

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mahluk hidup pasti membutuhkan air. Air adalah kebutuhan yang tidak tergantikan bagi semua mahluk hidup. Tanpa air tidak akan ada kehidupan di dunia ini. Sesuai dengan hukum fisika, air dengan sendirinya akan mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah. Namun, kenyataannya ada daerah yang tinggi berbukit. Daerah yang permukaan tanahnya lebih tinggi dari pada sumber air dan daerah yang bergelombang, akan mengalami kesulitan mendapatkan pasokan air secara kontinu. Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan air, terutama di lokasi yang posisinya lebih tinggi daripada mata air, adalah menggunakan pompa air. Tanpa ketersediaan air yang memadai dapat mempengaruhi kegiatan budidaya tidak mendapatkan hasil yang optimal. Dalam budidaya pertanian ketersediaan air merupakan faktor utama. Sumber air utama yang digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, pertanian, dan kebutuhan-kebutuhan lainnya adalah air permukaan dan air tanah. Namun kebanyakan orang masih mengandalkan dari sumber air permukaan. Maka dari itu, perlunya mengelola sumber air permukaan dengan baik hingga bermanfaat bagi pengembangan sektor pertanian. Kebanyakan pompa yang digunakan saat ini adalah pompa motor listrik dan pompa motor bakar yang menggunakan bahan bakar minyak (solar atau bensin). Daerah yang sudah cukup infrastruktur seperti pembangunan jalan dan tempat pengisian BBM, mendapatkan BBM sangatlah mudah. Akan tetapi untuk daerah terpencil yang jauh dari kota hanya sedikit yang terbangunnya infrastruktur, dan keberadaan BBM sangat langka di daerah tersebut. Jika ada, harganya pun berbeda dan lebih mahal dari harga nasional. Untuk mengatasi masalah ini perlunya menggunakan pompa air tanpa listrik maupun BBM, dan murah. Masalah ini diatasi dengan menggunakannya pompa hidram sebagai pilihan tepat. Pompa hidram adalah pompa air yang bekerja menggunakan hentakan hidrolis air. Prinsip kerja pompa ini menggunakan energi kinetik dari aliran air.

Pompa hidram pertama kali dibuat yaitu sekitar dua setengah abad yang lalu, pompa hidram adalah salah satu perangkat mekanik tertua untuk pengangkatan air (Inthachot et al., 2015). Seiring bertambahnya waktu tarif listrik dan bahan bakar minyak akan semakin naik.

Untuk mencari alternatif lain yaitu dengan memanfaatkan energi yang tersedia di alam tidak akan habis, murah, ramah lingkungan, dan menghasilkan sumber air di tempat yang tidak terjangkau air dan susah air. Dari permasalahan diatas melatarbelakangi untuk memilih melakukan penelitian melalui modifikasi tabung tekan untuk memperoleh *performance* terbaik dari penggunaan variasi rasio diameter/tinggi dari tabung tekan dengan langkah katup konstan.

Pemasangan tabung tekan sangat mempengaruhi efisiensi dari 0,72 % tanpa tabung dan mengalami peningkatan menjadi 19,45 % dengan menggunakan tabung tekan. Jadi dalam penelitian ini menggunakan tabung tekan yang divariasikan (Suarda & Wirawan, 2008). Volume tabung tekan sangat berpengaruh terhadap debit hasil, debit limbah, dan efisiensi (Sulistiawan et al., 2013). Maka dari itu dalam penelitian ini menggunakan variasi tabung tekan dengan variasi rasio diameter/tinggi diantaranya 0,250, 0,500, 0,750, dan 1 yang memiliki volume tabung yang berbeda. Penelitian sebelumnya debit *output* dan *head* maksimal yang paling besar dihasilkan pada pemasangan tabung tekan variasi sudut 90° (Sutanto et al., 2018). Maka dari itu penelitian ini menggunakan sudut tabung tekan 90°. Penelitian sebelumnya yang memiliki kekurangan banyak air yang terbuang. Kerugian dari eksperimen ini banyak air yang terbuang melalui katup limbah (Nganga et al., 2012). Maka dari itu perlunya memanfaatkan air limbah yang terbuang untuk irigasi pertanian. Pompa hidram untuk irigasi di Thailand secara keseluruhan pompa hidram mewakili alternatif yang baik untuk perangkat pompa murah, mudahnya pemeliharaan serta perancangan instalasi (Inthachot et al., 2015). Variasi dengan rasio diameter/tinggi tabung tekan berpengaruh terhadap debit hasil, namun tidak berpengaruh terhadap *head* maksimal (Nurchayati. et al., 2017). Penelitian ini memiliki kekurangan menggunakan rasio tabung dengan volume konstan dan belum mengaplikasikan dengan panjang langkah pada katup, maka dari itu perlunya melakukan penelitian dengan rasio tabung pada volume berbeda dan menggunakan panjang langkah katup konstan.

Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan *performance* terbaik pompa hidram dari variasi rasio tabung tekan yang dapat menggantikan pompa konvensional dan multi guna. Pompa hidram yang banyak menghasilkan manfaat, tinggi efisiensinya, energi yang tidak habis, menekan biaya kerja pompa, ramah lingkungan, sebagai sumber irigasi, dan memenuhi kebutuhan manusia lainnya yang didapatkan manfaatnya dari eksperimen prototipe pompa hidram jenis ini.

1.2 Rumusan Masalah

Air adalah kebutuhan yang tidak tergantikan bagi semua makhluk hidup terutama manusia. Permasalahannya saat ini masih sedikit yang mengetahui dan menggunakan pompa hidram, pompa konvensional lebih membutuhkan biaya yang tidak murah untuk operasional dan perawatan, sedangkan pada pompa hidram lebih ramah lingkungan, menekan biaya kerja pompa, menggunakan energi yang tersedia di alam, dan dapat menggantikan pompa konvensional untuk memenuhi kebutuhan air untuk manusia. Pada pompa hidram masih sangat sedikit yang melakukan penelitian pada variasi rasio tabung tekan, maka perlu melakukan penelitian lanjutan pada variasi rasio tabung tekan untuk mendapatkan variasi rasio terbaik dan diaplikasikan di pompa hidram.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi beberapa hal.

1. Material dirancang menggunakan pipa, sambungan, tabung serta katup dengan bahan material *polyvinyl chloride* (PVC) yang banyak tersedia di pasaran.
2. Penelitian ini dirancang menggunakan susunan konfigurasi MTL (masukantabung-limbah).
3. Variasi rasio tabung diameter/tinggi 0,25, 0,50, 0,75, dan 1 yang memiliki volume berbeda.
4. Penelitian ini dirancang dengan mengatur langkah katup konstan yaitu 6 milimeter.
5. Pengambilan data debit *output* pada ketinggian 3 meter.
6. Hasil *head* maksimal dapat dicari menggunakan tekanan maksimal dari sistem pompa. Mencari tekanan maksimal dapat dilakukan dengan cara menutup aliran *output* saat sistem pompa hidram berjalan.
7. Data yang diambil yaitu kualitas keluaran dengan debit *output*, debit *input*, tekanan kerja, tekanan maksimal, debit limbah serta diperoleh *head* dan efisiensi dari hasil perhitungan pada keluaran pompa.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh data debit input, debit limbah, debit output, tekanan kerja, tekanan maksimal, head maksimal, dan efisiensi terbaik melalui variasi rasio diameter dibanding tinggi tabung tekan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan informasi kepada masyarakat Indonesia bahwa pompa hidram layak menggantikan pompa konvensional untuk keperluan irigasi dan lainnya. Penelitian ini juga bermanfaat untuk menambah informasi serta upaya mengurangi pemanasan global dan ramah lingkungan.

