

ABSTRAK

Perencanaan jalur evakuasi yang efektif merupakan aspek krusial dalam keselamatan bangunan, terutama pada gedung bertingkat. Salah satunya adalah gedung Laboratorium Terintegrasi Fakultas Teknik yang belum memiliki perencanaan jalur evakuasi secara menyeluruh sesuai dengan standarisasi evakuasi keselamatan bencana kebakaran. Penelitian ini bertujuan untuk membuat simulasi jalur evakuasi dengan mengoptimalkan jumlah sarana jalur keluar serta melakukan uji kelayakan sesuai regulasi yang ada pada gedung Laboratorium Terintegrasi Fakultas Teknik. BIM menggunakan TLS dan UAV digunakan dalam pemodelan desain arsitektural gedung. Hasil akuisisi data eksterior *point cloud* dari TLS dan UAV dilakukan digitasi pada Autodesk Revit yang kemudian dikombinasikan dengan data interior *as built drawing* dari pengukuran *roll meter*. BIM yang terbentuk menggunakan LOD 500 pada data detail dan LOD 300 untuk model lahan, kemudian dilakukan integrasi dengan alat Pathfinder Thunderhead dalam proses simulasi evakuasi bencana. Hasil akhir penelitian ini meliputi BIM dengan ketelitian, didapatkan nilai RMSE sebesar 0,030 m yang termasuk dalam kategori baik, sehingga dapat dilakukan optimalisasi pembuatan jalur evakuasi. Pembuatan jalur evakuasi didapatkan panjang maksimal jalur evakuasi adalah 25,717 m pada lantai 1; 27,768 m pada lantai 2; 26,787 m pada lantai 3; 26,698 m pada lantai 4 dan 50,182 pada lantai *roof* dengan panjang jalur memenuhi PERMEN PU Nomor 26 Tahun 2008 yaitu maksimal 62 m. Hasil simulasi evakuasi dibagi menjadi dua skenario dengan jumlah 641 agen, skenario pertama kondisi di mana semua pintu di asumsikan terbuka didapatkan total waktu tempuh evakuasi adalah 181,5 detik, sedangkan skenario kedua terdapat 3 akses pintu keluar dalam keadaan tertutup didapatkan total durasi tempuh evakuasi adalah 212 detik. Simulasi evakuasi dapat dilakukan dengan optimal ketika diterapkan pada skenario pertama dengan jumlah penghuni pada gedung sebanyak 641 orang dengan pintu akhir berjumlah 5 buah sesuai *NFPA 101 :2021 Chapter 7*.

Kata Kunci: Bangunan Bertingkat, Desain Arsitektural, Jalur Evakuasi, Kebakaran, Pathfinder

ABSTRACT

Effective evacuation route planning is a crucial aspect in building safety, especially in multi-storey buildings. One of them is the Integrated Laboratory building of the Faculty of Engineering which does not yet have a comprehensive evacuation route planning in accordance with the standardization of fire disaster safety evacuation. This study aims to create an evacuation route simulation by optimizing the number of exit facilities and conducting a feasibility test according to the regulations in the Integrated Laboratory building of the Faculty of Engineering. BIM using TLS and UAV is used in modeling the architectural design of the building. The results of the acquisition of exterior point cloud data from TLS and UAV are digitized in Autodesk Revit which is then combined with interior as-built drawing data from roll meter measurements. The BIM formed uses LOD 500 on detailed data and LOD 300 for the land model, then integrated with the Thunderhead Pathfinder tool in the disaster evacuation simulation process. The final results of this study include BIM with accuracy, an RMSE value of 0.030 m is obtained which is included in the good category, so that optimization of the evacuation route can be carried out. The creation of the evacuation route obtained the maximum length of the evacuation route is 25.717 m on the 1st floor; 27.768 m on the 2nd floor; 26,787 m on the 3rd floor; 26,698 m on the 4th floor and 50,182 on the roof floor with a path length that meets PERMEN PU Number 26 of 2008, which is a maximum of 62 m. The results of the evacuation simulation are divided into two scenarios with a total of 641 agents, the first scenario, the condition where all doors are assumed to be open, the total evacuation travel time is 181.5 seconds, while the second scenario has 3 exit access doors in a closed state, the total evacuation travel duration is 212 seconds. Evacuation simulation can be carried out optimally when applied to the first scenario with the number of occupants in the building as many as 641 people with 5 end doors according to NFPA 101:2021 Chapter 7.

Keywords: *Multi-storey Building, Architectural Design, Evacuation Route, Fire, Pathfinder*