

**PEMODELAN EVAKUASI PEDESTRIAN DENGAN
METODE *AGENT-BASED MODELING*
DAN *SOCIAL-FORCE MODEL***

TESIS

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Magister dari
Institut Teknologi Bandung**

oleh:

**Alya Mutiara Firdausyi
NIM: 20920007
(Program Studi Magister Sains Komputasi)**



**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
Agustus 2023**

ABSTRAK

PEMODELAN EVAKUASI PEDESTRIAN DENGAN METODE *AGENT-BASED MODELING* DAN *SOCIAL-FORCE MODEL*

Oleh

Alya Mutiara Firdausyi

NIM: 20920007

(Program Studi Magister Sains Komputasi)

Manajemen keadaan darurat yang baik merupakan hal esensial dalam perencanaan peristiwa yang berpotensi membahayakan nyawa, salah satunya adalah dengan mempersiapkan evakuasi dengan efektif dan efisien. Evaluasi evakuasi menggunakan *fire drill* menjadi kurang maksimal karena tidak menggambarkan kondisi darurat sebenarnya, oleh karena itu dilakukan pemodelan berbasis agen untuk melihat interaksi antar individu dan dengan lingkungannya ketika proses evakuasi dilakukan. ABM dikombinasikan dengan model gaya sosial yang menjadi sumber gaya pergerakan agen menuju tujuan dan menghindari halangan. Simulasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak NetLogo 6.3.0 yang merepresentasikan agen tersebar di sebuah ruangan 2 dimensi dengan variasi ukuran ruangan, pintu keluar, dan jumlah agen yang terlibat. Beberapa karakteristik diberikan pada agen untuk menimbulkan heterogenitas, di antaranya adalah kategori usia berupa anak, dewasa, lansia, dan disabilitas yang akan menentukan kecepatan berjalan agen. Pengukuran yang diobservasi adalah rata-rata durasi evakuasi dan kecepatan rata-rata agen. Dari hasil simulasi diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan model gaya sosial akan menyebabkan munculnya perilaku kolektif seperti *clogging* dan *arching* pada agen. Densitas populasi yang sama pada luas ruangan yang berbeda akan mempengaruhi durasi evakuasi, di mana luas ruangan yang lebih besar akan menyebabkan jarak yang tempuh agen menuju pintu keluar lebih besar. Peningkatan durasi evakuasi akan berakselerasi secara cepat pada densitas rendah dan melambat seiring pertambahan densitas. Kemudian peletakan pintu keluar yang lebih efektif mengurangi durasi populasi adalah ketika pintu keluar terletak pada sisi ruangan yang berbeda satu sama lain.

Kata kunci:

densitas populasi, evakuasi, model gaya sosial, NetLogo, pemodelan berbasis agen

ABSTRACT

PEDESTRIAN EVACUATION MODELING USING AGENT-BASED MODELING AND SOCIAL-FORCE MODEL

By

Alya Mutiara Firdausyi

NIM: 20920007

(Master's Program in Computational Science)

Good emergency management is essential in planning events that have the potential to endanger lives, one of which is preparing for an effective and efficient evacuation. Evacuation evaluation using a fire drill is not optimal because it does not describe the actual emergency, therefore agent-based modeling is carried out to see interactions between individuals and their environment during the evacuation process. ABM is combined with a social style model which is the source of the agent's movement style toward goals and avoiding obstacles. The simulation is carried out using NetLogo 6.3.0 software which can represents agents spread across a 2-dimensional room with variations in room size, exits, and the number of agents involved. Several characteristics are given to agents to cause heterogeneity, including age categories in the form of children, adults, elderly, and disabilities which will determine the agent's walking speed. The measurements observed were the average duration of evacuation and the average speed of agents. From the simulation results, it can be concluded that the use of the social style model will lead to the emergence of collective behavior such as clogging and arching in agents. The same population density in different room areas will affect the duration of evacuation, whereas a larger room area will cause the agent to travel a greater distance to the exit. An increase in evacuation duration will accelerate rapidly at low densities and slow down as density increases. Then the placement of exits that are more effective in reducing the duration of the population is when the exits are located on different sides of the room from each other.

Keywords:

agent-based modeling, evacuation, NetLogo, population density, social-force model

**PEMODELAN EVAKUASI PEDESTRIAN DENGAN METODE
AGENT-BASED MODELING DAN *SOCIAL FORCE MODEL***

Oleh
Alya Mutiara Firdausyi
NIM: 20920007
(Program Studi Sains Komputasi)

Institut Teknologi Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal 9 Agustus 2023

Ketua

Dr.rer.nat. Sparisoma Viridi, M.Si

NIP 19731201 199903 1 002