

Mengenal Teknologi Cairan Cerdas ***Magnetorheological Fluid***

Muhammad Agung Bramantya



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii

BAB 1

PERKEMBANGAN <i>MAGNETORHEOLOGICAL FLUIDS</i>	1
1.1 SEJARAH SINGKAT MRF	3
1.2 BAGAIMANA CAIRAN INI BISA DIATUR?	7
1.3 KATEGORI MATERIAL MR.....	10
1.4 LANSKAP RISET GLOBAL.....	14
1.5 BERBAGAI APLIKASI PENERAPAN TEKNOLOGI MRF.....	16

BAB 2

STRUKTUR, MEKANISME, DAN REOLOGI MRF	23
2.1 STRUKTUR DASAR MRF	24
2.1.1 Partikel Magnetik	24
2.1.2 <i>Carrier Fluid</i>	25
2.1.3 Zat Aditif	27
2.2 RESPONS TERHADAP MEDAN MAGNET	28
2.2.1 Mikrostruktur Kolom	28
2.2.2 Konsep <i>Yield Stress</i>	29
2.2.3 <i>OFF-State</i> Versus <i>ON-State</i>	30
2.2.4 Mode Alir	31
2.2.5 Faktor Lingkungan dan Mutu Respons	32
2.3 MODEL REOLOGI SEDERHANA	34
2.3.1 <i>Bingham Plastic</i>	34

2.3.2	Ginder-Davis	35
2.3.3	Keunggulan dan Keterbatasan Model Reologi Sederhana.....	36
2.4	UKURAN PARTIKEL, SATURASI MAGNETIK, DAN TEGANGAN LULUH	36
2.4.1	Ukuran dan Distribusi Partikel.....	36
2.4.2	Saturasi Magnetik Material	37
2.4.3	Efek Pemanasan, Fraksi Volume, dan Viskositas Dasar	38

BAB 3

	SINTESIS DAN FORMULASI MRF	41
3.1	TEKNIK PEMBUATAN (SKALA LABORATORIUM)	42
3.2	<i>CARRIER FLUID</i> DAN ADITIF.....	45
3.3	STABILITAS JANGKA PANJANG	48
3.4	OPTIMASI PARAMETER	51
3.4.1	Fraksi Volume.....	51
3.4.2	Ukuran dan Distribusi Partikel	52
3.4.3	Kemagnetan Material	52
3.4.4	Viskositas Dasar <i>Carrier</i>	53
3.5	KESIAPAN SKALA INDUSTRI	54
3.5.1	Konsistensi <i>Batch</i>	55
3.5.2	Kontrol Kualitas	55
3.5.3	Rantai Pasok	56

BAB 4

	APLIKASI REKAYASA MRF	61
4.1	SUSPENSI SEMI-AKTIF	62
4.2	KOPLING DAN REM ADAPTIF.....	65
4.3	SISTEM ENERGI	69
4.4	<i>POLISHING</i> DAN PERMESINAN PRESISI.....	73
4.5	METRIK PEMILIHAN MRF	76

BAB 5

	TANTANGAN TEKNIS DAN SOLUSI SEPUTAR MRF	81
5.1	MASALAH UMUM DAN AKARNYA	82
5.2	KENDALA INDUSTRIALISASI.....	84
5.3	SOLUSI RISET	86
5.3.1	Partikel <i>Nano-Enhanced</i> dan <i>Core-Shell</i>	86
5.3.2	Hibrida Viskoelastik	87
5.3.3	<i>Surface Engineering</i>	88

5.3.4	Integrasi	89
5.4	ANALISIS PREDIKTIF	89
5.4.1	Hubungan <i>Yield Stress</i> dengan Medan Magnet dan Suhu	90
5.4.2	Estimasi Waktu Respons	92
5.5	RELIABILITAS DAN UJI SIKLUS	93
5.5.1	Protokol Pengujian	93
5.5.2	Mode Kegagalan yang Umum	94
5.5.3	Menuju Pemeliharaan Prediktif	95
 BAB 6		
	TREN RISET GLOBAL	97
6.1	TOPIK POPULER DAN PETA BIBLIOMETRIK	98
6.2	<i>FRONTIER MATERIAL: FOAM, GREASE, PLASTOMER, DAN GEL</i>	100
6.2.1	MR <i>Foam</i>	100
6.2.2	MR <i>Grease</i>	102
6.2.3	MR Gel dan Plastomer	102
6.2.4	MRE dalam Robotika Lunak	103
6.3	INTEGRASI DENGAN SENSOR/AKTUATOR PINTAR DAN <i>SOFT ROBOTICS</i>	103
6.3.1	<i>Valve Array</i> MRE	104
6.3.2	Otot Magnetik Generasi Baru dan Perangkat <i>Untethered</i>	105
6.3.3	Tiga Celah Riset	106
6.4	METODE DAN ALAT RISET TERKINI	106
6.4.1	<i>High-Throughput Formulation</i>	106
6.4.2	Mikroskopi <i>In-Situ</i> dan <i>Video High-Speed</i>	107
6.4.3	Simulasi Partikel	107
6.4.4	<i>Tooling</i> Bibliometrik	108
6.5	PELUANG APLIKASI ENERGI, MEDIS, DAN PERTAHANAN	108
 DAFTAR PUSTAKA		
		114
 INDEKS		
		126
 GLOSARIUM		
		129
 PROFIL PENULIS		
		136