

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terkait.....	7
2.2 Energi Lisrik.....	8
2.3 Audit Energi .....	8
2.3.1 Jenis-Jenis Audit Energi .....	9
2.4 Konsumsi Energi Spesifik (KES).....	10
2.5 Pompa Sentrifugal .....	11
2.5.1 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal .....	12
2.5.2 Daya Pompa.....	13

2.6 Motor Induksi .....	15
2.6.1 Motor Induksi Tiga Fasa.....	15
2.6.2 Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa .....	16
2.6.3 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa .....	17
2.6.4 Slip Pada Motor Induksi .....	18
2.6.5 Aliran Daya Pada Motor Induksi .....	19
2.6.6 Rugi-Rugi Pada Motor Induksi.....	21
2.7 Kinerja Motor Induksi .....	23
2.8 Persamaan yang Digunakan .....	27
2.9 Proses Pengolahan Air Bersih .....	29
2.9.1 Bangunan Intake .....	30
2.9.2 Water Treatment Plant .....	30
2.9.3 Reservoir .....	33
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
3.1 Metode Penelitian.....	34
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	36
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	37
3.4 Flowchart Metode Pengolahan Data .....	39
3.5 Bahan dan Alat Ukur .....	40
3.5.1 Komponen Pada Panel .....	40
3.5.2 Alat Ukur .....	42
3.6 Prosedur Pengukuran.....	43
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
4.1 Profil Konsumsi Energi Listrik IPA Purwahaerja PDAM Tirta Anom .....	44
4.2 Data Lapangan.....	46
4.2.1 Data Spesifikasi Motor Pompa .....	46
4.2.2 Hasil Pengukuran.....	48
4.3 Perhitungan.....	69
4.3.1 Perhitungan Konsumsi Energi Spesifik (KES).....	69
4.3.2 Perhitungan Kinerja Motor Pompa .....	72
4.4 Analisa Konsumsi Energi Spesifik (KES).....	79
4.5 Analisa Kinerja Motor Pompa.....	81

4.6 Rekomendasi Upaya Penghematan Energi.....	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA .....	89
LAMPIRAN.....	92

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pompa Sentrifugal .....	11
Gambar 2.2 Daya Pada Pompa .....	13
Gambar 2.3 Konstruksi Motor Induksi .....	16
Gambar 2.4 Stator .....	16
Gambar 2.5 Rotor.....	17
Gambar 2.6 Diagram Aliran Daya Motor Induksi .....	20
Gambar 2.7 Grafik Hubungan Beban dan Efisiensi Pada Motor Induksi.....	26
Gambar 2.8 Motor Pompa IPA Purwahaerja PDAM Tirta Anom.....	29
Gambar 2.9 Bangunan Intake IPA Purwahaerja PDAM Tirta Anom.....	30
Gambar 2.10 Bak Koagulasi IPA Purwahaerja PDAM Tirta Anom .....	31
Gambar 2.11 Bak Flokulasi IPA Purwahaerja PDAM Tirta Anom.....	31
Gambar 2.12 Bak Sedimentasi IPA Purwahaerja PDAM Tirta Anom.....	32
Gambar 2.13 Bak Filtrasi IPA Purwahaerja PDAM Tirta Anom .....	33
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	34
Gambar 3.2 Pengaturan Mode Pengukuran 3 Fasa Pada Alat Ukur .....	37
Gambar 3.3 Wiring Pengukuran Dengan Menggunakan Clamp Meter Hioki.....	38
Gambar 3.4 Flowchart Metode Pengolahan Data .....	39
Gambar 3.5 Instalasi Listrik Pada Panel .....	41
Gambar 3.6 Clamp Meter Hioki 3286-20 .....	42
Gambar 4.1 Grafik Konsumsi Energi Listrik.....	45
Gambar 4.2 Grafik Tagihan Listrik.....	45
Gambar 4.3 Grafik Konsumsi Energi Listrik dan Jumlah Produksi Air Bersih....	70
Gambar 4.4 Grafik Nilai Konsumsi Energi Spesifik Pada Unit Distribusi.....	80
Gambar 4.5 Hasil Perhitungan Beban Motor Saat Jam Operasional Penuh .....	81
Gambar 4.6 Hasil Perhitungan Beban Motor Saat Jam Operasional Normal .....	83
Gambar 4.7 Hasil Perhitungan Beban Motor Saat Jam Operasional Kosong.....	85

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Rugi-Rugi Stray Menurut IEEE.....	22
Tabel 2.2 Persentase Rugi-Rugi Pada Motor Induksi Menurut BEE.....	23
Tabel 2.3 Persentase Rugi-Rugi Pada Motor Induksi Menurut NEMA.....	23
Tabel 2.4 Standar Beban Motor Optimal Berdasarkan Rating Daya Motor .....	27
Tabel 4.1 Data Konsumsi Energi Listrik IPA Purwahaja Tahun 2020-2021.....	44
Tabel 4.2 Data Spesifikasi Motor Pompa Unit Disrtibusi Kondisi Rewinding ....	46
Tabel 4.3 Data Spesifikasi Motor Pompa Unit Disrtibusi Kondisi Orisinal .....	47
Tabel 4.4 Data Pengukuran Motor Pompa D1 .....	48
Tabel 4.5 Data Pengukuran Motor Pompa D3 .....	49
Tabel 4.6 Data Pengukuran Motor Pompa D4 .....	50
Tabel 4.7 Data Pengukuran Motor Pompa D5 .....	51
Tabel 4.8 Data Pengukuran Motor Pompa D9 .....	52
Tabel 4. 9 Data Pengukuran Motor Pompa D12 .....	53
Tabel 4.10 Data Pengukuran Motor Pompa D1 .....	55
Tabel 4.11 Data Pengukuran Motor Pompa D2 .....	56
Tabel 4.12 Data Pengukuran Motor Pompa D3 .....	57
Tabel 4.13 Data Pengukuran Motor Pompa D4 .....	58
Tabel 4.14 Data Pengukuran Motor Pompa D5 .....	59
Tabel 4.15 Data Pengukuran Motor Pompa D6 .....	60
Tabel 4.16 Data Pengukuran Motor Pompa D8 .....	61
Tabel 4.17 Data Pengukuran Motor Pompa D9 .....	62
Tabel 4.18 Data Pengukuran Motor Pompa D10 .....	63
Tabel 4.19 Data Pengukuran Motor Pompa D11 .....	64
Tabel 4.20 Data Pengukuran Motor Pompa D12 .....	65
Tabel 4.21 Data Pengukuran Motor Pompa D2 .....	66
Tabel 4.22 Data Pengukuran Motor Pompa D9 .....	67
Tabel 4.23 Data Pengukuran Motor Pompa BW .....	68
Tabel 4.24 Data Konsumsi Energi Listrik dan Jumlah Produksi Air.....	69
Tabel 4.25 Nilai Konsumsi Energi Spesifik Pada Unit Distribusi .....	71
Tabel 4.26 Data Hasil Pengukuran Motor Saat Jam Operasional Penuh.....	72
Tabel 4.27 Hasil Perhitungan Daya Masukan, Daya Nominal dan Beban Motor	74
Tabel 4.28 Data Hasil Pengukuran Motor Saat Jam Operasional Normal.....	75
Tabel 4.29 Hasil Perhitungan Daya Masukan, Daya Nominal dan Beban Motor	76
Tabel 4.30 Data Hasil Pengukuran Motor Pada Saat Operasional Kosong .....	77
Tabel 4.31 Hasil Perhitungan Daya Masukan, Daya Nominal dan Beban Motor	79
Tabel 4.32 Hasil Perhitungan Nilai Konsumsi Energi Spesifik Unit Distribusi ...	79
Tabel 4.33 Hasil Perhitungan Beban Motor Pada Saat Operasional Penuh.....	81
Tabel 4.34 Perbandingan Hasil Perhitungan Beban Motor Dengan Standar .....	82

Tabel 4.35 Hasil Perhitungan Beban Motor Pada Saat Operasional Normal .....	83
Tabel 4.36 Perbandingan Hasil Perhitungan Beban Motor Dengan Standar .....	84
Tabel 4.37 Hasil Perhitungan Beban Motor Pada Saat Operasional Kosong .....	85
Tabel 4.38 Perbandingan Hasil Perhitungan Beban Motor Dengan Standar .....	86
Tabel 4.39 Matriks Upaya Penghematan Energi.....	86