

## USULAN PERANCANGAN JALUR EVAKUASI MENGGUNAKAN ALGORITMA DJIKSTRA

Jihan Samit Makatutu<sup>1\*</sup>, Aminah Soleman<sup>1</sup>, Mentari Rasyid<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

\* e-mail: [jihansamitmakatutu@gmail.com](mailto:jihansamitmakatutu@gmail.com)

### ABSTRAK

Berdasarkan hasil identifikasi diperoleh bahwa bangunan rektorat Institut Negeri Ambon belum menggunakan Display sebagai salah satu upaya memitigasi bahaya. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan lintasan terpendek berdasarkan pendekatan Algoritma Dijkstra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perhitungan jarak terpendek dengan menggunakan metode algoritma djikstra diperoleh bahwa lintasan terpendek Lama waktu yang dibutuhkan pegawai atau pejabat pada bangunan Rektorat IAIN menuju titik kumpul atau Assembly Point (AP) adalah 4,70 menit. Hasil simulasi pada gedung tanpa display dan menggunakan display untuk gedung lantai 1, pegawai atau pejabat 1,93 menit lebih cepat di titik kumpul (Assembly Point) daripada gedung tanpa penggunaan display. Pada lantai 2, pegawai atau pejabat 3,07 menit lebih cepat di titik kumpul dari pada gedung tanpa penggunaan display, dan pada lantai 3 pegawai atau pejabat 2,75 menit lebih cepat di titik kumpul daripada gedung tanpa display.

**Kata kunci:** Display, Algoritma Dijkstra, Rute Terpendek

### ABSTRACT

Based on the results obtained that the Ambon State Institute rectorate building has not used Display as an effort to mitigate hazards. The purpose of this research is to determine the shortest path based on the Dijkstra Algorithm approach. The results showed that calculating the shortest distance using the djikstra algorithm method, it was found that the time required for employees or officials at the IAIN Rectorate building to get together or Assembly Point (AP) was 4.70 minutes. Simulation results in buildings without displays and the use of displays for 1st floor buildings, employees or officials are 1.93 minutes faster at the assembly point than buildings without displays. On the 2nd floor, employees or officials are 3.07 minutes faster at the gathering point than the building without the use of displays, and on the 3rd floor employees or officials are 2.75 minutes faster at the gathering point than the building without displays.

**Keywords:** Display, Dijkstra Algorithm, Shortest Route

## 1. PENDAHULUAN

Maluku dan Maluku Utara merupakan daerah dengan kategori rentan bencana gempa bumi di Indonesia, karena secara geografis kepulauan Maluku dan Maluku Utara berada diantara lempeng Eurasia dan lempeng pasifik. Gempa terkuat yang dialami oleh Maluku adalah pada tahun 1979 sebesar Magnitudo 7,0 SR, magnitude 7,5 SR, Magnitudo 7,1 SR pada 1989, magnitude 7,1 SR pada tahun 2014, dan tercatat pada tahun 2019 sebesar magnitude 7,0 SR. catatan historis tersebut menjadi landasan kuat bahwa upaya meningkatkan kesadaran masyarakat dalam memitigasi bahaya sangat penting untuk dilakukan, khususnya pada kawasan yang berpotensi mengalami reruntuhan tinggi. Adapun salah satu gedung yang berpotensi terkena reruntuhan adalah Gedung Rektorat Institut Agama Islam Ambon (IAIN).

Hasil simulasi promodel terhadap layout gedung rektorat IAIN diperoleh bahwa lama waktu penghuni gedung menuju titik kumpul (*assembly point*) adalah 7,77 menit. Waktu tersebut

terlalu lama untuk menuju titik kumpul (AP) yang jika dibandingkan dengan waktu yang ditetapkan NFPA 101 adalah 5,78 menit. Jalur evakuasi juga dapat memperkecil resiko korban dari insiden yang terjadi di gedung bertingkat ( Achmad, 2017). jalur evakuasi pada sebuah gedung juga sebagaimana mestinya dapat berfungsi sesuai dengan prosedur evakuasi yang dapat memberikan kemudahan bagi penggunaannya. (Edwin, 2015) merancang jalur evakuasi pada gedung bertingkat dengan merancang *display* jalur evakuasi dan *assembly point*.

Pendekatan yang relevan dalam mengentaskan permasalahan waktu titik kumpul (AP) adalah mengkombinasikan evaluation assembly point, algoritma djijkstra, display design, promodel simulation dan antropometri. Peran algoritma djijkstra digunakan untuk menentukan jalur evakuasi rute terpendek untuk menuju titik kumpul (AP). Agar informasi rute yang diperoleh melalui pendekatan algoritma djijkstra dapat sampai pada penghuni gedung maka dibutuhkan display design dan antropometri sebagai penent tinggi posisi display.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pencarian jalur terpendek merupakan salah satu masalah yang sampai saat ini masih terus dikembangkan serta dipilih sebagai topik penelitian. Penelitian terkait Perencanaan jalur evakuasi digunakan untuk menentukan titik kumpul dan jalur evakuasi tercepat ketika terjadi bencana pada gedung bertingkat dilakukan oleh (Ilam, 2020). Ananto (2020) melakukan penelitian dengan menggunakan metode algoritma Djijkstra untuk membuat peta jalur evakuasi terpendek untuk Gedung Alawiyah-UIA.

### a. Jalur Evakuasi

Pedoman induk penanggulangan darurat kebakaran dan bencana alam, hal-hal yang perlu diperhatikan saat evakuasi yakni :

- 1) Berjalan dengan cepat dan jangan berlari
- 2) Dilarang membawa atau menggunakan barang-barang yang dapat menyulitkan evakuasi
- 3) Berikan prioritas kepada perempuan dan orang-orang yang lemah fisiknya
- 4) Menuruni tangga dengan cara berjajar dan berturut-turut sesuai lebar kapasitas tangga
- 5) Bila mungkin keadaan mengizinkan, tutuplah semua pintu dan jendela untuk membantu memperlambat tambahan api (bencana alam)
- 6) Apabila terperangkap dalam asap, bernafaslah dengan pendek melalui hidung, berjalan dengan cara merangkak karena udara dibawah lebih baik.

### b. Assembly Point

Berdasarkan NFPA 101: Life Style Code Edisi 2000, kriteria untuk menentukan lokasi dari Assembly Point adalah sebagai berikut :

- 1) Aman dari api, asap dan fumes
- 2) Cukup untuk menampung seluruh penghuni gedung agar aman dari hal-hal yang dapat menimbulkan kepanikan
- 3) Mudah dijangkau dengan waktu seminomal mungkin
- 4) Cukup terlindung dari bahaya langsung atau tidak langsung dari bencana
- 5) Adanya akses mobilisasi yang mudah

### c. Algoritma Djijkstra

Metode algoritma Djijkstra umumnya digunakan dalam menyelesaikan masalah pencarian jalur atau lintasan terpendek. Algoritma Djijkstra adalah algoritma *group search* yang dapat menyelesaikan permasalahan pemilihan jalur terpendek dengan *single source*. Sebagai contoh, jika simpul grafik mewakili kota dan biaya jalur tepi mewakili jarak mengemudi antara pasang kota yang terhubung dengan jalan langsung, algoritma Djijkstra bisa digunakan untuk menemukan rute terpendek antara satu kota dan kota lainnya (C. Yi-zhou, 2014). Cara kerja algoritma Djijkstra adalah sebagai berikut :

- 1) Pada awalnya pilih *node* dengan bobot yang terendah dari *node* yang belum terpilih, diinisialisasikan dengan '0' dan yang sudah terpilih diinisialisasikan dengan '1'

- 2) Bentuk table terdiri dari *node*, status, bobot dan *predecessor*.
- 3) Jika node sumber ditemukan maka tetapkan sebagai *node* terpilih
- 4) Tetapkan *node* terpilih dengan label permanen dan perbaharui *node* yang langsung terhubung
- 5) Tetapkan *node* sementara yang terhubung pada *node* yang sudah terpilih sebelumnya dan merupakan bobot terkecil dilihat dari table dan tentukan sebagai *node* terpilih berikutnya
- 6) Apakah *node* yang terpilih merupakan node tujuan ? jika ya, maka kumpulkan node terpilih atau *predecessor* merupakan rangkaian yang menunjukkan lintasan terpendek
- 7) Begitu seterusnya semua *node* terpilih

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Gedung Rektorat Institut Agama Islam Negeri Ambon (IAIN) selama bulan Februari 2021-Selesai. Variable Dependen dalam penelitian ini adalah Durasi waktu usulan perancangan jalur evakuasi sementara untuk variable Independen : (a) Dimensi ruangan (m); (b) Dimensi Koridor (m); (c) Dimensi Tangga (m); (d) Kapasitas Ruangan (orang); (e) Jarak antar titik simpul (m). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh pegawai dan pejabat Rektorat Institut Agama Islam Negeri Ambon (IAIN). Beberapa Teknik Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah Studi Pustaka , Wawancara dan Observasi

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Gambaran Umum Institut Agama Islam Negara Ambon (IAIN)

Pendirian lembaga pendidikan tinggi Islam di Maluku dimulai sejak awal tahun 60-an. Tepat pada tanggal 29 Agustus 1982, pendirian Fakultas Syari'ah yang merupakan filial dari Fakultas Syari'ah IAIN Alaudin Ujung Pandang. Sejak diijinkan beroperasi di era 80-an hingga masuk 90-an, kampus IAIN Ambon belum juga memiliki lahan dan bangunan sendiri yang kemudian pada tahun 1992 mendapatkan kepercayaan dari keluarga Hatala untuk mengelola tanah seluas 27 ha (2.700 m<sup>2</sup>). Pada tanggal 21 maret 1997 terbitlah Surat Keputusan Presiden Republik Indonesia tentang Organisasi dan tata kerja STAIN. Cikal bakal perubahan STAIN menjadi IAIN terjadi akibat perubahan roda pembangunan di Maluku baik segi aspek pembangunan sarana dan prasarana, hingga kebutuhan sumber daya manusia.

#### b. Data Kapasitas Ruangan

Kapasitas Ruangan Gedung Rektorat IAIN ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2

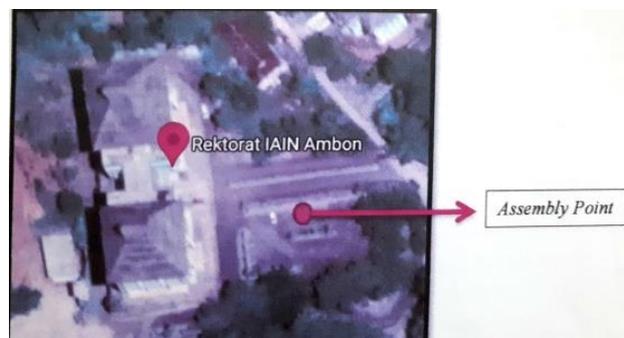
**Tabel 1.** Kapasitas Ruangan Gedung Rektorat IAIN

Lantai	Nama Ruangan	Jumlah	Kapasitas Ruangan
1	Kasubag Umum	1	8 Orang
	Gudang	1	4 Orang
	Toilet Wanita	1	4 Orang
	Toilet Pria	1	4 Orang
	Kasubag Perencanaan & keuangan	1	6 Orang
	Kasubag Kepegawaian & Organisasi	1	6 Orang
	Kasubag Perencanaan & Keuangan	1	6 Orang
	Kasubag Kepegawaian & Organisasi	1	6 Orang
	Kantin	1	20 Orang
	Kasubag Administrasi Akademik	1	6 Orang
	Kasubag Kemahasiswaan	1	6 Orang
	Ruang Audit SPI	1	6 Orang
	Kabag Akademik, Kemahasiswaa, & Kerja sama	1	6 Orang
	Ruang Komputer	1	20 Orang
	Gudang	1	4 Orang
	Toilet Wanita	1	4 Orang
	Toilet Pria	1	4 Orang

Tabel 2. Kapasitas Ruangan Gedung Rektorat IAIN (Lanjutan)

Lantai	Nama Ruangan	Jumlah	Kapasitas Ruangan
2	Ruang Rektor	1	4 Orang
	Gudang	1	4 Orang
	Toilet Wanita	1	4 Orang
	Toilet Pria	1	4 Orang
	Musholla Pria	1	10 Orang
3	Ruang Rapat	1	30 Orang
	Musholla Wanita	1	10 Orang
	LPM (Lembaga Penjaminan Mutu)	1	15 Orang
	LBH	1	6 Orang
	Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan & Kerjasama	1	6 Orang
	Kabiro Adm, Umum & Akademik	1	8 Orang
	Wakil Rektor Bidang Umum	1	4 Orang
	Gudang	1	4 Orang
	Toilet Wanita	1	4 Orang
	Toilet Pria	1	4 Orang
	Aula	1	200 Orang
	Toilet Wanita	1	4 Orang
	Toilet Pria	1	4 Orang
	LPM 1	1	8 Orang
	LPM 2	1	8 Orang
	Ruang Perpustakaan	1	20 Orang
	Ruang Laboratorium Bahasa	1	15 Orang
	Pantry	1	2 Orang
	Toilet Wanita	1	4 Orang
	Toilet Pria	1	4 Orang

c. *Penentuan Assembly Point (Titik Kumpul)*

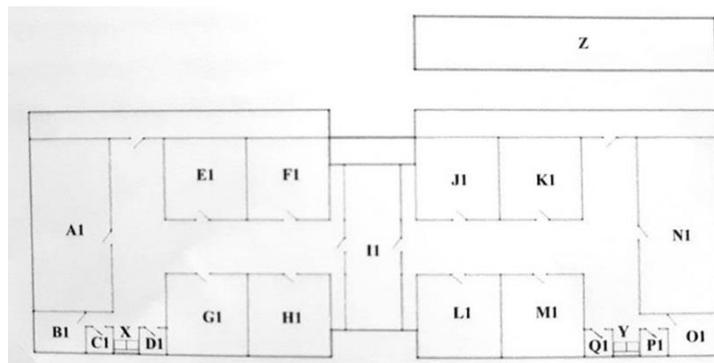


**Gambar 2.** Assembly Point Gedung Rektorat IAIN

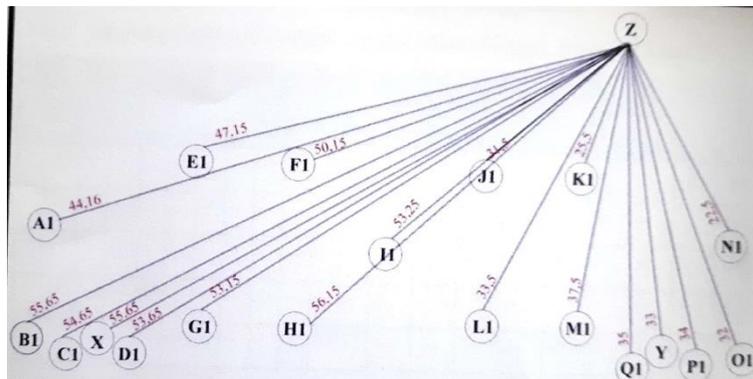
Terdapat 1 area yang menjadi assembly point yakni parkir pintu B gedung Rektorat IAIN Ambon. Area ini menjadi AP karena memenuhi kriteria untuk pemilihan titik kumpul berdasarkan peraturan NFPA dengan panjang dan lebar area adalah 20 x 10 m dan jarak AP ke jalan utama adalah 272 m.

d. *Perancangan jalur evakuasi dengan Algoritma Dijkstra*

- 1) Lantai 1

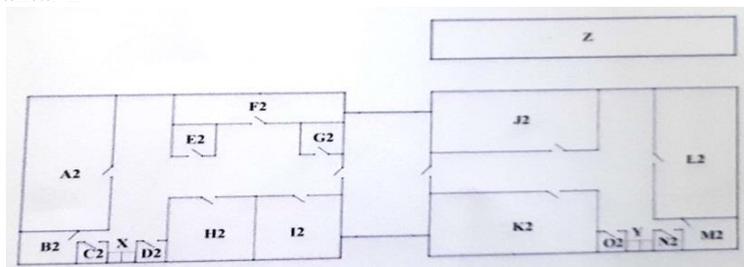


Gambar 3. Denah Gedung Rektorat IAIN lantai 1

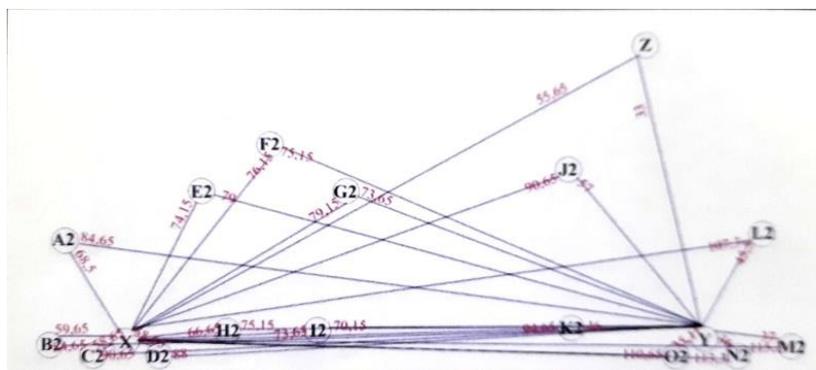


Gambar 4. Rute Terpendek pada Gedung Rektorat IAIN Lantai 1

2) Lantai 2

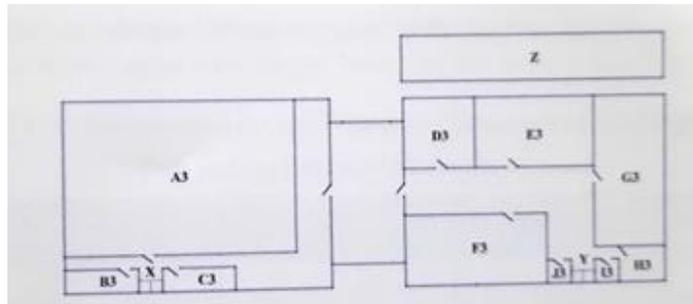


Gambar 5. Denah ruangan pada lantai 2 Gedung Rektorat Lantai 2

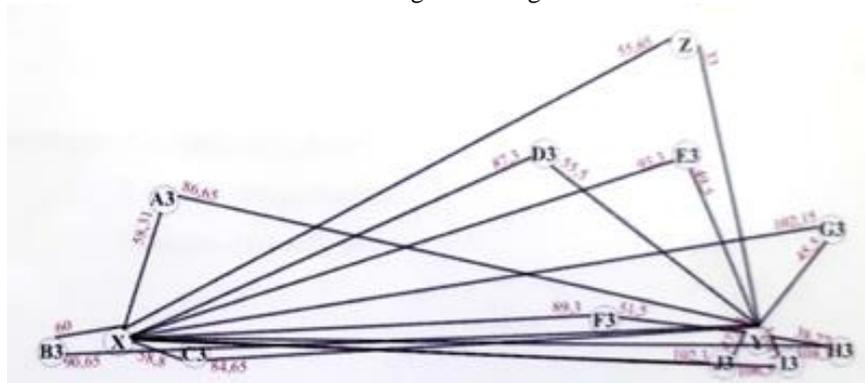


Gambar 6. Rute Terpendek pada Gedung Rektorat IAIN Lantai 2

## 3) Lantai 3



Gambar 7. Denah Ruang Gedung Rektorat Lantai 3



Gambar 8. Rute Terpendek Gedung Rektorat lantai 3 IAIN

## e. Perancangan Display

Ukuran huruf pada display akan digunakan untuk menentukan seberapa jauh display tersebut dapat dibaca.

- 1) Perancangan display jalur evakuasi
  - Tinggi Huruf (H) =  $\frac{\text{jarak Visual (mm)}}{200} = \frac{10.000}{200} = 50 \text{ mm}$
  - Tebal huruf =  $\frac{H}{6} = \frac{50}{6} = 8,3 \text{ mm}$
  - Jarak Huruf =  $\frac{H}{5} = \frac{50}{5} = 10 \text{ mm}$
  - Spasi =  $\frac{2H}{3} = \frac{2(50)}{3} = 33,3 \text{ mm}$
- 2) Perancangan display jalur Evakuasi Tangga
  - Tinggi Huruf (H) =  $\frac{\text{jarak Visual (mm)}}{200} = \frac{22.000}{200} = 110 \text{ mm}$
  - Tebal huruf =  $\frac{H}{6} = \frac{110}{6} = 18,3 \text{ mm}$
  - Jarak Huruf =  $\frac{H}{5} = \frac{110}{5} = 22 \text{ mm}$
  - Spasi =  $\frac{2H}{3} = \frac{2(110)}{3} = 73,3 \text{ mm}$
- 3) Perancangan Display Assembly Point
  - Tinggi Huruf (H) =  $\frac{\text{jarak Visual (mm)}}{200} = \frac{10.000}{200} = 50 \text{ mm}$
  - Tebal huruf =  $\frac{H}{6} = \frac{50}{6} = 8,3 \text{ mm}$
  - Jarak Huruf =  $\frac{H}{5} = \frac{50}{5} = 10 \text{ mm}$
  - Spasi =  $\frac{2H}{3} = \frac{2(50)}{3} = 33,3 \text{ mm}$

### f. Simulasi jarak

Simulasi yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan bantuan software promodel. Simulasi gedung Rektorat IAIN dilakukan pada titik kritis lantai 1, 2 dan 3.

#### 1) Lantai 1

Berdasarkan perhitungan dengan pendekatan algoritma djikstra pada lantai 1, lintasan kritis (lintasan terpanjang) adalah pada ruangan H menuju *assembly point*. Yang mana kapasitas pada ruang H adalah berjumlah 6 orang dan koridor berkapasitas

Perhitungan rute1

Jarak lintasan pertama = 56,15 meter

Kecepatan rata-rata = 8 fit/m = 2,44 s

$$\text{Move Logic} = \frac{\text{Rute 1}}{\text{Kecepatan rata-rata}} = \frac{56,15}{2,44} = 23,01 \text{ s}$$

Perhitungan rute 2

Jarak lintasan pertama = 89 meter

Kecepatan rata-rata = 8 fit/m = 2,44 s

$$\text{Move Logic} = \frac{\text{Rute 1}}{\text{Kecepatan rata-rata}} = \frac{89 \text{ m}}{2,44} = 36,48 \text{ s}$$

#### 2) Lantai 2

Berdasarkan perhitungan dengan pendekatan algoritma djikstra pada lantai 2, lintasan kritis (lintasan terpanjang) adalah pada ruangan F2 menuju *assembly point*. Yang mana kapasitas pada ruang H adalah berjumlah 30 orang, tangga berkapasitas 30 orang dan koridor 30 orang.

Perhitungan rute1

Jarak lintasan pertama = 75,15 meter

Kecepatan rata-rata = 8 fit/m = 2,44 s

$$\text{Move Logic} = \frac{\text{Rute 1}}{\text{Kecepatan rata-rata}} = \frac{75,15}{2,44} = 30,8 \text{ s}$$

Perhitungan rute 2

Jarak lintasan pertama = 76,15 meter

Kecepatan rata-rata = 8 fit/m = 2,44 s

$$\text{Move Logic} = \frac{\text{Rute 1}}{\text{Kecepatan rata-rata}} = \frac{76,15 \text{ m}}{2,44} = 31,21 \text{ s}$$

#### 3) Lantai 3

Berdasarkan perhitungan dengan pendekatan algoritma djikstra pada lantai 1, lintasan kritis (lintasan terpanjang) adalah pada ruangan D3 menuju *assembly point*. Yang mana kapasitas pada ruang D3 adalah berjumlah 15 orang dan koridor berkapasitas 30 orang dan Tangga berkapasitas 30 orang.

Perhitungan rute1

Jarak lintasan pertama = 55,5 meter

Kecepatan rata-rata = 8 fit/m = 2,44 s

$$\text{Move Logic} = \frac{\text{Rute 1}}{\text{Kecepatan rata-rata}} = \frac{55,5}{2,44} = 22,75 \text{ s}$$

Perhitungan rute 2

Jarak lintasan pertama = 87,3 meter

Kecepatan rata-rata = 8 fit/m = 2,44 s

$$\text{Move Logic} = \frac{\text{Rute 1}}{\text{Kecepatan rata-rata}} = \frac{87,3 \text{ m}}{2,44} = 35,78 \text{ s}$$

### g. Pembahasan

Kriteria untuk menentukan lokasi Assembly Point berdasarkan NFPA 101 : Life Safety Code edisi 2000 yakni aman dari api, asap dan fumes, cukup untuk menampung seluruh penghuni gedung agar aman dari hal-hal yang dapat menimbulkan kepanikan, mudah dijangkau dengan

waktu seminimal mungkin, cukup terlindung dari bahaya langsung atau tidak langsung dari bencana dan adanya akses mobilisasi yang mudah. Hasil observasi titik assembly point yang paling relevan adalah area parkir di depan pintu B gedung Rektorat IAIN karena pada area ini memiliki lahan sebesar 1.243 meter persegi yang sanggup menampung mahasiswa/dosen/tenaga kependidikan dengan jumlah yang banyak.

Terdapat 3 rute berdasarkan tiap lantai pada gedung Rektorat IAIN yakni:

- 1) Pada lantai 1  
Berdasarkan perhitungan jarak terpendek dengan pendekatan algoritma djikstra diperoleh bahwa lintasan terpendek A1-Z adalah 44,16, B1-Z adalah 55,65, C-Z adalah 54,65, D1-Z adalah 53,65, E1-Z adalah 47,15, F1-Z adalah 50,15, G1-Z adalah 53,15, H1-Z adalah 53,25 I1-Z adalah 53,25, J1-Z adalah 31,5, K1-Z adalah 25,5, L1-Z adalah 33,5 M1-Z adalah 27,5 N1-Z adalah 22,5, O1-Z adalah 32, P1-Z adalah 34, Q1-Z adalah 35, X1-Z adalah 55,65 dan Y1-Z adalah 33.
- 2) Pada lantai 2  
Berdasarkan perhitungan jarak terpendek dengan pendekatan algoritma djikstra diperoleh bahwa lintasan terpendek A2-X-Z adalah 68,5, B2-X-Z adalah 59,65, C2-X-Z adalah 58,65, D2-X-Z adalah 58,65, E2-X-Z adalah 74,15, F2-X-Z adalah 75,15, G2-X-Z adalah 73,65, H2-X-Z adalah 66,65, I2-X-Z adalah 70,15, J2-X-Z adalah 57, K2-X-Z adalah 46, L2-X-Z adalah 45,5 M2-X-Z adalah 37, N2-X-Z adalah 36, dan O2-X-Z adalah 35,11.
- 3) Pada lantai 3  
Berdasarkan perhitungan algoritma djikstra diperoleh bahwa lintasan terpendek adalah A3-X-Z adalah 58,31, AB-X-Z adalah 60, C3-X-Z adalah 58,8, D3-X-Z adalah 55,5, E3-X-Z adalah 49,5, F3-X-Z adalah 51,5, G3-X-Z adalah 45,5, H3-X-Z adalah 38,27, I3-X-Z adalah 36,11, J3-X-Z adalah 47,15. Rekomendasi ini diberikan berdasarkan perhitungan jarak terpendek menuju titik kumpul menggunakan metode algoritma djikstra.

Perancangan display pada gedung Rektorat IAIN terdiri atas perancangan display jalur evakuasi, display tangga evakuasi, display assembly point (titik kumpul), dan display alat pemadam api. Spesifikasi display jalur evakuasi hasil rancangan adalah tinggi huruf 50 mm, tebal huruf 8,3 mm, jarak huruf 10 mm, dan spasi 33,3 mm. spesifikasi display tangga evakuasi hasil rancangan adalah tinggi huruf 110 mm, tebal huruf 18,3 mm, jarak huruf 22 mm, dan spasi 73,3 mm. spesifikasi display titik kumpul hasil rancangan adalah tinggi huruf 50 mm, tebal huruf 8,3 mm, jarak huruf 10 mm, dan spasi 33,3 mm. sedangkan spesifikasi display pemadam api hasil rancangan adalah tinggi huruf 50 mm, tebal huruf 8,3 mm, jarak huruf 10 mm, dan spasi 33,3 mm.

Simulasi pada gedung Rektorat IAIN dilakukan pada titik kritis lantai 1, 2 dan 3, berikut ini:

- 1) Lantai 1  
Berdasarkan perhitungan dengan algoritma djikstra lintasan kritis ada pada ruangan H1 menuju *assembly point*. Diperoleh kapasitas ruangan H adalah 6 orang dan kapasitas tangga adalah 30 orang. Diketahui bahwa berdasarkan perhitungan, H1 mempunyai 2 alternatif rute, hasil perhitungan *move logic* pada kedua alternative untuk rute 1 adalah 23,01 dan 2 adalah 36,48 detik. Dengan menggunakan display, pegawai atau pejabat 1,93 menit lebih cepat dititik *assembly point* daripada bangunan tanpa menggunakan *display*.
- 2) Lantai 2  
Berdasarkan perhitungan dengan algoritma djikstra lintasan kritis ada pada ruangan F2 menuju *assembly point*. Diperoleh kapasitas ruangan F adalah 30 orang dan kapasitas tangga adalah 30 orang. Diketahui bahwa berdasarkan perhitungan, F2 mempunyai 2 alternatif rute, hasil perhitungan *move logic* pada kedua alternative untuk rute 1 adalah 30,08 dan 2 adalah 31,21 detik. Dengan menggunakan display, pegawai atau pejabat 3,07 menit lebih cepat dititik *assembly point* daripada bangunan tanpa menggunakan *display*.
- 3) Lantai 3  
Berdasarkan perhitungan dengan algoritma djikstra lintasan kritis ada pada ruangan D3 menuju *assembly point*. Diperoleh kapasitas ruangan D3 adalah 15 orang dan kapasitas

tangga adalah 30 orang. Diketahui bahwa berdasarkan perhitungan, D3 mempunyai 2 alternatif rute, hasil perhitungan *move logic* pada kedua alternative untuk rute 1 adalah 22,75 dan 2 adalah 35,78 detik. Dengan menggunakan display, pegawai atau pejabat 2,75 menit lebih cepat dititik *assembly point* daripada bangunan tanpa menggunakan *display*.

## 5. KESIMPULAN

Mengacu kepada hasil penelitian maka kesimpulan untuk menjawab tujuan penelitian adalah: Lama waktu yang dibutuhkan pegawai atau pejabat pada bangunan Rektorat IAIN menuju titik kumpul atau *Assembly Point* (AP) adalah 4,70 menit. Hasil simulasi pada gedung tanpa *display* dan menggunakan display untuk gedung lantai 1, pegawai atau pejabat 1,93 menit lebih cepat di titik kumpul (*Assembly Point*) daripada gedung tanpa penggunaan *display*. Pada lantai 2, pegawai atau pejabat 3,07 menit lebih cepat di titik kumpul dari pada gedung tanpa penggunaan display, dan pada lantai 3 pegawai atau pejabat 2,75 menit lebih cepat di titik kumpul daripada gedung tanpa *display*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chen, Y-z., Shen, S-f., Chen, T., dan Yang, R. (2014). Path Optimization Study for Vehicles Evacuation Based on Dijkstra algorithm, *Procedia Engineering* 71, 159-165,
- Khakim, N.A. (2017). Usulan Perancangan Jalur Evakuasi dan Display Dengan Pendekatan Pengukuran Jarak, *Jurnal Teknik Industri* 5(2), 109-113.
- Prabowo. A, & Supratman. J, (2020). Usulan Peta Jalur Evakuasi Menggunakan Algoritma Djisktra di Gedung Alawiyah-UIA, *Jurnal Baut dan Manufaktur*, 02(02), 8-14.
- Sari. I. (2020). *Perancangan Jalur Evakuasi Menggunakan Algoritma Dijkstra (Studi kasus Universitas Teknologi Yogyakarta Kampus I)*, [Thesis, University of Technology Yogyakarta].
- Siregar. S.E., Yuniar Y., & Desrianty, A. (2015). Usulan Perancangan Jalur Evakuasi Menggunakan Algoritma Djistra (Studi Kasus: Gedung 21 Itenas), *Reka Integra, Jurnal Online Teknik Industri Itenas*, 3(01), 73-84.