

**MESIN BRAYTON KUANTUM BERBASIS PARTIKEL  
TUNGGAL RELATIVISTIK DAN NON-RELATIVISTIK  
SEBAGAI SUBSTANSI KERJA DALAM KOTAK POTENSIAL  
SIMETRIS 1, 2, DAN 3 DIMENSI**

Nama Mahasiswa : Fikri Abdillah  
NIM : 01161011  
Dosen Pembimbing Utama : Fadli Robiandi, S.Si., M.Si.  
Dosen Pembimbing Pendamping : Yohanes Dwi Saputra, S.Si., M.Si.

**ABSTRAK**

Mesin panas ialah sebuah piranti yang dapat mengkonversi energi panas menjadi usaha mekanis. Dalam ilmu termodinamika, terdapat empat proses termodinamik yaitu isobarik, adiabatik, isovolume, dan isotermik. Dari keempat proses tersebut, dapat tercipta suatu siklus, seperti siklus Brayton, kemudian siklus tersebut diimplementasikan menjadi mesin panas. Mesin panas yang menerapkan siklus Brayton disebut mesin panas Brayton. Penerapan mesin panas Brayton ini ada pada mesin turbin gas. Turbin gas merupakan mesin Brayton yang sedikit dimodifikasi dan menjadi dasar dari pembuatan mesin pesawat dan roket. Secara klasik, mesin ini mengandung gas sebagai substansi kerjanya. Mesin ini mendapatkan energinya dari reservoir bersuhu tinggi, dan sebagian energi tersebut dikonversi menjadi kerja mekanis. Namun, efisiensi termal yang dimiliki oleh mesin ini mencapai 55 %, sehingga masih perlu ditingkatkan lagi. Maka dari itu, mesin panas kuantum menawarkan solusi dari permasalahan tersebut dengan cara mengubah sistem klasik menjadi kuantum. Tabung berpiston yang berisi gas dianalogikan menjadi sumur potensial takberhingga yang berisi partikel tunggal. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan suatu model analogi dari hukum pertama termodinamika yang kemudian diterapkan ke sistem kuantum dengan partikel tunggal sebagai substansi kerja. Sistem kuantum yang diterapkan pada penelitian ini ialah partikel yang terjebak di dalam sumur potensial tak berhingga 1, 2, dan 3 dimensi. Persamaan efisiensi pada mesin Brayton pada versi kuantum dengan versi klasiknya memiliki kesamaan. Namun, efisiensi pada mesin Brayton kuantum lebih tinggi jika dibandingkan dengan versi klasiknya.

**Kata Kunci: efisiensi, siklus Brayton kuantum, rasio kompresi, sumur potensial**