UNIVERSITAS GADJAH MADA
OPTIMALISASI KERJA MAIN COOLING WATER PUMP (MCWP) DENGAN VFD (VARIABLE FREQUENCY DRIVE) UNTUK PENGHEMATAN LISTRIK PS (PEMAKAIAN SENDIRI) PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS BUMI (PLTP) (Studi Kasus di PT. Indonesia Power UBP Kamojang Jawa Barat)
Abdul Majid Zulkarnain, Dr. Ir. Khasani, S.T., M.Eng, IPM. ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2008 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERNYATAAN iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR iv
v
HALAMAN PERSEMBAHAN..... vi
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI xii
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
xviii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....
INTISARI .....

BAB I PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang..... 1
1.2. Rumusan Masalah..... 3
1.3. Batasan Masalah 3
1.4. Tujuan..... 4
1.5. Manfaat..... 4
1.6. Metode Analisis..... 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1. *Printing office* Palmerah Jakarta..... 6
2.2. *Water Treatment Plant* (WTP) Serpong Tangerang..... 6
BAB III LANDASAN TEORI
3.1. Kondensasi uap dalam kondenser..... 8
3.2. Pengaturan kapasitas pompa 9
3.3. *Variable Frequency Drive* (VFD)..... 11

UNIVERSITAS GADJAH MADA
OPTIMALISASI KERJA MAIN COOLING WATER PUMP (MCWP) DENGAN VFD (VARIABLE FREQUENCY DRIVE) UNTUK PENGHEMATAN LISTRIK PS (PEMAKAIAN SENDIRI) PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS BUMI (PLTP) (Studi Kasus di PT. Indonesia Power UBP Kamojang Jawa Barat)
Abdul Majid Zulkarnain, Dr. Ir. Khasani, S.T., M.Eng, IPM. ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2008 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.4. Daya listrik PS (Pemakaian Sendiri)..... 12

BAB IV ANALISIS DIAGRAM KESEIMBANGAN ENERGI

4.1. Diagram Keseimbangan Energi *(Energy Balance Diagram)*. 13

4.2. Analisis sirkulasi aliran air ……. 13

4.2.1. Analisis aliran pada percabangan B ……..…... 15

4.2.2. Analisis aliran pada percabangan F ..…….. 17

4.2.3. Analisis aliran pada percabangan G …..... 18

4.3. Analisis keseimbangan energi ……...…….. 19

4.3.1. Analisis keseimbangan energi pada *Intercondenser* ... 20

4.3.2. Analisis keseimbangan energi pada *Aftercondenser*.... 22

4.3.3. Analisis keseimbangan energi pada Kondenser utama 23

4.3.4. Analisis pada *Intercooler*..... 26

BAB V PENYESUAIAN SISTEM DENGAN KONDISI AKTUAL

5.1. Kondisi aktual.....……..... 29

5.2. Analisis sistem jika terjadi perubahan suhu air pada basin..... 30

5.2.1. Kebutuhan air dingin pada Kondenser Utama 30

5.2.2. Sirkulasi aliran air..... 31

5.2.2.1. Aliran pada percabangan B..... 31

5.2.2.2. Aliran pada percabangan F..... 32

5.2.2.3. Aliran pada percabangan G..... 33

5.2.3. Persamaan energi..... 34

5.2.3.1. *Intercondenser*..... 34

5.2.3.2. *Aftercondenser*..... 35

5.2.3.3. Kondenser Utama..... 37

5.2.3.4. *Intercooler*..... 38

5.3. Perhitungan untuk setiap perubahan kondisi..... 39

BAB VI ANALISIS KARAKTERISTIK MCWP UNIT 2

6.1. *Main Cooling Water Pump* (MCWP) ...……. 40

6.2. Kurva karakteristik pompa 40

6.3. Kurva karakteristik instalasi sistem ……...…….. 41

6.3.1. Head Statis. ……. 43

UNIVERSITAS GADJAH MADA
OPTIMALISASI KERJA MAIN COOLING WATER PUMP (MCWP) DENGAN VFD (VARIABLE FREQUENCY DRIVE) UNTUK PENGHEMATAN LISTRIK PS (PEMAKAIAN SENDIRI) PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS BUMI (PLTP) (Studi Kasus di PT. Indonesia Power UBP Kamojang Jawa Barat)
Abdul Majid Zulkarnain, Dr. Ir. Khasani, S.T., M.Eng, IPM. ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2008 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

6.3.2. Head Dinamis..... …….. 46
6.3.3. Head Total Sistem.....……. 53
6.3.4. Kurva karakteristik instalasi sistem…… 53

BAB VII PENGATURAN KAPASITAS MCWP

7.1. Pengaturan kapasitas pompa dengan cara pengaturan putaran..... 55
7.2. Perhitungan putaran pompa jika kapasitas berubah 56
7.3. Grafik hubungan antara perubahan suhu basin (T_9) dengan perubahan operasi MCWP 62
7.3.1. Grafik Kapasitas Paralel sebagai fungsi T_9 (Suhu Basin)..... 62
7.3.2. Grafik Head Total (H) sebagai fungsi T_9 (Suhu Basin)..... 62
7.3.3. Grafik Daya Air (P_w) sebagai fungsi T_9 (Suhu Basin)..... 63
7.3.4. Grafik Putaran Rotor (n) sebagai fungsi T_9 (Suhu Basin)..... 63
7.3.5. Grafik Daya Poros (P) sebagai fungsi T_9 (Suhu Basin)..... 64
7.3.6. Grafik Daya Input (P_m) sebagai fungsi T_9 (Suhu Basin)..... 64
7.3.7. Grafik Frekuensi Arus Stator (f) sebagai fungsi T_9 (Suhu Basin)..... 65
7.2. Pengaruh penurunan frekuensi listrik terhadap performa motor induksi 65

BAB VIII PEMBUATAN PROGRAM KOMPUTER UNTUK SIMULASI/PEMODELAN SISTEM

8.1. Membuka Program *KMJ U2.exe*..... 67
8.2. Menjalankan Program *KMJ U2.exe*..... 69
8.3. Menampilkan kurva H-Q MCWP..... 70
8.4. Menampilkan detail operasi/kerja dari MCWP dan motor

UNIVERSITAS GADJAH MADA
OPTIMALISASI KERJA MAIN COOLING WATER PUMP (MCWP) DENGAN VFD (VARIABLE FREQUENCY DRIVE) UNTUK
PENGHEMATAN LISTRIK PS (PEMAKAIAN SENDIRI) PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS BUMI (PLTP) (Studi
Kasus di PT. Indonesia Power UBP Kamojang Jawa Barat)
Abdul Majid Zulkarnain, Dr. Ir. Khasani, S.T., M.Eng, IPM. ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2008 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

penggeraknya..... 70
8.5. Menampilkan kondisi fluida secara lengkap..... 71
8.6. Menghitung biaya pemakaian listrik dan penghematannya... 72
BAB IX ANALISIS BIAYA DAN KELAYAKAN PROYEK
9.1. Perhitungan biaya listrik jika MCWP bekerja dengan putaran konstan..... 74
9.2. Perhitungan biaya listrik jika MCWP bekerja dengan putaran berubah sesuai kebutuhan..... 75
9.3. Analisis sensitivitas penghematan..... 76
9.4. Analisis Kelayakan Proyek..... 77
BAB X PENUTUP
10.1. Kesimpulan..... 79
10.2. Saran..... 81
DAFTAR PUSTAKA 82
LAMPIRAN 83