

RINGKASAN

Analisis Efisiensi Performa Turbin Air Jenis Kaplan Poros Vertikal Di PT. PLN Indonesia Power PGU Unit Sub Unit Plta Kedung Ombo, Dandi Aulia Rahman, Nim H41200582, Tahun 2023, 80 halaman, Teknik, Politeknik Negeri Jember, Dedy Eko Rahmanto, STP., MSi.

Indonesia sebagai negara yang berada pada garis khatulistiwa yang beriklim tropis memiliki cadangan hutan yang berlimpah yang menyediakan mata air/sumber air yang membentuk danau, dan sungai yang mengalirkan air sepanjang tahun. Energi air yang melimpah tersebut dapat diubah menjadi sumber energi listrik, dengan cara mengkonversi energi potensial air menjadi energi mekanik kemudian dikonversikan menjadi energi listrik melalui suatu pembangkit listrik. Proses kerja dari PLTA sendiri yaitu dengan merubah energi potensial air yang dibendung melalui dam atau terjunan air menjadi energi mekanik kemudian dikonversikan menjadi energi listrik dengan bantuan generator.

Turbin air merupakan salah satu komponen penting pada instalasi pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Perubahan energi potensial menjadi energi mekanik diperlukan turbin sebagai mesin konversi. Pada Pusat listrik tenaga air Sub unit PLTA Kedung Ombo konversi energi potensial menjadi energi mekanik menggunakan turbin tipe kaplan poros vertikal dengan daya output sebesar 22,5 MW dan menghasilkan energi listrik sebesar 70.970.000 KWH/Tahun. Energi listrik yang dihasilkan disalurkan ke gardu induk Purwodadi sepanjang 30 km dengan sistem jaringan transmisi 150 KV. Pekerjaan transmisi lines dan gardu induk Purwodadi dilaksanakan oleh PLN PIKITRING di Jawa Tengah.

Turbin Kaplan adalah turbin dengan sudu – sudu berbentuk baling – baling yang dapat diatur untuk mendapat efisiensi maksimal sesuai dengan besar kecilnya aliran dan level ketinggian air. Turbin Kaplan dapat diaplikasikan pada *head* yang rendah, yaitu berkisar 10–70 meter, tetapi dengan debit aliran air yang besar.

Laporan magang ini bertujuan untuk mengkarakterisasi spesifikasi dari turbin Kaplan, menganalisa efisiensi performa turbin kaplan. Kegiatan ini berkaitan

dengan program magang di Studi Teknik Energi Terbarukan untuk memfasilitasi kegiatan magang industri kepada mahasiswa. Kegiatan ini untuk meningkatkan kemampuan secara praktikal di dunia kerja. Program magang ini dilaksanakan pada tanggal 1 Agustus–30 November 2023. Kegiatan dimulai dengan mengkarakterisasi spesifikasi dari turbin yang dipakai, kemudian menganalisa sistem pemeliharaan yang sedang berlangsung guna mengetahui bagian-bagian dari turbin dan fungsinya, terakhir mengolah dan menganalisa data dari hasil pengukuran efisiensi performa dan menganalisa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerja turbin.

Hasil pengamatan yang dilakukan mengenai efisiensi performa dan sistem kerja PLTA Kedung ombo didapatkan sistem kerja yang dengan memanfaatkan air dari waduk Kedung ombo. Tinggi permukaan air maksimum 90 M dan Luas genangan 46 km³, kemudian air disalurkan melalui pipa pesat sepanjang 270,00 m dengan diameter pipa 3,8 m kemudian energi air dimanfaatkan untuk memutar turbin.

Hasil dari pengolahan data pada efisiensi turbin Kaplan PLTA Kedung Ombo dari tanggal 21 Oktober-20 November. PLTA Kedung ombo menghasilkan daya listrik rata-rata sebesar 17,53 MW \pm 2,38 MW didapatkan hasil efisiensi yang rata-rata di angka 85,90 %. Seluruh perhitungan dan analisa performa turbin melalui efisiensi pada pengamatan ini dengan membandingkan daya turbin dengan daya hidrolis yang diperoleh dari hasil perhitungan debit beban *setting*. Pada tanggal 21 Oktober 2023 beban setting 18,25 MW dengan daya turbin 18,66 MW dan daya hidrolis sebesar 19,94 MW didapatkan hasil efisiensi sebesar 93,5%, dan untuk pembebanan Pada tanggal tanggal 21 Oktober beban setting 12,39 MW didapatkan daya turbin sebesar 12,66 MW dan daya hidrolis sebesar 16,05 MW dengan efisiensi 78,9%. Penurunan efisiensi terjadi disebabkan beberapa faktor diantaranya, penurunan daya dan Elevasi Waduk Semakin rendah sehingga debit dan head juga menjadi turun. Selain itu efisiensi turbin kaplan juga dapat dipengaruhi desain turbin, suhu, dan keausan.