

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pompa adalah peralatan mekanis untuk mengalirkan fluida dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi elevasinya atau juga dapat diartikan alat yang berfungsi untuk mengalirkan fluida ke tempat dengan tekanan yang lebih tinggi atau mengalirkan fluida ke tempat lain dengan jarak tertentu. Pompa membutuhkan gaya putar dari mesin penggerak seperti motor, *engine* dengan tujuan agar pompa dapat bekerja. *Energy* mekanis dari pompa akan dipindahkan dari sumber *energy* luar (*prime mover*) ke cairan yang mengalir melalui pompa agar cairan tersebut dapat mengalir.

Pompa sentrifugal berfungsi untuk meningkatkan kecepatan cairan dan selanjutnya mengubahnya menjadi energi tekan. Cairan didorong masuk ke dalam impeller. Energi dari luar dialirkan ke poros pompa untuk memutar impeller yang berada di dalam cairan tersebut. Ketika impeller berputar, fluida dalam impeller juga akan berputar karena dorongan dari bilah-bilah pada impeller. Gaya sentrifugal yang muncul akan menyebabkan cairan mengalir dari pusat impeller ke luar melalui saluran di antara bilah-bilah dengan kecepatan yang tinggi. Cairan yang keluar dari impeller tersebut ditampung di dalam ruang pompa (*Casing*) yang berbentuk spiral atau dikenal sebagai volut, yang berfungsi mengumpulkan cairan dari impeller dan mengarahkannya ke saluran keluaran. Saluran keluaran berbentuk kerucut sehingga kecepatan aliran tinggi dari impeller berkurang secara bertahap, kerucut ini dinamakan diffuser. Pada saat penurunan kecepatan di dalam diffuser, energi kecepatan pada aliran cairan berubah menjadi energi tekan. Dengan demikian, impeller pompa berfungsi untuk memberikan energi pada cairan sehingga energi yang dimilikinya menjadi lebih besar. (Sularso & Tahara, 1994)

Laboratorium merupakan tempat untuk melatih mahasiswa dalam hal keterampilan melakukan praktek, demonstrasi, percobaan, penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan. Keberadaan laboratorium sebagai tempat praktikum sangat diperlukan untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa

Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat, membangkitkan motivasi terhadap mahasiswa. Penggunaan media pembelajaran sangat membantu efektifitas proses pembelajaran serta penyampaian isi pelajaran sehingga dapat membantu mahasiswa meningkatkan pemahaman. Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui pengaruh variasi tekanan masuk aliran air terhadap kinerja pompa sentrifugal. (Rahmad, Dewajani, & Falsafi, 2024)

Karakteristik dan prestasi pompa sangat diperlukan dalam memindahkan fluida cair dengan debit, head dan tekanan tertentu. Proses tersebut tercapai dengan cara menaikkan *energy* pada fluida sehingga fluida dapat mengatasi hambatan hidrolis dan ketinggian. Dalam hal perpompaan, apabila hanya tersedia beberapa pompa dengan kapasitas kecil padahal fluida yang akan dipindahkan jumlahnya banyak maka diperlukan sebuah konfigurasi dari pompa – pompa kecil tersebut untuk dapat memenuhi kebutuhan yang diminta. Untuk menghasilkan kapasitas yang lebih besar, pompa dapat dirangkai sesuai kebutuhan diperlukan sebuah rangkaian pompa paralel.

Pengujian pompa harus pada kondisi yang mendekati kondisi sebenarnya dilapangan untuk memperoleh hasil yang maksimal. Rangkaian pompa akan diuji pada suatu instalasi sederhana untuk menganalisa kapasitas aliran dan tekanan dua buah pompa sentrifugal yang dirangkai secara paralel dengan sisi isap positif. Pompa diuji secara individual kemudian dilanjutkan dengan menguji kedua pompa secara paralel. Untuk variasi tekanan dan kapasitas, dilakukan throttling pada discharge header. Selanjutnya hasil yang didapatkan akan dianalisa dan dibuat grafik untuk masing – masing pengujian. Pada hasil pengujian rangkaian paralel, kapasitas total yang didapat bukan merupakan hasil penjumlahan kapasitas 2 pompa tetapi lebih kecil. Demikian juga untuk tekanan total yang didapat tidak sama dengan pompa tunggal, melainkan lebih besar. Salah satu kemungkinan penyebabnya adalah tingginya head gesekan dari sistem pemipaan. Hal ini berdasarkan dari teori bahwa semakin tinggi head gesekan maka tekanan akan semakin besar dan kapasitas akan berkurang. (Nazaruddin, Akhyar, & Pranoto, 2023)

Fluida didefinisikan suatu zat ataupun substansi yang mengalami deformasi secara berkesinambungan apabila mengalami tegangan geser sekecil apapun. Dari kemampatannya fluida terdiri dari compressible fluid serta incompressible fluid. Bersumber pada kecepatan alirannya fluida terdiri dari aliran laminar, transisi serta aliran turbulen. Untuk lebih memahami aliran fluida, maka harus mengetahui beberapa sifat-sifat dasar pada fluida. Adapun sifat-sifat dasar dari fluida yang perlu diketahui diantaranya yaitu kerapatan, berat jenis, kekentalan dan tekanan. (Suryadi, Sayuthi, Syahputra, Suammal, & Habibi, 2022)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini akan berfokus pada masalah uji prestasi yang berlebihan pada mesin pompa sentrifugal oleh karena itu, dirumuskan beberapa masalah antara lain:

1. Bagaimana kinerja (prestasi) pompa sentrifugal dapat diukur secara manual menggunakan alat praktikum yang mengukur tekanan dan debit?
2. Bagaimana hubungan antara pengaturan bukaan katup terhadap debit aliran?

1.3 Batasan Penelitian

Batasan penelitian harus dilakukan sebagai dasar untuk adanya relevansi setiap pembahasan dan tercapainya tujuan penelitian. Adapun batasan masalah pada Penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dibatasi pada uji prestasi pompa sentrifugal dengan tipe tertentu yang disediakan dalam alat praktikum, tanpa variasi pada tipe atau model pompa lainnya.
2. Variasi tekanan dan debit yang diuji disesuaikan dengan batas kemampuan alat praktikum, sehingga hasil pengujian terbatas pada rentang spesifikasi teknis alat tersebut.
3. Penelitian ini tidak mencakup kalibrasi ulang alat pengukur sebelum pelaksanaan uji coba, sehingga akurasi hasil uji prestasi bergantung pada kondisi awal kalibrasi alat yang digunakan.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengacu kepada rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kinerja pompa sentrifugal melalui pengukuran manual tekanan dan debit dengan menggunakan alat praktikum yang tersedia.
2. Mampu mengetahui hubungan antara katup dengan debit aliran

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif kepada 3 (tiga) aspek yaitu, Peneliti (Mahasiswa), Universitas (Program Studi Teknik Mesin), dan Masyarakat (Pelaku usaha kedelai). Berikut ini penjabaran dari masing-masing:

1) Bagi Peneliti (Mahasiswa)

Penelitian ini dapat memberikan pengetahuan praktis kepada mahasiswa atau peserta didik mengenai prinsip kerja dan kinerja pompa sentrifugal. Melalui pengukuran manual tekanan dan debit, peserta didik dapat lebih memahami konsep dasar hidrodinamika yang mendasari operasi pompa sentrifugal.

2) Bagi Universitas (Program Studi Teknik Mesin)

Penelitian ini dapat digunakan untuk praktikum di laboratorium FTI Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap . Hasil penelitian yang dipublikasikan atau dipresentasikan di forum ilmiah dapat meningkatkan citra universitas sebagai institusi yang aktif dalam penelitian dan pengembangan teknologi.

3) Bagi Masyarakat

Dengan pemahaman mengenai kinerja pompa yang optimal, masyarakat dapat lebih bijak dalam merencanakan sistem distribusi air untuk keperluan rumah tangga dan pertanian. Hal ini sangat bermanfaat terutama di daerah yang membutuhkan distribusi air yang baik, seperti daerah pertanian yang bergantung pada irigasi atau area yang kekurangan air bersih.