

# 1. Pendahuluan

## 1.1. Latar Belakang

Keadaan darurat akibat adanya bencana alam ataupun kesalahan manusia pada suatu tempat seringkali menimbulkan banyak korban jiwa, seperti bencana kebakaran yang melanda gedung bertingkat [10]. Nyawa korban yang berada di dalam gedung bertingkat tersebut dipertaruhkan karena beberapa hal, seperti korban yang tidak bisa menyelamatkan diri karena terluka, jalan pintu darurat yang tertutup, bahkan meninggal di tempat. Kasus yang menimpa banyak korban pun sudah beberapa kali terjadi, seperti penyelamatan diri dari kobaran api di stadium di Buenos Aires, Argentina pada tahun 1968 yang mengakibatkan 75 korban meninggal dan 150 korban luka, pencinta sepak bola yang memaksa masuk ke dalam stadium di Meksiko pada tahun 1985 yang menimbulkan korban meninggal sebanyak 10 orang dan korban luka sebanyak 29 orang, dan di Mekah, Arab Saudi pada tahun 1990 yang diakibatkan oleh terlalu banyaknya orang yang masuk ke dalam terowongan serta didukung oleh sirkulasi udara yang buruk sehingga mengakibatkan 1425 orang meninggal dunia [9].

Beberapa metode evakuasi sudah pernah dipraktikkan oleh para peneliti, mulai dari mensimulasikan akses keluar menuju tempat yang lebih aman apabila terdapat keadaan darurat, menyediakan fasilitas yang dapat menyelamatkan orang seperti alat pemadam kebakaran, sampai dengan pemasangan alarm ketika adanya keadaan darurat, namun cara-cara tersebut dirasa kurang efektif untuk mengurangi jumlah dari korban jiwa yang ada serta resiko yang ditimbulkan apabila mensimulasikan menggunakan manusia dikhawatirkan berbahaya. Beberapa metode sekarang sudah dikembangkan karena kebutuhan akan akses evakuasi yang ideal pada suatu tempat yang dipenuhi banyak orang dan sebagai cara untuk mengurangi angka korban jiwa pada suatu bencana.

Solusi yang ditawarkan pada tulisan ini adalah penerapan *agent-based modeling and simulation* (ABMS) dengan menggunakan perangkat lunak *Repast Symphony* karena pemodelan ini sudah digunakan oleh banyak sistem yang ada, ABMS dapat memodelkan sampai ke tingkat perilaku yang dimiliki setiap individu serta proses adaptasi yang memungkinkan adanya perubahan sifat yang dimiliki oleh individu juga membantu dalam memodelkan sistem sehingga pemodelan akan sangat mirip dengan kenyataannya. ABMS juga fleksibel, dapat menggambarkan fenomena evakuasi secara detail, serta memberikan informasi dari sistem yang ada seperti korban jiwa yang mungkin ada selama evakuasi berjalan. Diharapkan dengan menerapkan metode tersebut proses pembuatan simulasi dapat menjadi lebih nyata sehingga dapat diterapkan pada penempatan posisi pintu keluar pada gedung bertingkat.

## 1.2. Perumusan Masalah

Pada tulisan ini, rumusan masalah yang akan diteliti adalah bagaimana penerapan *agent-based modeling and simulation* pada simulasi gedung yang terbakar serta waktu yang diperlukan *agent* untuk membebaskan diri dari situasi darurat tersebut.

## 1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai penulis adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui apakah metode ABMS cocok untuk diimplementasikan dalam simulasi gedung yang terbakar.
2. Mencari waktu yang dibutuhkan oleh semua agen untuk membebaskan diri dari dalam ruangan yang dikondisikan sedemikian rupa serta jumlah korban yang ada dengan adanya pengimplementasian berbagai macam kasus.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang terdapat pada tulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Kasus yang disimulasikan hanya di dalam gedung tidak bertingkat.
2. Bencana yang ada hanya kebakaran.
3. Proses perpindahan agen tidak memperdulikan api dikarenakan adanya tingkat kepanikan sehingga agen hanya fokus pada jalur keluar.
4. Kecepatan akan bertambah apabila tingkat kepanikan dan kegugupan semakin tinggi, serta berkurang apabila tingkat kelelahan, cedera, serta usia semakin besar.

#### **1.5. Metode Penelitian**

Metode yang penulis gunakan adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur  
Pada tahap ini, dilakukan pembelajaran mengenai topik terkait. Topik yang dipelajari adalah mengenai *crowd simulation* dan *agent-based modeling and simulation* (ABMS). Sumber pembelajaran berasal dari jurnal, literatur, *e-book*, dan artikel.
2. Pengumpulan data uji  
Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data uji untuk percobaan pada sistem. Data uji didapat dari berbagai cara, seperti *data mining*, percobaan secara *real-time*, dan hasil dari literatur yang pernah melakukan hal yang serupa. Untuk kasus ini penulis menggunakan data hasil literatur.
3. Perancangan sistem  
Pada tahap ini, dilakukan analisa terhadap hal apa saja yang perlu dibangun dalam sistem.
4. Pengujian  
Pada tahap ini, dilakukan proses pengujian. Tahap ini dimulai dengan memasukkan data-data yang dibutuhkan seperti data jumlah orang, *layout* gedung, dan keperluan lainnya. Setiap pengujian akan menghasilkan waktu yang dibutuhkan orang untuk membebaskan diri dari dalam gedung serta jumlah orang yang kemungkinan tidak terselamatkan. Tahapan ini dilakukan berkali-kali sampai dapat ditarik kesimpulan untuk diproses pada tahap selanjutnya.
5. Analisa hasil uji  
Pada tahap ini, dilakukan pemrosesan data-data yang pada tahap sebelumnya sudah didapatkan. Tahap ini menghasilkan kesimpulan yang berupa lamanya orang keluar dari gedung yang terbakar dan peluang orang tidak selamat dari dalam gedung.
6. Pelaporan  
Semua tahapan sebelumnya dituangkan dalam bentuk laporan penelitian. Laporan bertujuan untuk mendokumentasikan penelitian yang dilakukan oleh penulis dan semoga

laporan ini dapat menjadi acuan untuk penelitian serupa dengan metode yang lebih baik lagi.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Buku laporan tugas akhir ini disusun menjadi lima bab, yaitu :

1. **Pendahuluan**  
Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan laporan.
2. **Landasan Teori**  
Bab ini berisi uraian teori-teori yang digunakan seperti...
3. **Analisis Perancangan dan Implementasi**  
Bab ini membahas bagaimana rancangan system yang akan digunakan berdasarkan analisis kebutuhannya, setelah analisis dan perancangan dilanjutkan pada tahap implementasi.
4. **Pengujian dan Analisis**  
Bab ini menguraikan bagaimana hasil pengujian terhadap system yang telah diimplementasikan. Kemudian dilanjutkan dengan analisis terhadap hasil pengujian yang diperoleh.
5. **Kesimpulan dan Saran**  
Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.