

## INTISARI

Aplikasi pompa sentrifugal dalam industri pembangkitan listrik memegang peranan penting dalam menunjang performa keseluruhan suatu pembangkit. Dalam kasus pembangkit listrik tenaga panas bumi, salah satu fungsi pompa sentrifugal adalah untuk memompa *brine* dari *cooling pond* menuju sumur reinjeksi. Karena fungsinya yang vital bagi operasi pembangkit, langkah perancangan dan karakteristik kinerja pompa menjadi topik yang penting. Dengan demikian perlu adanya studi lebih lanjut yang mengulas perancangan dan kinerja pompa sentrifugal. Tujuan dari tugas akhir ini adalah melakukan perancangan pompa sentrifugal yang dapat memenuhi kebutuhan kapasitas dan tinggi tekan sistem perpipaan pada fasilitas reinjeksi. Selain itu, kinerja dari pompa sentrifugal tersebut dianalisis menggunakan simulasi numerik dengan metode volume hingga (*Finite Volume Method*) dan model turbulensi RNG  $k-\varepsilon$  pada jumlah sudu yang bervariasi. Perancangan pompa pada tugas akhir ini diawali dengan analisis hidraulik untuk menentukan tinggi tekan ( $H$ ) yang perlu disuplai oleh pompa pada kapasitas ( $Q$ ) yang dibutuhkan dan kecepatan putaran motor ( $n$ ) yang tersedia. Dimensi poros, jenis impeller, dimensi impeller, dan komponen pompa lainnya ditentukan dengan mempertimbangkan nilai  $H$ ,  $Q$ ,  $n$  serta properti fluida yang dipompa. Adapun simulasi numerik dilakukan dengan memvariasikan jumlah sudu *impeller* pada 3 nilai yaitu 5, 7 dan 9. Hasil simulasi dibandingkan untuk melihat pengaruh variasi tersebut pada kinerja pompa sentrifugal. Hasil yang diperoleh dari tahap perancangan adalah desain pompa sentrifugal satu tingkat yang mampu menghasilkan tinggi tekan 23,03 m pada kapasitas aliran  $0,0031 \text{ m}^3/\text{s}$  dengan daya motor 2 HP dan kecepatan putaran 2800 rpm. Simulasi numerik menggunakan *software* ANSYS Fluent<sup>®</sup> menunjukkan efisiensi maksimum sebesar 45,36% dicapai pada konstruksi *impeller* dengan 7 buah sudu. Selain itu, juga diperoleh bahwa kurva tinggi menunjukkan *impeller* dengan 7 buah sudu memiliki performa optimal dibanding model *impeller* dengan 5 dan 9 sudu.

Kata kunci : perancangan pompa, pompa sentrifugal, simulasi numerik, variasi jumlah sudu

## ABSTRACT

Centrifugal pumps have a vital role in supporting the overall performance of geothermal electric power plants. One of the major applications of centrifugal pumps could be found in a geothermal reinjection facility, where centrifugal pumps are used to move *brine* from the *cooling pond* to reinjection well. The importance of centrifugal pumps on plant operation makes the topic of pump design and its performance characteristic a fascinating subject. Therefore, a study about these fields is necessary to optimize the plant overall performance. The objectives of this study are to design a centrifugal pump which could supply adequate head with given capacity and rotational speed of the available electric motor and analyzes its performance using numerical simulation based on Finite Volume Method with RNG  $k-\varepsilon$  turbulence modeling on varied number of impeller blades. Pump design is started by calculating required head (H) that the pump needs to supply on specified capacity (Q) and rotational speed (n). Shaft dimension, impeller type, impeller dimension and other pump's component dimension are calculated by considering the values of H, Q, n and the pumped fluid properties. The numerical simulation is conducted by varying the impeller blade numbers which is 5, 7, and 9. Simulation results are compared and validated to relevant literature. The results also compared between varied impeller to see the variation's effects on pump's performance. The results of design steps are a pump design able to generate 23.03 m head on 0.0031 m<sup>3</sup>/s flow capacity with 2 HP rated motor power and 2800 rpm angular velocity. Numerical simulation using ANSYS Fluent<sup>®</sup> shows maximum efficiency of 45,36% attained on impeller with 7 blades. Further comparison of head curve and flow visualization confirm that impeller with 7 blades have optimum performance compared to impeller with 5 and 9 blades.

Keywords : pump design, centrifugal pump, numerical simulation, blades number variation