

INTISARI

Kompresor sentrifugal merupakan salah satu jenis kompresor yang paling sering digunakan dalam industri. Karena kebutuhan pembangkitan tekanan yang lebih tinggi sedangkan *impeller* memiliki batas tinggi tekan politropis yang dapat dibangkitkan, maka dilakukan penambahan komponen, salah satunya adalah *vaned diffuser*. Dalam tugas akhir ini, dilakukan perancangan kompresor sentrifugal dan prediksi unjuk kerja kompresor dengan variasi kelengkungan sudu *diffuser*.

Perancangan kompresor diawali dengan pemilihan jenis kompresor mengacu pada kebutuhan pembangkitan tekanan sebesar 1,5 dan laju aliran massa sebesar 0,993 kg/s. Komponen dari kompresor sentrifugal yang dirancang meliputi komponen utama (*impeller*, *diffuser*, dan *volute*) dan komponen pendukung (poros, pasak, kopling, dan bantalan). Selanjutnya, dilakukan prediksi unjuk kerja kompresor dengan variasi kelengkungan sudu *diffuser* menggunakan simulasi CFD.

Hasil dari perancangan menunjukkan bahwa spesifikasi kompresor yang digunakan adalah kompresor sentrifugal satu tingkat dengan diameter *impeller* 236,24 mm dan diameter luar *diffuser* 349,83 mm. Jumlah sudu *impeller* adalah 18 buah dan jumlah sudu *diffuser* adalah 6 buah dengan sudut sisi masuk *diffuser* sebesar 15°. Efisiensi maksimum dari kompresor sentrifugal hasil perancangan terjadi pada laju aliran massa sebesar 1 kg/s dengan nilai sebesar 80,83%. Prediksi unjuk kerja dari kompresor sentrifugal menunjukkan bahwa kompresor sentrifugal dengan sudut sisi masuk *diffuser* yang lebih besar memiliki nilai efisiensi dan rasio tekanan yang lebih tinggi sedangkan sudut sisi masuk *diffuser* yang lebih kecil mempunyai efisiensi yang lebih kecil dan akan mengakibatkan kompresor tidak dapat beroperasi pada laju aliran massa tinggi.

Kata kunci: perancangan, simulasi numerik, kompresor sentrifugal, kelengkungan sudu *diffuser*

ABSTRACT

One of the types of compressors that are the most used the in industrial world is centrifugal compressor. Because of the need for higher pressure generation but the impeller has a limit for polytropic head that can be generated, the addition of components is done, one of which is a vaned diffuser. In this research, the design and performance prediction of a centrifugal compressor with variations of the diffuser vane angle is to be done.

The design process begins with selecting the type of compressor according to the pressure generation requirement of 1.5 and a mass flow rate of 0.993 kg/s. The components of a centrifugal compressor designed include the main components (impeller, diffuser, and volute) and supporting components (shaft, key, coupling, and bearing). Performance prediction of the designed compressor is to be done using CFD simulations with variations of diffuser vane angle.

The results show that the compressor specifications is single-stage centrifugal compressor with an impeller diameter of 236.24 mm and an outer diffuser diameter of 349.83 mm. The impeller has 18 blades and the diffuser has 6 vanes with the diffuser inlet angle of 15°. The maximum efficiency of the designed compressor centrifugal occurs at a mass flow rate of 1 kg/s with value of 80.83%. The performance prediction of the centrifugal compressor shows that a centrifugal compressor with a larger diffuser inlet angle has a higher efficiency and pressure ratio. The centrifugal compressor with a smaller diffuser inlet angle has a lower efficiency and unable to operate at higher mass flow rates.

Keyword: design, numerical simulation, centrifugal compressor, diffuser vane angle