



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
BAB III DASAR TEORI	9
3.1. Teori kinematika benda tegar	9
3.1.1. Pergerakan benda tegar	9
3.1.2. Translasi	10
3.1.3. Rotasi	11
3.2. Pompa Angguk	12
3.2.1. Komponen pompa <i>reciprocating</i> atau <i>sucker rod</i>	13
3.2.2. Mekanisme kerja <i>sucker rod pump</i>	14
3.2.2.1. <i>Upstroke</i>	15
3.2.2.2. <i>Downstroke</i>	15
3.2.3. Struktur umum pompa angguk	15
3.2.3.1. <i>Conventional</i>	16
3.2.3.1. <i>Air Balance</i>	17
3.2.3.1. <i>Mark II</i>	18
3.2.3.1. <i>Reverse Mark (Torqmaster)</i>	19
3.2.4. Kode spesifikasi pompa	20
3.2.5. Dimensi conventional pumping unit	21



3.2.6	Kinematika pompa angguk	22
3.2.7	Perhitungan beban pompa angguk	28
3.3.	Teori Tegangan dan Regangan	34
3.3.1	Tegangan	34
3.3.2	Transformasi tegangan	36
3.4	Teori Kegagalan	39
3.4.1	Teori Kriteria <i>Yield</i>	40
3.4.2	Teori Energi Distorsi	40
3.5	Analisa Elemen Hingga	42
3.5.1	Teori elemen hingga analisa tegangan tiga dimensi	43
3.5.2	Pemilihan kriteria kegagalan	44
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		45
4.1.	Diagram Alir Penelitian	45
4.2.	Pemodelan Pompa Angguk	46
4.2.1	Perhitungan variasi parameter dan pemodelan simulasi	47
4.2.2	Analisis kekuatan pompa angguk dengan variasi parameter menggunakan metode elemen hingga	47
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		48
5.1.	Data sumur dan conventional pumping unit pada PT XYZ	48
5.2.	Perhitungan beban <i>Conventional Pumping Unit</i>	48
5.2.1	Gaya berat rod string	48
5.2.2	Pendefinisian Jenis Pompa	50
5.2.3	Kinematika pumping unit dengan kecepatan $N = 10$ SPM	53
5.2.4	Perhitungan β dan h	55
5.2.5	Menghitung Torsi	58
5.2.6	Menghitung Torsi Netto	58
5.3	Simulasi metode elemen hingga pada pompa angguk	59
5.3.1	Pembuatan model pompa angguk	59
5.3.2	Analisa desain struktur pompa angguk	62
5.3.3	Analisa dan simulasi tegangan pada model pompa angguk	62
5.3.4	Proses diskritisasi atau meshing	65
5.4	Simulasi dan analisa distribusi tegangan	67
5.4.1	Kecepatan 10 SPM, panjang <i>stroke</i> 21,6 inci, sudut crank 0°	67
5.4.2	Kecepatan 10 SPM, panjang <i>stroke</i> 21,6 inci, sudut crank 90°	68
5.4.3	Kecepatan 10 SPM, panjang <i>stroke</i> 21,6 inci, sudut crank 180°	69
5.4.4	Kecepatan 10 SPM, panjang <i>stroke</i> 21,6 inci, sudut crank 270°	70



5.4.5	Kecepatan 10 SPM, panjang <i>stroke</i> 26,9 inci, sudut crank 0°	71
5.4.6	Kecepatan 10 SPM, panjang <i>stroke</i> 26,9 inci, sudut crank 90°	73
5.4.7	Kecepatan 10 SPM, panjang <i>stroke</i> 26,9 inci, sudut crank 180°	74
5.4.8	Kecepatan 10 SPM, panjang <i>stroke</i> 26,9 inci, sudut crank 270°	75
5.4.9	Kecepatan 10 SPM, panjang <i>stroke</i> 31,9 inci, sudut crank 0°	76
5.4.10	Kecepatan 10 SPM, panjang <i>stroke</i> 31,9 inci, sudut crank 90°	77
5.4.11	Kecepatan 10 SPM, panjang <i>stroke</i> 31,9 inci, sudut crank 180°	78
5.4.12	Kecepatan 10 SPM, panjang <i>stroke</i> 31,9 inci, sudut crank 270°	79
5.5	Analisa distribusi tegangan pada variasi parameter	67
5.5.1	Analisa distribusi tegangan pada variasi radius R	80
5.5.2	Analisa distribusi tegangan pada variasi kecepatan pompa angguk N	84
5.6	Validasi model elemen hingga	88
5.6.1	Perhitungan tegangan dengan mekanika material	88
5.6.2	Simulasi elemen hingga pin support	91
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		93
6.1.	Kesimpulan	93
6.2.	Saran	93
DAFTAR PUSTAKA		94
LAMPIRAN		96