

**OPTIMASI MESIN PANAS LENOIR KUANTUM
DENGAN FERMION NON-INTERAKSI
DALAM SUMUR POTENSIAL**

SKRIPSI



**Ade Fahriza
1710442002**

Pembimbing

Trengginas Eka Putra Sutantyo, M.Si.

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2022

OPTIMASI MESIN PANAS LENOIR KUANTUM DENGAN FERMION NON-INTERAKSI DALAM SUMUR POTENSIAL

ABSTRAK

Tinjauan model mesin panas Lenoir dalam kajian dinamika kuantum dengan memanfaatkan partikel Fermion non-interaksi sebagai bahan bakar diharapkan mampu menciptakan mesin panas Lenoir yang lebih baik daripada model klasiknya. Pada pemodelan mesin ini, telah diturunkan formulasi secara analitik dengan mempertimbangkan kebocoran panas sebagai parameter fisis dan perhitungan properti optimasi mesin telah diperoleh. Visualisasi model ke dalam bentuk kurva memberi gambaran kemampuan dari model mesin panas Lenoir kuantum. Diperoleh bahwa efisiensi model mesin dengan kebocoran panas masing-masing memiliki titik puncak sebelum nilainya turun seiring kenaikan rasio volume dan nilainya tidaklah lebih besar daripada model mesin tanpa kebocoran panas. Daya maksimum pada model mesin ini bernilai 0,2641 pada rasio volume 0,1646. Kurva hubungan daya dan efisiensi menunjukkan bahwa titik daya maksimum dan efisiensi maksimum tidak pada satu titik yang sama dan model mesin dengan kebocoran panas memiliki efisiensi serta daya nol pada rasio volume yang tinggi. Selain itu, diperoleh titik-titik *reversible* pada tinjauan relasi Clausius sebelum akhirnya melanggar nilai relasi Clausius dengan nilai berbeda-beda tergantung tingkat kebocoran panas pada model mesin. Hal ini dikarenakan kebocoran panas merubah kesetimbangan dalam model mesin. Pada kasus khusus 2 partikel dengan 3 tingkat energi, diperoleh efisiensi maksimum 0,2966 yang cukup rendah namun memiliki daya yang cukup tinggi sebesar 0,2434 serta titik *reversible* terjadi pada tingkat kebocoran 0,1887.

Kata kunci: mesin panas lenoir kuantum, partikel Fermion non-interaksi, properti optimasi, titik *reversible*, kebocoran panas.

OPTIMIZATIONS OF QUANTUM LENOIR HEAT ENGINE WITH NON-INTERACTING FERMIONS IN POTENTIAL WELL

ABSTRACT

Lenoir heat engine in quantum dynamic field consideration while harnessing non-interacting Fermion particle as working substance was expected to create Lenoir heat engine which better than its classical model. At the modelling of this engine, analytical formulation has been derived by considering heat leakage as physical parameter and optimization properties has been calculated. The capability of the quantum Lenoir heat engine model was shown by curve visualizations. Obtained that efficiency of each model with heat leakage has its own peak point before it goes down by volume ratio increasement and its value won't higher than model without leakage. Maximum power of the model is 0.2641 at volume ratio of 0.1646. Curve of correlation between power and efficiency showed that the peak point of power different from the peak point of efficiency and the model with leakage will have no power nor efficiency at high number of volume ratio. Moreover, reversible point at Clausius relation before it violates Clausius relation itself was obtained with each point differ by the level of the leakage of models. It is believed that heat leakage change the equilibrium within the model. At special case of 2 particles with 3 eigenstates, maximum efficiency is 0.2966 which is quite low but the power is quite high at 0.2434 and the reversible point is obtained at 0.1887 leakage level.

Keywords: quantum Lenoir heat engine, non-interacting Fermion particles, optimization properties, reversible point, heat leakage.

