

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN NOMOR PERSOALAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
MOTO.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
INTISARI.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Metodologi Pengumpulan Data.....	3
1.5 Sistematika Penyusunan Laporan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Definisi Pompa.....	5
2.2 Klasifikasi Pompa.....	6
2.3 Komponen Pada Instalasi Pompa.....	7
2.4 Pompa Sentrifugal.....	7
2.4.1 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal.....	7
2.4.2 Klasifikasi Pompa Sentrifugal.....	8
2.4.3 Komponen Pada Pompa Sentrifugal.....	9
2.4.4 Karakteristik Pompa Sentrifugal.....	11
2.4.5 Masalah-Masalah pada Pompa Sentrifugal.....	14
2.5 <i>Net Positive Suction Head (NPSH)</i>	17

2.6	Perhitungan Pada Sistem Perpipaan	20
2.6.1	Kapasitas/Debit Fluida (Q).....	20
2.6.2	Kecepatan Aliran Fluida	20
2.6.3	Luas Penampang	20
2.6.4	<i>Reynold Number</i>	21
2.6.5	Kerugian Pada Sistem Perpipaan	24
2.6.6	<i>Total Head Loss</i> atau Total Kerugian Energi	29
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1	Sistematika Penulisan.....	31
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	32
3.3	Alat dan Bahan	32
3.4	Teknik Pengambilan dan Pengolahan Data.....	35
3.5	Data Pendukung dan Spesifikasi Pompa	37
3.5.1	Area <i>Water Treatment Plant</i>	37
3.5.2	Data Spesifikasi Pompa Sentrifugal.....	37
3.5.3	Sistem Perpipaan Saluran Masuk Pompa	38
3.6	Analisis data	39
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1	Pendekatan Gejala Kavitasi	47
4.1.1	Debit Pompa <i>Jockey Pump</i>	47
4.1.2	Perhitungan Luas Penampang Pada Masing-Masing Pipa.....	48
4.1.3	Perhitungan Kecepatan Aliran Fluida Dalam Pipa	48
4.1.4	Perhitungan <i>Reynold Number</i>	49
4.1.5	Perhitungan Faktor Gesek.....	49
4.1.6	Perhitungan <i>Head Loss</i> di Perpipaan Menuju <i>Suction</i> Pompa	51
4.1.7	Perhitungan <i>Total Head Loss</i> pada Sistem Perpipaan <i>Suction</i> Pompa <i>Jockey Pump</i>	56
4.1.8	Pengecekan Kavitasi Terhadap <i>Net Positive Suction Head</i> Pompa .	57
4.1.9	Pembahasan	59
4.2	Pendekatan <i>Internal Recirculation</i>	60
4.2.1	<i>Spectrum</i> Vibrasi.....	60

4.3	Komparasi Antara Motor pada Pompa Saat Keadaan Normal <i>Running</i> dan Saat Terindikasi Mengalami <i>Trip</i>	61
4.4	Komparasi Antara <i>Pressure</i> Pompa Saat Keadaan <i>Normal Running</i> dan Saat Terindikasi Mengalami <i>Trip</i>	61
4.5	Pemeriksaan <i>Volute Casing</i> Pompa yang Terindikasi <i>Blade Passing Frequency</i>	62
BAB V PENUTUP.....		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran.....	666
DAFTAR PUSTAKA.....		68
LAMPIRAN.....		69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pompa roda gigi dan <i>Lobe Pump</i>	6
Gambar 2.2 Pompa Sentrifugal	7
Gambar 2.3 Arah Aliran Fluida Pompa Sentrifugal	8
Gambar 2.4 Pompa <i>Volute</i>	8
Gambar 2.5 Pompa <i>Diffuser</i>	9
Gambar 2.6 Pompa Aliran Campur Jenis <i>Volute</i>	9
Gambar 2.7 <i>Ball Bearing</i>	11
Gambar 2.8 Komponen Utama Pompa Sentrifugal	11
Gambar 2.9 <i>Head Total</i> Pompa	13
Gambar 2.10 Kurva karakteristik Pompa <i>Volute</i>	16
Gambar 2.11 Kurva karakteristik Pompa Aliran Campur	16
Gambar 2.12 Kurva Karakteristik Pompa Aliran Aksial.....	16
Gambar 2.13 Aliran Turbulen	21
Gambar 2.14 <i>Diagram Moody</i>	23
Gambar 2.15 Grafik <i>Reducer</i> Penampang Kecil ke Besar	28
Gambar 2.16 <i>Loss coefficient Sudden Contraction and Sudden Expansion</i>	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3.2 <i>Volute Casing Jockey Pump</i>	32
Gambar 3.3 <i>Impeller pompa Jockey Pump</i>	33
Gambar 3.4 <i>Vernier Caliper</i>	33
Gambar 3.5 <i>Thermal Gun</i>	34
Gambar 3.6 <i>Laser Alignment</i>	34
Gambar 3.7 <i>CSI Vibration Analyzer</i>	34
Gambar 3.8 <i>Pressure Gauge</i>	35
Gambar 3.9 Pompa <i>Jockey Pump</i>	37
Gambar 3.10 Diagram <i>Fishbone</i>	40
Gambar 3.11 <i>Spectrum Vibrasi Pompa Jockey Pump</i> April 2019.....	44
Gambar 3.12 <i>Spectrum Vibrasi Pompa Jockey Pump</i> Desember 2019	45
Gambar 3.13 Data Vibrasi <i>DE Pump</i>	45

Gambar 3.14 Jalur Sistem Perpipaan <i>Suction Jockey Pump</i> di WTP	46
Gambar 4.1 Faktor Gesekan pada <i>Diagram Moody</i>	50
Gambar 4.2 Ketinggian Air Maksimum pada Tangki/ <i>Reservoir</i>	57
Gambar 4.3 Ketinggian Air Minimum pada Tangki.....	59
Gambar 4.4 Vibrasi <i>Typical Spectrum</i>	60
Gambar 4.5 <i>Pressure</i> pada Pompa <i>Normal Running</i>	61
Gambar 4.6 <i>Pressure</i> Pompa Saat Terindikasi Mengalami <i>Trip</i>	62
Gambar 4.7 <i>Impeller, Volute Casing</i> dan <i>Back Plate Pump</i>	63
Gambar 4.8 Sketsa Dimensi <i>Impeller</i>	63
Gambar 4.9 <i>Pitting Corrosion</i> pada <i>Volute Casing</i>	64
Gambar 4.10 <i>Impeller Clearance</i> untuk <i>Jockey Pump</i>	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-sifat Fisik Air	19
Tabel 2.2 Ukuran Pipa Schedule 40	20
Tabel 2.3 Nilai Kekasaran Pipa	22
Tabel 2.4 Tabel sifat air	24
Tabel 2.5 <i>Dimensionless Equivalent Lengths (Le/D) for Valve and Fittings</i>	26
Tabel 2.6 <i>Minor Loss Coefficient for Pipe Entrances</i>	26
Tabel 2.7 <i>Minor Loss Coefficients for Pipe Exits</i>	27
Tabel 2.8 <i>Loss Coefficient Reducer</i>	28
Tabel 3.1 <i>Datasheet Material Pompa</i>	35
Tabel 3.2 Kondisi Operasi Pompa.....	38
Tabel 3.3 Performa Pompa	38
Tabel 3.4 Data Spesifikasi Pipa <i>Suction Pompa Jockey Pump</i>	39
Tabel 3.5 Data Spesifikasi <i>Fitting dan Valve Suction pompa Jockey Pump</i> di <i>WTP</i>	39
Tabel 3.6 Kerangka Diskusi Penyebab <i>Trip Pompa Jockey Pump</i>	40
Tabel 4.1 Dimensi Pipa <i>Suction schedule 40</i>	48
Tabel 4.2 Hasil perhitungan luas penampang (A)	48
Tabel 4.3 Kecepatan Aliran Fluida.....	49
Tabel 4.4 Perhitungan <i>Reynold Number</i>	49
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan <i>Relative Roughness, ϵ/D</i>	50
Tabel 4.6 Nilai Faktor Gesekan pada Masing-Masing Pipa	51
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Nilai NPSHa Berdasarkan Jumlah Operasional Pompa	59
Tabel 4.8 <i>Data Sheet Load Characteristics Motor Pompa Jockey Pump</i>	61
Tabel 4.9 <i>Data Normal Current Motor Pompa Jockey Pump</i>	61
Tabel 4.10 <i>Data Aktual Trip Current Motor Pompa Jockey Pump</i>	61
Tabel 4.11 <i>Impeller clearance</i>	65