

# Confinement-Deconfinement Phase Transition on SU(2) Pure Gauge Theory at Finite Temperature

Nowo Riveli, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20236006&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Di thesis ini kami menyelidiki mekanisme confinement dari quark, melalui teori lattice dengan medan gauge murni. Secara khusus, kami menjalankan simulasi pada sistem medan gauge SU(2) murni, dimana sifat non-Abeliannya diyakini dapat merepresentasikan kondisi dalam mekanisme confinement. Kami mempelajari perilaku dari energi bebas quark, sebagai fungsi dari temperatur, dan mengharapkan adanya temperatur kritis dimana keadaan confinement berubah menjadi keadaan deconfinement. Maka energi bebas ini digunakan sebagai orderparameter untuk transisi fase confinement-deconfinement.

Di awal kami memberikan ringkasan singkat mengenai teori lattice medan gauge, dan algoritma numerik yang dibutuhkan untuk menjalankan simulasi Monte-Carlo. Berikutnya kami memperkenalkan Polyakov loop, sebagai besaran lattice yang dari besaran ini kita dapat mengekstrak energi bebas quark. Sehingga, kami menggunakan Polyakov loop ini sebagai order parameter dalam lattice dalam mempelajari transisi fase. Sebelum menjalankan simulasi, kami memberi penjelasan mengenai bagaimana membangun lattice untuk sistem dengan temperatur tertentu. Dan akhirnya kami tampilkan hasil simulasi Monte Carlo, yang memberikan kesimpulan bahwa sistem medan gauge SU(2) murni memiliki temperatur kritis dimana deconfinement muncul.

.....In this thesis we are investigating the mechanism of quark confinement by means of pure lattice gauge theory. In particular, we conduct the simulation in pure SU(2) gauge system, where its non-Abelian properties believed to give a representative insight of the confinement mechanism. We studied the behaviour of quark free energy as a function of temperature, and expecting a critical temperature where confinement state will turn into deconfinement state. Thus the free energy is taken to be the order parameter for confinement-deconfinement phase transition.

At the beginning we give a short review of lattice gauge field theory, and of the numerical algorithms needed for our Monte Carlo simulations. Afterwards we introduce Polyakov loop as the lattice observable where we can extract the physical free energy. Hence, we are using Polyakov loop as the order parameter on the lattice to investigate the phase transition. Before running the simulation, we give the explanation on constructing a finite temperature physics on the lattice. At the end, we present the result of our Monte Carlo result, which give the conclusion that for pure SU(2) gauge theory, there exist a critical finite temperature where deconfinement occur.