COMBINATORICAL ANALYSIS TOTALLY ASYMMETRIC SIMPLE EXCLUSION PROCESS USING ONE DIMENSIONAL PERIODIC BOUNDARY CONDITIONS AND THE DYNAMICS OF SEQUENTIAL UPDATING

By
Tati Talbiyah
NIM. 07306141004

ABSTRACT

This study examines the non -equilibrium system in statistical mechanics , which is totally asymmetric simple exclusion proecss (TASEP) in one dimension . This study aims to model the activities around the Kaaba TASEP model with periodic boundary conditions and the dynamics of sequential updating and determine the particle density and current density obtained from TASEP models based on combinatorial analysis . The TASEP 1D modeling ican be analyzed with mathematical methods in combinatorics .

TASEP is stocastic process of the movement of a particle that moves from a lattice to lattice nearest neighbours if there are no particles in the neighboring lattice occupies certain dynamics trajectory. The dynamics that determine the motion of the particles is divided into sequential and parallel updating. Particle trajectory consisst of several lattice, there is linier and circular (loop). TASEP 1D modelling can be analyzed by the methode or theoretical, numerical dan mathematical. Combinatorics in mathematics is an enumeration that does not pay attention to the order.

The results showed that the particles in a circular path can be modeled through 1D TASEP with periodic boundary conditions and the dynamics of sequential updating the number of lattice number $0 \leq N \leq 5$ and the number of particles $0 \leq a \leq N$, where the state of the particle in the lattice will follow Theorem Combinatorics . For the particle density at $1 \leq N \leq 5$ obtained a constant value that is $\rho i (t) = ½$. For the current density at $2 \leq N \leq 5$ worth $J_{i(i+1)}(t) = ¼$.

Keyword: TASEP 1D, the dynamics, boundary conditions, combinatorics theorem, density, current density.

ANALISIS KOMBINATORIK *TOTALLY ASYMMETRIC SIMPLE EXCLUSION PROCESS* SATU DIMENSI MENGGUNAKAN SYARAT BATAS PERIODIK DAN ATURAN DINAMIKA SEKUENSIAL

Oleh:
Tati Talbiyah
NIM. 07306141004

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji mengenai suatu sistem tak setimbang dalam mekanika statistik, yaitu *totally asymmetric simple exclusion process* (TASEP) dalam satu dimensi. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan kegiatan mengelilingi Ka'bah menggunakan model TASEP dengan syarat batas periodik dan aturan dinamika *sequential updating* dan menentukan kerapatan dan rapat arus partikel yang diperoleh dari model TASEP berdasarkan analisis kombinatorik.

TASEP merupakan proses stokastik gerakan sebuah partikel dari suatu kisi ke kisi tetangga terdekatnya apabila tidak terdapat partikel yang menempati kisi sebelahnya tersebut dalam suatu lintasan dengan aturan dinamika tertentu. Aturan dinamika yang menentukan gerak partikel tersebut terbagi menjadi *sequential* dan *parallel updating*. Lintasan partikel terdiri dari beberapa kisi, biasanya berbentuk linier atau lingkaran (*loop*). Pemodelan TASEP 1D dapat dinalisis dengan metode teoritik, numerik dan matematik. Kombinatorik dalam matematik merupakan suatu pencacahan yang tidak memperhatikan urutan.

Hasil penelitian menunjukan bahwa partikel di suatu lintasan berbentuk lingkaran dapat dimodelkan melalui TASEP 1D dengan syarat batas periodik dan aturan dinamika *sequential updating* dengan jumlah jumlah kisi $0 \leq N \leq 5$ dan jumlah partikel $0 \leq a \leq N$, dimana keadaan partikel dalam kisi akan mengikuti Teorema Kombinatorik. Untuk kerapatan partikel pada $1 \leq N \leq 5$ didapatkan nilai yang konstan yiatu $\rho_i(t) = ½$. Sedangkan untuk rapat arus pada $2 \leq N \leq 5$ bernilai $I_{i(i+1)}(t) = ¼$.

Kata kunci: TASEP 1D, aturan dinamika, syarat batas, teorema kombinatorik, kerapatan, rapat arus.