

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 karakteristik kinerja pompa sentrifugal menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang kompleks antara pengaturan katup, debit aliran, tekanan, dan efisiensi pompa. Pengaturan katup terbuka penuh (1 *valve*) menghasilkan debit aliran tertinggi sebesar 18,5 m³/s dengan tekanan outlet 10 PSI dan tekanan inlet 7 INHG, namun membutuhkan daya input yang besar dengan tegangan 22,8 V dan arus 3,6 A, sehingga efisiensi pompa justru tidak optimal. Sebaliknya, pengaturan katup parsial (1/2 *valve* dan 3/4 *valve*) menghasilkan debit yang lebih rendah tetapi dengan efisiensi yang lebih baik karena kebutuhan daya input yang lebih kecil. Fenomena ini mengkonfirmasi adanya *trade-off* fundamental antara kapasitas aliran dan efisiensi pompa, di mana peningkatan debit tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan efisiensi, melainkan sangat bergantung pada keseimbangan antara daya output untuk memindahkan fluida dan daya input yang diperlukan.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kompleks antara tekanan, debit, dan efisiensi pompa sentrifugal yang tidak selalu berbanding lurus. Peningkatan tekanan *outlet* dan *inlet* memang menghasilkan debit aliran yang lebih tinggi, namun hal ini justru menurunkan efisiensi pompa karena kebutuhan daya input yang lebih besar. Pengaturan katup penuh (1 *valve*) menghasilkan debit tertinggi tetapi efisiensi terendah, sementara pengaturan katup parsial (1/2 *valve* dan 3/4 *valve*) memberikan efisiensi yang lebih baik meskipun dengan debit yang lebih rendah. Fenomena ini mengkonfirmasi adanya *trade-off* antara kapasitas aliran dan efisiensi pompa, di mana efisiensi optimal tidak

tercapai pada kondisi debit maksimum, melainkan pada keseimbangan antara daya input dan output yang sesuai dengan karakteristik operasional pompa. signifikan terhadap efisiensi pompa, dan hubungan ini penting untuk memahami cara kerja pompa dalam kondisi operasional yang berbeda.

5.2. Saran

1. Untuk mengoptimalkan kinerja pompa sentrifugal dalam aplikasi praktis, disarankan untuk melakukan evaluasi kebutuhan operasional secara komprehensif sebelum menentukan pengaturan katup yang tepat. Operator sebaiknya mempertimbangkan keseimbangan antara kebutuhan debit aliran dan efisiensi energi dengan tidak selalu mengoperasikan pompa pada kapasitas maksimum jika hal tersebut tidak diperlukan. Perlu dilakukan monitoring berkala terhadap parameter operasional seperti tegangan, arus, tekanan inlet-outlet, dan debit aliran untuk memastikan pompa beroperasi pada titik efisiensi optimal sesuai dengan beban kerja yang dibutuhkan. Selain itu, disarankan untuk membuat kurva karakteristik pompa berdasarkan data eksperimen ini sebagai referensi dalam menentukan pengaturan operasional yang paling efisien untuk berbagai kondisi aplikasi di lapangan.
2. Untuk mengoptimalkan performa pompa sentrifugal dalam aplikasi praktis, disarankan untuk melakukan analisis mendalam terhadap kebutuhan operasional spesifik sebelum menentukan pengaturan katup yang tepat. Operator sebaiknya tidak selalu menggunakan pengaturan katup penuh jika tujuannya adalah efisiensi energi, melainkan mempertimbangkan pengaturan katup parsial yang dapat memberikan keseimbangan optimal antara debit aliran yang dibutuhkan dan efisiensi pompa. Selain itu, perlu dilakukan monitoring berkala terhadap parameter tekanan, debit, dan konsumsi daya untuk memastikan pompa beroperasi pada titik efisiensi optimal, serta melakukan penyesuaian pengaturan katup sesuai dengan variasi beban operasional untuk mencapai efisiensi energi yang maksimal dalam jangka panjang.