Pemeliharaan Pompa	175
8.3	Overhaul Pompa	181
	Ringkasan	193
	Contoh Soal	197
	Tes Formatif	197
	Referensi	198
	BAB IX OVERHAUL MESIN BENSIN DAN MESIN	
	DIESEL	199
	Tujuan Pembelajaran	199
	Pengantar	199
9.1	Prinsip Kerja Mesin Bensin	200
9.2	Prinsip Kerja Mesin 4 Langkah	202
9.3	Konstruksi Mesin Bensin	204
9.4	Prinsip Kerja Mesin Diesel	205
9.5	Keuntungan Mesin Diesel	205
9.6	Kerugian Mesin Diesel	206
9.7	Overhaul Mesin Bensin	207
9.8	Overhaul Mesin Diesel	248
	Ringkasan	269
	Latihan Soal	276
	Tes Formatif	276
	Referensi	277
	DAFTAR PUSTAKA	279
	GLOSARIUM	281
	INDEKS	297

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Mata kuliah Teknik Perawatan Perbaikan Mesin ini telah dimasukkan dalam kurikulum Sarjana Terapan D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Polimdo, hal ini tertuang dalam Capaian Pembelajaran untuk prodi ini, namun referensi untuk Mata Kuliah ini masih kurang, oleh karena itu dengan keterbatasan tersebut diatas, diperlukan pembuatan buku ajar dengan judul “Teknik Perawatan Perbaikan Mesin”.

Tujuan

Tujuan pembuatan buku ajar ini adalah membantu mahasiswa Polimdo khususnya Jurusan Teknik Mesin Sarjana Terapan Diploma IV agar dapat membekali ilmu Teknik Perawatan Perbaikan Mesin yang nantinya akan menjadi pelopor pengendalian perawatan di dunia industri. Buku Ajar ini juga disusun sebagai sumber pengetahuan tentang Teknik Perawatan Perbaikan Mesin pada suatu Industri, baik Industri skala besar maupun skala kecil. Dan diharapkan setelah mempelajari buku ajar ini mahasiswa dapat mengetahui bentuk-bentuk perawatan, jenis-jenis perawatan dan strategi yang akan dilakukan serta mampu mengoptimalkan waktu dan operator yang melaksanakan perawatan.

Manfaat

Manfaat pembuatan buku ajar ini adalah untuk menjadi pedoman dan pegangan mahasiswa dalam mata kuliah Teknik Perawatan Perbaikan Mesin serta membantu khasanah keilmuan

mahasiswa di bidang Teknik Mesin untuk mempersiapkan mahasiswa memiliki pengetahuan tentang sistem perawatan perbaikan yang baik pada suatu perusahaan/pabrik.

Ruang Lingkup

Ruang lingkup pembuatan buku ajar ini adalah untuk kalangan sendiri dimana dikhususkan kepada mahasiswa program Sarjana Terapan Diploma IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado. Buku ajar ini disusun untuk menambah referensi buku tentang Teknik Perawatan Perbaikan Mesin khususnya pada pendidikan vokasi yang diterapkan pada Politeknik, dimana materi yang diuraikan adalah mengambil pendekatan aplikatif dan mudah dipahami oleh mahasiswa Politeknik.

Petunjuk Penggunaan Buku

Buku ajar ini dibuat untuk mengisi kekurangan referensi tentang Manajemen Perawatan, oleh karena itu untuk lebih mendalami isi buku ini, diharapkan mahasiswa sudah pernah mengikuti Mata Kuliah Perawatan Dasar baik Teori dan Praktiknya.

DAFTAR PUSTAKA

a. Buku

- Corder, A. Hadi Kusnul.1988. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta: Erlangga.
- Garg, HP. 1997. *Industrial Maintenance*. India : S. Chand & Co. Ltd.
- Habe, A. M., Kondo, Y. dkk. 2009. *Buku Ajar Teknik Perawatan Mesin Industri*. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Hantoro, S., Sukardi. 1990. *Teknologi Pemeliharaan Mesin*. Liberty, Yogyakarta.
- Higgins, L.R. dkk. 1995. *Maintenance Engineering Handbook*. McGraw-Hill, Inc..
- Mobley Keith, 2008. *Maintenance Engineering Handbook*. 7th edition, The Mc Graw-Hill Companies, Inc.
- Nakajima Seiichi. 1990. *Introduction to TPM-Total Productiv Maintenance*. U.A: Cambridge, Mass.
- Rochim Taufiq, 2007. *Klasifikasi Proses, Gaya dan Daya Pemesinan*. Penerbit ITB. ITB Bandung
- Rochim Taufiq. 2006. *Spesifikasi, Metrologi dan Kontrol Kualitas Geometri 2*. ITB Press. ITB Bandung
- Subyono. 2010. *Buku Ajar Pelumas dan Pelumasan*. Polman Bandung.
- Sularso,. Tahara H. 1983. *Pompa dan Kompresor*. Pradnya Paramita Jakarta & Association for International Technical Promotion Tokyo, Japan
- Supandi. 1990. *Manajemen Perawatan Industri*. Bandung: Ganeca Exact.

Suparlan Suwandi, 1997. *Diktat Kuliah Perawatan Mesin*, Bandung, Jurusan Teknik Mesin ITB.

Supandi. 1990. *Manajemen Perawatan Industri*. Bandung: Ganeca Exact.

Tumembow, M. N., Sumolang, E. 2017. *Buku Ajar Manajemen Perawatan*, Polimdo Press. Politeknik Negeri Manado.

_____”1993. *Minyak Pelumas dan Gemuk Pelumas*. Direktorat Pembekalan dan Pemasaran Dalam Negeri Pertamina.

_____” Engine Mechanical Manual Book 3SZ-VE.

<https://www.slideshare.net/HamidAbdillah/pelumas-dan-pelumasan>, dilihat 18 Mei 2020.

<https://www.sekolahkami.com/2019/09/pompa-injeksi-tipe-inline-komponen-cara-kerja.html>, dilihat 18 Mei 2020

<https://www.sekolahkami.com/2019/09/sistem-injeksi-common-rail-fungsi-komponen-cara-kerja.html>, dilihat 18 Mei 2020.

<https://www.sekolahkami.com/2019/09/pompa-injeksi-distributor-konstruksi-cara-kerja.html>, dilihat 18 Mei 2020.

b. Jurnal

Darius Yuhas, Ade Sumpena, Rudi Edial. 2016. Pengukuran Statis Ketelitian Geometrik Mesin Bubut Maxima V13 di Bengkel Teknik Mesin PNJ Menurut Referensi. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Tiara Rahmania, Rahim Matondang, Nazaruddin, 2016. Perbaikan Sistem Perawatan Mesin pada PT.XYZ. Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara Medan.