

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Negara yang sering mengalami gempa bumi adalah Indonesia. Hal ini disebabkan karena letak Indonesia yang berada pada zona pertemuan tiga lempeng tektonik penting, antara lain lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik, sehingga menjadikannya sebagai zona paling aktif di kawasan Pasifik. Tidak seperti badai dan beberapa bahaya lainnya, gempa bumi menyerang secara tiba-tiba dan tanpa peringatan. Gempa bumi yang tidak dapat diprediksi dan berlangsung lebih cepat sering terjadi dibandingkan badai dan beberapa bahaya lainnya. Menurut (Murny et al., 2013 dalam Akhmadi Puguh Raharjo, 2019), suatu bangunan hanya dapat dikatakan aman jika mampu menahan guncangan seismik tanpa mengalami kerusakan pada isi, pelayanan, atau kualitas bangunan tersebut.

Sehingga gedung bertingkat memiliki ancaman bahaya yang cukup serius salah satunya adalah kebakaran dan gempa bumi, terutama gedung yang dijadikan sebagai sentral pelayanan maupun instansi pendidikan, bahaya tersebut dapat mengancam penghuni ataupun pemakai gedung. (Setyawan & Kartika, 2012).

Ketika terjadi musibah, protokol K3 di gedung bertingkat sangatlah penting. Hal ini mengacu pada kemampuan untuk melarikan diri dengan mudah dari bangunan bertingkat jika terjadi kecelakaan yang disebabkan oleh bencana alam atau keadaan lainnya. Pengguna gedung yang membaca jalur evakuasi dimaksudkan untuk menerima informasi dan kemudahan saat terjadi hal yang tidak diinginkan. Tujuan dari jalur evakuasi adalah untuk membantu pengguna gedung bereaksi terhadap bencana sehingga mereka tidak berpencar dan dapat merencanakan apa yang harus dilakukan dengan melihat tanda panah dan simbol, sehingga mengurangi jumlah korban jiwa akibat kepanikan (Dewi, 2017).

Undang-undang yang dikembangkan sebenarnya mengatur bagaimana jalur evakuasi harus dibuat di setiap bangunan. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2005 Pasal 59 Ayat (1), “setiap bangunan, kecuali rumah tinggal tunggal dan rumah deret sederhana, wajib menyediakan fasilitas evakuasi yang meliputi sistem peringatan bahaya bagi penggunanya, pintu keluar

darurat, dan jalur evakuasi. Guna memudahkan pengguna bangunan untuk melakukan evakuasi dengan aman dari bangunan, apabila terjadi bencana atau keadaan darurat” (Prabowo dan Supratman, 2020). Rambu-rambu yang menunjukkan jalur evakuasi dapat memberikan peringatan kepada pembacanya agar selanjutnya, jika terjadi keadaan darurat, pengguna gedung dapat segera mengungsi ke lokasi berkumpul yang telah ditentukan. Standar yang disebut ISO 7010 adalah standar yang membahas tentang warna dan indikator keselamatan untuk hal-hal seperti perlindungan terhadap kebakaran, peringatan risiko kesehatan, dan evakuasi selama keadaan darurat.

Pelabuhan Segitiga Emas Sampalan Nusa Penida yang terletak di Batu Nunggul, Nusa Penida Kabupaten Klungkung Bali. Pelabuhan ini dibangun pada tahun 2020 dan pelabuhan tersebut saat ini sudah mulai beroperasi. Dengan didukung oleh struktur bangunan pelabuhan yang bertingkat diharapkan dapat menjadi pusat layanan publik yang mendukung pusat komersial di Bali. Baru selesainya tahap pembangunan di pelabuhan tersebut menyebabkan belum adanya jalur evakuasi yang dapat membantu dan mencegah terjadinya keterlambatan evakuasi.



Gambar 1.1 Kondisi Gedung Tanpa Rambu Evakuasi  
Sumber : Pengumpulan Data

Dengan jumlah pegawai dan pengunjung yang bisa mencapai ratusan pada masa tertentu, tentunya hal ini akan membahayakan pengguna gedung dan tidak jarang masih terdapat beberapa warga, penjual kaki lima yang berada diluar gedung saat terjadi bencana gempa. Untuk mengurangi resiko yang dapat terjadi akibat bencana maka peneliti merancang jalur evakuasi dengan menggunakan metode Algoritma Dijkstra. Metode tersebut dipilih karena memiliki perhitungan yang lebih sederhana dibandingkan dengan metode lain.

Hampir seluruh pulau Bali rawan gempa. Kabupaten yang masuk kategori “Paling Rawan Gempa” antara lain Karangasem dan Klungkung. Riwayat gempa bumi yang pernah terjadi, khususnya yang sering terjadi atau dapat dikatakan mempunyai frekuensi kejadian gempa yang cukup tinggi, digunakan untuk menentukan kategori “Paling Rawan Gempa Bumi” (Haryawan I.G.A, 2018). Berikut adalah data mengenai dampak terjadinya bencana gempa bumi Provinsi Bali pada tahun 2021.

Tabel 1.1 Data Gempa Bumi per Tanggal 01-03-2023

No.	Magnitude	Waktu	Lokasi	Kedalaman	Potensi Tsunami
1	<b>5.7 Skala Richter</b>	16-03-23 12:22:39 WIB	302 km BaratDaya Jember-Jatim	10 Km	tidak berpotensi TSUNAMI
2	<b>5.4 Skala Richter</b>	16-03-23 04:25:39 WIB	81 km TimurLaut Melonguane-Sulut	16 Km	tidak berpotensi TSUNAMI
3	<b>5.1 Skala Richter</b>	13-03-23 17:55:54 WIB	127 km BaratLaut MalukuTenggara	121 Km	tidak berpotensi TSUNAMI
4	<b>5.2 Skala Richter</b>	11-03-23 11:03:48 WIB	42 km Tenggara Kabupaten-Acehsingkil	19 Km	tidak berpotensi TSUNAMI
5	<b>5.1 Skala Richter</b>	08-03-23 03:31:29 WIB	97 km Tenggara Bolaanguki-Bolsel-Sulut	10 Km	tidak berpotensi TSUNAMI
6	<b>5.3 Skala Richter</b>	07-03-23 14:31:57 WIB	140 km BaratDaya Tanggamus-Lampung	10 Km	tidak berpotensi TSUNAMI
7	<b>5.2 Skala Richter</b>	06-03-23 22:53:02 WIB	207 km BaratLaut Melonguane-Sulut	151 Km	tidak berpotensi TSUNAMI
8	<b>5.1 Skala Richter</b>	03-03-23 07:36:46 WIB	47 km BaratDaya Bengkulu-Bengkulu	12 Km	tidak berpotensi TSUNAMI
9	<b>5.6 Skala Richter</b>	02-03-23 06:05:23 WIB	36 km Tenggara Pesisirselayan-Sumbar	82 Km	tidak berpotensi TSUNAMI

No.	Magnitude	Waktu	Lokasi	Kedalaman	Potensi Tsunami
10	<b>5.0 Skala Richter</b>	27-02-23 23:31:32 WIB	202 km BaratLaut Maluku tenggarabr	154 Km	tidak berpotensi TSUNAMI
11	<b>5.5 Skala Richter</b>	27-02-23 08:26:02 WIB	42 km Tenggara Sigi-Sulteng	10 Km	tidak berpotensi TSUNAMI
12	<b>5.0 Skala Richter</b>	26-02-23 12:52:48 WIB	90 km TimurLaut Bitung-Sulut	10 Km	tidak berpotensi TSUNAMI
13	<b>6.8 Skala Richter</b>	24-02-23 03:02:52 WIB	133 km BaratLaut Daruba-Malut	112 Km	tidak berpotensi TSUNAMI
14	<b>5.9 Skala Richter</b>	22-02-23 16:34:04 WIB	206 km BaratLaut Maluku tenggarabr	139 Km	tidak berpotensi TSUNAMI
15	<b>5.4 Skala Richter</b>	22-02-23 02:22:19 WIB	243 km BaratDaya Sinabang-Aceh	10 Km	tidak berpotensi TSUNAMI

Sumber : <https://balai3.denpasar.bmkg.go.id/gempa-terkini-5sr>

Tabel 1.1 memperlihatkan bahwa, intensitas terjadi gempa bumi berkekuatan  $\geq 5$  Skala Richter yang berdampak pada wilayah sekitar objek penelitian atau Gedung Pelabuhan Segitiga Emas Nusa Penida, dimana diketahui bahwa dengan kekuatan gempa  $\geq 5$  dapat menyebabkan kerusakan kecil hingga besar pada bangunan.

Dengan sering terjadinya bencana gempa bumi dan melihat tidak adanya tanda jalur evakuasi dapat mengakibatkan timbulnya masalah besar, misalnya, kebakaran tahun 2012 yang terjadi di sebuah pabrik di Bangladesh. 110 pekerja tewas terjebak di pabrik. Para pekerja industri berusaha melompat dari lantai atas gedung saat mereka terjebak di dalam. Dari kejadian tersebut dalam mempercepat proses evakuasi, perlu dipilih jalur yang efisien sekaligus membangun jalur evakuasi.

Rute tersingkat dapat ditemukan menggunakan sejumlah teknik, termasuk Algoritma Bellman Ford, Algoritma Floyd-Wharsall, dan Algoritma Dijkstra. Pendekatan Algoritma Dijkstra digunakan dalam penelitian ini, dimana sisi dengan

bobot terkecil dipilih pada setiap langkah untuk menghubungkan node yang dipilih dan node lain yang belum dipilih (Nugroho et al., 2021).

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Penulis melihat adanya potensi terjadinya kerusakan dan keterlambatan proses evakuasi pada Pelabuhan Segitiga Emas Sampalan dikarenakan pelabuhan tersebut belum difasilitasi jalur evakuasi yang memadai. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “**USULAN PERANCANGAN JALUR EVAKUASI MENGGUNAKAN ALGORITMA DJIKSTRA** (Studi Kasus Pada Pelabuhan Segitiga Emas Nusa Penida)”, metode Algoritma Dijkstra dipilih karena metode tersebut memiliki perhitungan yang lebih sederhana.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang terdapat pada penelitian ini adalah bagaimana merancang jalur evakuasi bencana dengan metode Algoritma Dijkstra pada bangunan Pelabuhan Segitiga Emas Sampalan?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

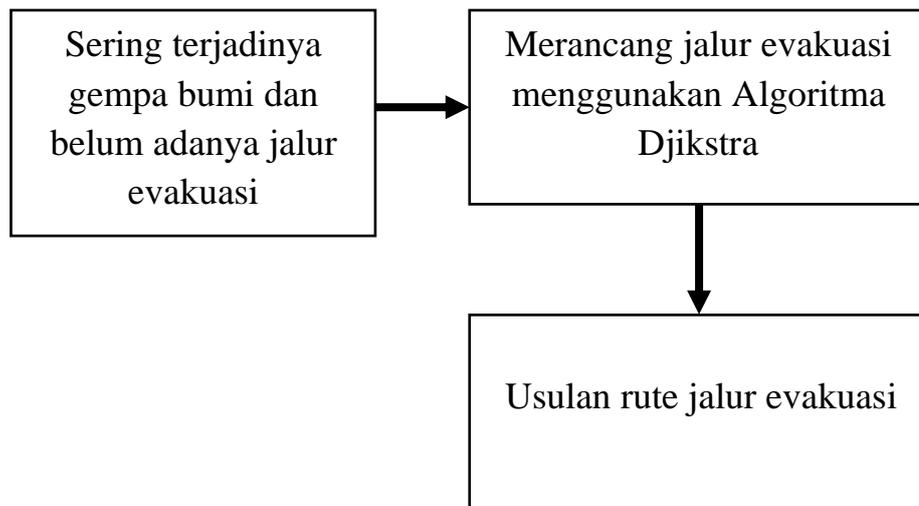
Tujuan dari penelitian ini adalah merancang jalur evakuasi pada gedung Pelabuhan Segitiga Emas Sampalan dengan Metode Algoritma Dijkstra.

## **1.5 Batasan penelitian**

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Fokus penelitian hanya pada usulan perancangan rute jalur evakuasi pada bangunan gedung Pelabuhan Segitiga Emas Sampalan.
2. Usulan Perancangan rute jalur evakuasi pada Pelabuhan Segitiga Emas Sampalan dengan menggunakan metode Algoritma Dijkstra

## 1.6 Kerangka Berfikir



Gambar 1. 2 Kerangka Berfikir

## 1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan serta ingin dicapai dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis  
Dapat menambah wawasan serta mengaplikasikan beberapa teori yang telah diberikan pada bangku kuliah.
2. Bagi Perguruan Tinggi  
Dari penelitian ini diharapkan hasil usulan perancangan jalur evakuasi pelabuhan segitiga emas sampalan dapat bermanfaat dan memudahkan tindakan mitigasi bencana gempa bumi.