

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan unsur terpenting bagi kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan, air digunakan untuk minum, mandi, mencuci, serta kebutuhan lain dalam rumah tangga. Baik itu air yang bersumber dari partikel-partikel hasil dari pemurnian air laut yang kemudian dicurahkan melalui awan atau yang biasa kita sebut air hujan maupun air yang bersumber dari sungai, sumur ataupun dari laut itu sendiri. Saat ini kebanyakan masyarakat menggunakan air tanah sebagai sumber air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga mereka. Untuk kebutuhan rumah tangga biasanya menggunakan pompa sentrifugal satu tingkat karena pompa sentrifugal satu tingkat cocok dan mampu untuk mengangkat air dari sumur ke rumah-rumah. Berdasarkan prinsip perubahan bentuk energi yang terjadi pompa dibagi menjadi dua yaitu *positive displacement* dan *non displacement*. Pompa non displacement salah satunya adalah pompa sentrifugal.

Pompa *sentrifugal* mempunyai dua komponen utama yaitu sebuah *impeller* yang terpasang pada poros yang berputar, selubung diam, rumah pompa yang menutupi *impeller*, *impeller* terdiri dari beberapa pisau atau *blade* yang biasanya melengkung, dan kadang disebut sudu atau vanes, dipasang dengan pola yang teratur di sekeliling poros. Adapun salah satu macam pompa dari jenis rotary tersebut adalah pompa *sentrifugal* bertingkat, pada suatu pompa *sentrifugal* bertingkat berputar sebuah roda pompa berbentuk bintang, yang terdiri dari sejumlah sudu dengan sejumlah ruang main samping yang kecil antara dua dinding, pada pusat sudu-sudu tiap tahap memiliki lubang masuk bentuk aliran. Di tempat ujung sudu dalam sahap ditempat sebuah saluran samping. Zat cair dalam kipas memiliki kecepatan yang kira-kira sama dengan kecepatan keliling kipas. Saluran samping berbentuk sedemikian rupa, sehingga kecepatan zat cair dalam saluran ini lebih rendah dari pada kecepatan zat cair dalam kipas (pada randemen yang paling sempurna kurang lebih satu per dua)

energi zat cair antara dua buah sudu kipas dalam saluran samping di ubah menjadi tekanan. Hal ini terjadi pada setiap sudu. Hasilnya ialah bahwa tekanan dalam saluran samping selalu meningkat, sehingga diperoleh tekanan akhir yang cukup tinggi. Bila dibandingkan dengan suatu pompa *sentrifugal* biasa pompa denyut menghasilkan tekanan kurang lebih 5 kali lebih tinggi pada kecepatan keliling yang sama besar. Pompa denyut bersifat menghisap sendiri dan dapat menampatkan udara yang dihisap. Bila udara ( atau gas ) yang dihisap, Zat cair yang tertinggal didalam pompa membentuk suatu gelang zat cair. Saluran samping yang terletak disamping roda pompa tidak sama dalam semua tempat, sehingga dalam saluran itu silih berganti air di ambil lebih banyak atau lebih sedikit. Karena itu ruang antara dua buah sudu yang berurutan yang tersisa untuk udara, berganti-ganti menjadi lebih besar dan lebih kecil, dengan demikian udara menjadi terisap dan di mampatkan kembali.

Pada saat ini banyak dijumpai permasalahan ketidak puasan konsumen pada penggunaan pompa air khususnya pada gedung” bertingkat dan proyek industry, dimana pada umumnya didapat kapasitas dan head pompa air dengan data spesifikasi yang terdapat pada name plate dari pompa.

Dengan melihat latar belakang tersebut, maka penulis mengambil judul penelitian PERANCANGAN POMPA *SENTRIFUGAL MULTI STAGE* dengan KAPASITAS  $100 \text{ m}^3/\text{jam}$  dan *HEAD TOTAL* 300 meter.

## 1.2 Rumusan Masalah

Sehubungan dengan judul tugas akhir ini maka permasalahan yang didapat sebagai berikut:

1. Bagaimana mengetahui jumlah tingkat pompa dengan pengaruh kecepatan putar.
2. Bagaimana mengetahui efisiensi pompa bertingkat banyak.
3. Bagaimana merancang impeller dan poros pompa sentrifugal multi stage dengan ukuran yang dihitung.

### 1.3 Batasan Masalah

1. Fluida yang digunakan adalah air bersih
2. Pompa yang digunakan adalah pompa sentrifugal *multi stage*
3. Dengan pompa kapasitas  $100\text{m}^3/\text{jam}$
4. *Head* total pompa 300 meter
5. Kecepatan putar ( $n$ ) 2900 ( 1/menit )
6. Analisa perhitungan dilakukan terhadap *head loss*, debit, daya motor, kecepatan spesifik, kavitasi dan efisiensi pompa

### 1.4 Tujuan penelitian

1. Mengetahui jumlah tingkat pompa dengan pengaruh kecepatan putar.
2. Mengetahui efisiensi pompa bertingkat banyak.
3. Merancang impeller dan poros pompa sentrifugal multi stage dengan ukuran yang dihitung.

### 1.5 Manfaat penelitian

1. Mendapatkan pengetahuan baru tentang pengaruh tekanan debit pompa bertingkat banyak.
2. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam bidang IPTEK khususnya mengenai pompa *sentrifugal*.
3. Selain itu penelitian ini juga diharapkan bisa memberikan kontribusi dalam pengembangan bidang ilmu pompa khususnya dalam ilmu konversi energy.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini ditulis dalam 5 bab, Bab I pendahuluan berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Bab II kajian pustaka, dasar teori berisi tentang pompa, pompa sentrifugal bertingkat banyak ( *sentrifugal multi stage* ), sejarah pompa, prinsip kerja pompa bertingkat , komponen pompa bertingkat. Bab III metode

penelitian menjabarkan langkah-langkah penelitian dari awal sampai akhir yang termasuk didalamnya metode kerja pompa bertingkat pada gedung-gedung atau perusahaan, serta parameter-parameter yang digunakan. Bab IV analisis data dan pembahasan berisi data hasil pengujian yang telah diolah menggunakan perhitungan dengan rumus yang telah ditetapkan dan menguji ulang dengan excel 2010 yang berupa data perhitungan grafik. Bab V penutup berisi tentang Kesimpulan dan saran.