

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan terhadap kinerja pompa sentrifugal dengan menggunakan alat praktikum berbasis pengukuran manual tekanan dan debit, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Hasil analisis kinerja pompa sentrifugal menunjukkan bahwa pada kondisi bukaan katup penuh (1 valve), tegangan dan arus listrik yang disuplai ke pompa sentrifugal berpengaruh langsung terhadap kinerja dan efisiensi pompa. Tegangan yang stabil berkisar antara 22,5–22,8 volt, dan arus yang digunakan berkisar antara 2,4–3,4 ampere menunjukkan bahwa beban kerja pompa meningkat seiring dengan kebutuhan tekanan dan debit fluida yang tinggi. meski demikian, efisiensi pompa tetap berada pada angka stabil yaitu 70%, menunjukkan bahwa sistem bekerja dalam rentang optimal, namun memerlukan konsumsi daya listrik lebih tinggi. Hal ini berarti, pada bukaan penuh, pompa memerlukan daya input lebih besar untuk mempertahankan aliran fluida yang stabil, tetapi performa efisiensinya tidak meningkat secara signifikan. Fenomena ini sesuai dengan prinsip kerja pompa sentrifugal, di mana peningkatan tekanan dan debit memerlukan energi input tambahan, yang sebagian terkonversi menjadi kehilangan energi akibat gesekan dan panas. Dengan demikian, tegangan dan arus memegang peran penting dalam menunjang performa pompa, namun tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan efisiensi.
2. Dengan membandingkan antara daya keluaran (*output*) yang dihasilkan oleh pompa dalam bentuk energi fluida, dengan daya masukan (*input*) yang diberikan ke motor penggerak pompa. Efisiensi dihitung menggunakan rumus: $\text{efisiensi (\%)} = (\text{daya fluida} / \text{daya listrik}) \times 100\%$. Dalam penelitian ini, daya fluida dihitung berdasarkan tekanan, debit aliran, dan head total, sedangkan daya listrik dihitung berdasarkan tegangan dan arus yang masuk ke motor. Hasil penghitungan

menunjukkan bahwa pada kondisi operasional tertentu, efisiensi pompa dapat mencapai angka 70%, mencerminkan efektivitas konversi energi listrik menjadi energi mekanik untuk memindahkan fluida.

3. Jenis material yang digunakan untuk perancangan pompa sentrifugal dalam penelitian ini dipilih berdasarkan kekuatan, ketahanan terhadap korosi, dan kemudahan perakitan. Material utama yang digunakan antara lain besi hollow untuk rangka dengan ketebalan 1 inci guna menjamin kekokohan struktur, pipa PVC berdiameter 1 inci untuk saluran aliran fluida karena ringan dan tahan terhadap air, serta plat APC (campuran aluminium dan komposit) sebagai penampung sirkulasi air. Pemilihan material ini disesuaikan dengan kebutuhan alat uji yang ekonomis, fungsional, dan mampu bekerja optimal dalam kondisi tekanan dan debit yang bervariasi.

5.2. Saran

1. Penggunaan Sensor Digital

Disarankan untuk mengganti alat ukur manual seperti pressure gauge dan flow meter analog dengan sensor digital berbasis mikrokontroler agar data pengukuran tekanan dan debit dapat dicatat secara real-time dan lebih presisi. Hal ini juga memudahkan dalam proses dokumentasi dan analisis data.

2. Pengembangan Alat untuk Variasi Katup dan Konfigurasi

Pengujian pada pengaturan katup lain (misalnya 50% atau 75% terbuka) serta penggunaan konfigurasi paralel dapat dilakukan untuk melihat bagaimana efisiensi berubah pada berbagai kondisi operasional. Ini juga akan membuat hasil penelitian lebih representatif terhadap kebutuhan industri.

3. Sistem Pendinginan Pompa

Mengingat adanya potensi panas berlebih saat pengujian berlangsung terus-menerus, sebaiknya ditambahkan sistem pendingin sederhana

seperti kipas atau heatsink untuk menjaga stabilitas temperatur motor dan meningkatkan umur komponen.

4. Evaluasi Efisiensi Energi

Selain efisiensi hidrolik, disarankan untuk melakukan evaluasi efisiensi energi secara menyeluruh dengan membandingkan konsumsi daya listrik dengan volume fluida yang berhasil dipindahkan agar dapat dianalisis dari aspek efisiensi energi secara total.

6. Pemanfaatan Alat Sebagai Media Pembelajaran

Karena alat ini cukup komprehensif, sebaiknya dimanfaatkan sebagai media praktikum tetap di laboratorium untuk mahasiswa dalam memahami karakteristik pompa sentrifugal secara langsung, baik dari aspek mekanik maupun elektrikal.