

INTISARI

Kompresor sentrifugal adalah salah satu peralatan yang masuk kategori *rotating equipment* yang berfungsi untuk memampatkan atau memindahkan fluida yang bersifat kompresibel. Salah satu komponen penyusun kompresor sentrifugal adalah *diffuser*. Pada dasarnya pembangkitan tertinggi terjadi pada komponen *impeller* yang kemudian terjadi pembangkitan tekanan lebih lanjut pada *diffuser* dan *volute*. Pada penelitian tugas akhir ini penulis melakukan perancangan dan simulasi numerik untuk mengetahui performa kompresor sentrifugal dengan variasi jumlah *diffuser vane*.

Penelitian ini menggunakan metode teoritis rumus-rumus yang sudah ada untuk merancang kompresor sentrifugal. Perhitungan diawali dengan penentuan jenis kompresor berdasarkan rasio tekanan pembangkitan dan laju aliran massa. Setelah proses perancangan selesai, selanjutnya dilakukan simulasi numerik menggunakan metode simulasi CFD yang bertujuan untuk mengetahui performa dan karakteristik kompresor sentrifugal rancangan dan juga variasi pada jumlah *diffuser vane*.

Perancangan menghasilkan desain kompresor sentrifugal satu tingkat dengan sudut sisi masuk (β_1) sebesar 42° dan sudut sisi keluar (β_2) sebesar 50° , dengan menggunakan *impeller blade* berjumlah 18 dan *diffuser vane* berjumlah 6. Hasil simulasi menunjukkan bahwa kompresor sentrifugal hasil rancangan memiliki nilai rasio tekanan 1,48 pada laju aliran massa 0,993 kg/s sehingga memiliki deviasi penyimpangan 1,35% dari rasio tekanan perhitungan. Kompresor rancangan juga memiliki nilai *Best Efficiency Point* (BEP) tertinggi yaitu sebesar 81,62 % pada nilai laju aliran massa desain. Dari hasil simulasi juga melihat bahwa dengan bertambahnya jumlah *diffuser vane*, maka nilai rasio tekanan pembangkitan dan nilai efisiensi cenderung menurun pada rentang kondisi operasi laju aliran massa yang lebih sempit.

Kata kunci : jumlah *diffuser vane*, perancangan kompresor sentrifugal, simulasi numerik.

ABSTRACT

Centrifugal compressor is a type of rotating equipment which has function to compress or move compressible fluids. One of the components of centrifugal compressor is a diffuser. Basically, the highest generation occurs in the impeller component which then occurs further pressure generation on the diffuser and volute. In this final project research, the writer conducted a numerical design and simulation to determine the performance of centrifugal compressors with variation in the number of diffuser vanes.

This study uses the theoretical method of existing formulas to design a centrifugal compressor. The calculation begins with determining the type of compressor based on the ratio of generation pressure and mass flow rate. After the design process is complete, a numerical simulation is then performed using the CFD simulation method which aims to determine performance and characteristics of designed centrifugal compressor and also the variation in the number of diffuser vanes.

The design results a single-stage centrifugal compressor design with an inlet angle (β_1) of 42° and an exit angle (β_2) of 50° , using an impeller blade of 18 and a diffuser vane of 6. The simulation result shows that the centrifugal compressor has the pressure ratio value of 1.48 at the mass flow rate of 0.993 kg/s, so that it has a deviation of 1.35% from the calculated pressure ratio. The designed compressor also has the highest Best Efficiency Point (BEP) value, which is 81.62% at the design mass flow rate value. The simulation result also shows that with the increasing number of diffuser vanes, the generation pressure ratio value and the efficiency value tend to decrease over a narrower range of mass flow rate operating conditions.

Keywords : centrifugal compressor design, number of diffuser vanes, numerical simulation.