

# **DASAR-DASAR SISTEM HIDROLIK**

**Purwantono  
Zainal Abadi**

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA  
NO 19 TAHUN 2002  
TENTANG HAK CIPTA  
PASAL 72  
KETENTUAN PIDANASANGSI PELANGGARAN

1. Barangsiapa dengan sengaja atau tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu Ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulandandenda paling sedikit Rp 1.000.000, 00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahundandenda paling banyak Rp 5.000.000.000, 00 (lima milyar rupiah)
2. Barangsiapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahundandenda paling banyak Rp 500.000.000, 00 (lima ratus juta rupiah).

# **DASAR-DASAR SISTEM HIDROLIK**

**Purwantono  
Zainal Abadi**



**2019**

## **DASAR-DASAR SISTEM HIDROLIK**

editor, Tim editor UNP Press  
Penerbit UNP Press, Padang, 2019  
1 (satu) jilid; 14 x 21 cm (A5)  
215 hal.

ISBN : 978-602-1178-47-8

## **DASAR-DASAR SISTEM HIDROLIK**

---

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang pada penulis  
Hak penerbitan pada UNP Press

---

Penyusun: Purwantono & Zainal Abadi  
Editor Substansi: Dr. Waskito, MT  
Editor Bahasa: Prof. Dr. Harris Effendi Thahar, M.Pd  
Desain Sampul & Layout: Dr. Asrul Huda, M.Kom

## KATA PENGANTAR

Dasar-dasar sistem hidrolik ini bertujuan untuk mengenalkan sistem hidrolik pada para pemerhati dibidang hidrolik. Sistem hidrolik ini banyak digunakan disekitar kita mulai dari sistem penggerak dikenderaan serta pada alat-alat berat. Keunggulan penggunaan sistem hidrolik adalah sistem gerak mekanik yang dapat dikontrol sesuai dengan kebutuhan. Perkembangan sistem hidrolik ini digunakan untuk berbagai kepentingan , terutama kaitannya terhadap aplikasi teknologi. Judul buku ini adalah **Dasar-dasar sistem hidrolik** yang berisikan tentang pendekatan teori pendukung hidrolik seperti teori mekanika fluida (*fluid mechanic*). Sistem hidrolik ini terdiri dari komponen utama seperti pompa (*pumps*), tangki (*reservoir*), katup–katup (*valve*), konduktor (*conductor*), silinder (*actuators*) dan sebagainya.

Buku ini selesai berkat bantuan dari beberapa pihak yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikannya, diantaranya teman-teman sejawat yang telah memberikan masukan dan perbaikan-perbaikan materi . Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak khususnya kepala labor Fenomena Dasar Mesin yang telah memberikan fasilitas untuk melengkapi materi dibuku ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk melengkapi kekurangan yang ada pada isi materi buku ini.

Terima kasih dan selamat membaca.

Padang, September 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>Kata Pengantar</b> .....	v
<b>Daftar Isi</b> .....	vi
<b>BAB I Pendahuluan</b> .....	1
A. Perkembangan sistem hidrolik .....	1
B. Aplikasi sistem hidrolik .....	3
C. Dasar-dasar sistem hidrolik .....	6
D. Sistem hidrolik secara umum .....	9
E. Rancangan sistem hidrolik .....	12
<b>BAB II Gaya, Aliran Fluida Dan</b> .....	14
A. Gaya dan hukum Newton .....	14
B. Aliran oli pada sistem hidrolik .....	21
C. Konsep Viskositas .....	26
<b>BAB III Tangki (Reservoir)</b> .....	39
A. Tangki.....	39
B. Defini dan fungsi Tangki.....	40
C. Prinsip Aliran pada tangki.....	41
D. Aksesoris tangki.....	44
E. Konstruksi selang/hose hidrolik.....	49
<b>BAB IV Pompa Hidrolik (hydraulic pumps)</b> .....	61
A. Pompa hidrolik.....	61
B. Definis dan simbol pompa.....	63
C. Prinsip kerj dan analisa pompa.....	64
<b>BAB V Katup (valves)</b> .....	85
A. Definis katup.....	85
B. Jenis-jenis katup.....	86
C. Fungsi katup.....	96
D. Prinsip kerja katup.....	135
E. Syarat katup.....	103
<b>BAB VI Silinder (actuator)</b> .....	111
A. Silinder hidrolik.....	111
B. Jenis-jenis silinder.....	113
C. Standard silinder metrik.....	123
D. Desain silinder.....	129
E. Metode pemasangan silinder.....	132

<b>BAB VII Simbol dan rangkaian sistem hidrolik</b>	141
A. Simbol komponen-komponen hidrolik.....	141
B. Dasar-dasar rangkaian sistem hidrolik.....	154
C. Bagian-bagian hidrolik.....	155
D. Aplikasi sistem hidrolik.....	158
<b>BAB VIII Rangkaian sistem hidrolik</b>	162
A. Rangkaian sistem hidrolik.....	162
B. Pembacaan diagram hidrolik.....	167
C. Rangkaian sistem terbuka dan tertutup.....	173
D. Solenoid valves and simple circuit diagram..	176
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	201
<b>TENTANG PENULIS</b>	203

## DAFTAR TABEL

No	Nama Tabel	Hal
1	koefesian viscositas Fluida	30
2	Spesifikasi Oli Hidrolik Food Grade	38
3	Viskositas dan tekanan	53
4	Simbol Katup Arah	97
5	Katup Kontrol Aliran	98
6	Katup satu Arah	98
7	Katup kontrol Tekanan	99
8	Metode penggerak katup kontrol arah	100
9	Simbol <i>Rotary Actuator</i>	101
10	Direkomendasikan lubang silinder dan batang ukuran	124
11	Dimensi Double akting disilinder	137
12	Supply Energi	144
13	Rotary Actuators	145
14	Service Unit	146
15	<i>Direction Control Valve</i>	147
16	Metode <i>Control Valve</i>	148
17	Fitting	149
18	<i>Non Return Valve</i>	150
19	<i>Flow Control Valve</i>	151
20	<i>Pressure Control Valve</i>	152
21	Actuators	153
22	Garis pada rangkaian hidrolik	165
23	Rangkaian Sitem Hidrolik	166



## DAFTAR GAMBAR

No	Nama Gambar	Hal
1	Tata letak komponen hidrolik	10
2	Susunan komponen sistem hidrolik	10
3	Analogy Sistem Hidrolik	12
4	Mechanical Analogy dan Hidrolik	13
5	Oli	14
6	Hukum Newton I	15
7	Penampang aliran konstan	19
8	Persamaan Bernauli	20
9	Aliran Laminar (a)dan Turbulen(b)	22
10	Bentuk aliran laminar dan Turbulen Grafik Aliran dan Tekanan Grafik Variasi	23
11	Kecepatan pada aliran turbulen	24
12	Kekasaran didinding pipa	26
13	Viskositas	27
14	Aliran <i>steady state</i>	31
15	Viskositas Oli	32
16	Tingkat kekentalan oli motor	33
17	Resistance to Oxidation ASTM D2272	35
18	Tangki `Oli Hidrolik	41
19	Sistem saringan Vertikal	42
20	Sistem saringan miring	43
21	Persyaratan Tangki	43
22	Asesoris Tangki Oli Hidrolik	44
23	Saringan oli	45
24	Oil Level	46
25	Pengukur Tekanan Oli	47
26	Katup Pembersih tangki	47
27	Penutup tangki	48
28	Selang/Konduktor/hose	48
29	Grafik Nomogram	55

30	Selang/konduktor/ hose	57
31	Seal/Nipple	58
32	Seal, Ring Karet	59
33	selang/konduktor dan nipple	60
34	Konstruksi Sistem Hidrolik	62
35	Penggerak sistem Hidrolik	62
36	Simbol Po,pa dan Motor hidrolik	63
37	Hubungan Kapasitas dan Tekanan	64
38	Pompa Roda Gigi	68
39	Pompa roda gigi Luar (External Gear Pumps )	69
40	Komponen pada pompa roda gigi	70
41	Internal Gearpumps	70
42	Gerotor pumps	71
43	Prinsip kerja Gerotor Pumps	71
44	Piston Pumps	72
45	Axial Piston Pumps	73
46	Piston pumps are reciprocating pumps	75
47	Parts of a typical vane pump	75
48	An inline axial-piston pump	75
49	A bent-axis axial-piston pump	76
50	<i>A stationary-cylinder radial-piston pump</i>	76
51	Pompa Vane	77
52	Putaran Pompa vane	77
53	A variable-flow, unbalanced-vane pump	78
54	Prinsip kerja pompa vane	78
55	Aliran pada pompa vane	79
56	Pompa Lobe	80
57	Pompa Screw	81
58	Prinsip Kerja Pompa Screw	82
59	Pompa sentrifugal	83
60	Konstruksi pompa propeler	83
61	Konstruksi Pompa Jet	84

62	Relief valve	87
63	Macam-macam Katup Hidrolik	92
64	Katup Selenoid	93
65	Katup penggerakTuas	93
66	Kondisi Katup dengan Tuas	94
67	Prinsip Kerja Katup	94
68	Aliran Oli pada Katup	95
69	Katup 2 arah	102
70	Katup arah 4 jalan	103
71	Konvigurasi Katup	105
72	Katup kontrol pengarah 4 jalan	106
73	Katup kondisi tertutup	107
74	Katup kondisi tertutup kondisi kedua ujung	107
75	Rangkaian hidrolik untuk katup 4 jalan	108
	Rangkaian hidrolik untuk katup 4 jalan dengan	
76	Tandem centre	109
	Views of double-solenoid detented and single-	
77	solenoid, spring-return valves, with symbols	110
78	Contoh Selinder	111
79	Silinder Kerja Tunggal	113
	Gravity-kembali tunggal-acting silinder: (a) jenis	
80	push; (B) jenis tarik	114
81	jenis pull-(a) Push dan (b) silinder tunggal-acting	115
	Double-acting silinder dengan batang piston di satu	
82	sisinya	116
	<i>Double-acting silinder</i> dengan batang piston di satu	
83	sisinya	117
84	Teleskopik silinder	118
85	Teleskopik Silinder	119
86	Tandem silinder	119
87	Silinder perpindahan	121
	Katup non return katup non-return untuk menahan	
88	beban diposisi ketika pompa tidak dioperasikan	122
89	Pompa powering silinder	123

90	Sebuah silinder tie rod	129
91	Batang silinder	130
92	Telescopic silinder ( <a href="#">ISO 1219</a> simbol)	133
93	Differential silinder (ISO 1219 simbol)	133
94	Bagian Komponen silinder	134
95	Seal dan ring pada silinder	135
96	Gambar Detail silinder	135
97	Susunan dalam silinder	136
98	Kode silinder untuk dimensi komponen	136
99	Dimensi Kepala Silinder	139
100	Macam-macam Silinder	140
101	Simbol Katup Kontrol Tekanan	141
102	Simbol Umum komponen hidrolis	143
103	Rangkaian Hidrolis	154
104	Pompa Hidrolis	155
105	Katup Selenoid	156
106	Pompa dan poros penggerak	157
107	Aliran oli pada sistem	159
108	Gambar Rangkaian Hidrolis	159
109	Sistim pengereman Hidrolis	160
110	Rangkaian Sistem Hidrolis	162
111	Simbol Komponen Hidrolis dan Pneumatik	165
112	Rangkaian hidrolis dan Tata letak	167
113	Sistem hidrolis pada lengan Exavator	169
114	Rangkaian komponen Hidrolis	169
115	Open dan close Loop pada sistem hidrolis	173
116	Katup selenoid	176
117	Katup Selenoid	177
118	Rangkaian Komponen Hidrolis	179
119	Rangkaian Komponen Hidrolis	180
120	Perangkat lunak RMCTools gerak kontrol	182