

INTISARI

Permasalahan sistem evakuasi bencana khususnya bencana letusan gunung Merapi merupakan persoalan yang kompleks dan dinamis, persoalan ini membutuhkan pemecahan struktural. Pemecahan masalah dilakukan dengan menganalisa dinamika sistem tersebut yang dilakukan dengan mempelajari pola-pola tingkah laku yang dibangkitkan oleh sistem seiring dengan bertambahnya waktu, dimana tingkah laku sistem muncul dari struktur kebijaksanaan dalam sistem tersebut. Untuk menjawab permasalahan sistem yang kompleks dan dinamis maka, penelitian ini ditujukan untuk menganalisis dinamika sistem evakuasi dengan mengeksplorasi mekanisme interaksi antar *agent* dan antara *agent* dengan lingkungannya saat evakuasi bencana letusan Gunung Merapi pada *fase emergency response* saat letusan terbesar tanggal 26 Oktober 2010 serta mengevaluasi efektivitas sistem evakuasi dan zonasi yang terjadi pada saat itu.

Untuk menjawab permasalahan, penelitian ini telah melalui berbagai tahapan, antara lain melakukan identifikasi perilaku masyarakat (*agent*) dalam menghadapi bencana meletusnya gunung Merapi berdasarkan *literature review*, menentukan tipe perilaku masyarakat saat melakukan evakuasi bencana letusan gunung Merapi berdasarkan atribut yang dimilikinya melalui *knowledge engineering*, menemukan pola mekanisme interaksi masyarakat saat evakuasi bencana erupsi gunung Merapi melalui survei, kemudian melakukan simulasi dan menganalisis dinamika sistem evakuasi bencana letusan gunung Merapi melalui beberapa skenario untuk menguji keefektifan sistem evakuasi dan zonasi dalam upaya mitigasi risiko evakuasi bencana erupsi gunung Merapi melalui pemodelan simulasi berbasis agen (*agent-based modeling*) dengan skala mikroskopik yang diintegrasikan dengan data spasial GIS.

Dalam penelitian ini didapatkan lima tipe perilaku yaitu: *official leader*, *cultural leader*, *vulnerable group*, *prepared community member*, dan *unprepared community member* yang selanjutnya disebut *agents*. Penelitian ini menghasilkan beberapa usulan perbaikan terhadap sistem evakuasi bencana letusan Gunung Merapi antara lain, skenario terbaik untuk meminimalkan jumlah korban jiwa saat bencana letusan Gunung Merapi berdasarkan kasus letusan Gunung Merapi tahun 2010 adalah skenario nomor satu, yaitu menambah persentase masyarakat siap (*prepared community member*). Apabila mampu menekan *egress time* dibawah 15 *ticks* atau 56,2 menit, setelah letusan terjadi maka, skenario berdasarkan hasil simulasi terbaik untuk meminimalkan korban jiwa maupun memaksimalkan jumlah persentase penduduk yang selamat adalah skenario nomor 6, yaitu dengan menggabungkan ke 5 skenario antara lain, skenario 1 – 2a – 3 – 4 – 5 – 6, dan membangun bangunan non-permanen misalnya untuk kegiatan pariwisata pada zona KRB III masih dapat dilakukan selama seluruh elemen masyarakat mampu bersikap waspada, tanggung jawab, dan tangguh terhadap bencana letusan gunung Merapi.

Kata kunci: evakuasi bencana, letusan gunung api, Gunung Merapi, perilaku masyarakat, simulasi berbasis agen (ABM).

ABSTRACT

The problem of disaster evacuation system especially the eruption of Mount Merapi is a complex and dynamic problem, this problem requires structural solution. Problem solving has done by analyzing the dynamics of the system by studying the behavioral patterns, that generated by the system over time, where the behavior of the system arises from the structure of the system's wisdom. To tackle the problem of complex and dynamic system, this research aimed to analyze the dynamics of evacuation system by exploring the mechanism of interaction among agent and among agent and their environment during the evacuation of Mount Merapi disaster evacuation at emergency response phase on October the 26th, 2010 and evaluating the effectiveness of evacuation system and zonation.

To tackle the problem, this research developed through various stages, at the first stage to identify the behavior of the community (agent) when facing the eruption of mount Merapi eruption disaster based on the literature review. At the second stage, to determine the type of community behavior during the evacuation of Mount Merapi eruption disaster based on the attributes, it possesses through knowledge engineering. At the third stage, to find the pattern of community interaction mechanism during the evacuation through survey, then simulate and analyze the dynamics of evacuation system of mount Merapi through several scenarios to test the effectiveness of evacuation and zonation system in the effort of risk mitigation of Merapi volcano disaster evacuation through agent-based simulation modeling (agent-based modeling) at a microscopic scale.

There are five types of behaviors trough this research: official leader, cultural leader, vulnerable group, prepared community member, and unprepared community member as agents of the simulation model. This research resulted some suggestion of improvement to the evacuation system of Mount Merapi eruption disaster. Among others, the best scenario to minimize the number of casualties during the 2010 eruption of mount Merapi is the scenario number one, which increasing the percentage of prepared community member. If the egress time is below 15 ticks or 56.2 minutes after the eruption occurs, the scenario based on the best simulation results to minimize the casualties and maximize the percentage of survivors is scenario number six by combining the 5 scenarios, among others scenario number 1-2a-3-4-5-6, temporary facilities such as tourism in the zone of KRB III can still be builds as long as all of the elements of the community must have awareness, responsibility, and resilience to the eruption of Mount Merapi.

Keywords: *disaster evacuation, volcanic eruption, Mt. Merapi, community behavior, agent-based modeling simulation.*