

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sesuai sebagai berikut:

1. Identifikasi potensi bahaya dan risiko kebakaran di Gedung RS Padang Eye Center menunjukkan bahwa area dengan potensi bahaya listrik dan material mudah terbakar berada di Basement (Skenario 1), Ruang Operasi/Rawat Inap di Lantai 3 (Skenario 2), dan Ruang Laundry di Lantai 6 (Skenario 3). Tingkat risiko evakuasi diperberat oleh profil penghuni yang didominasi oleh perawat (45%) dan staf non-medis (28%) yang bertanggung jawab mengevakuasi pasien mata dengan keterbatasan fisik/penglihatan. Evaluasi kuesioner menunjukkan kesiapsiagaan dasar yang cukup, namun masih didominasi oleh respons ragu-ragu (netral) pada aspek keterampilan teknis APAR dan pelatihan berkala akibat belum meratanya simulasi tanggap darurat fisik.
2. Hasil analisis waktu evakuasi menunjukkan bahwa seluruh skenario masih memenuhi kriteria keselamatan secara deterministik karena nilai *Available Safe Egress Time* (ASET = 982 detik) lebih besar dibandingkan *Required Safe Egress Time* (RSET). Nilai RSET berturut-turut adalah 270 detik pada Skenario 1, 723 detik pada Skenario 2, dan 971 detik pada Skenario 3, dengan Skenario 3 memiliki margin keselamatan terendah karena mendekati ambang batas kondisi tidak aman ($ASET \approx RSET$).
3. Analisis probabilitas keberhasilan evakuasi menggunakan metode FOSM dan MCS memperlihatkan perbedaan tingkat keandalan pada setiap skenario: (a) Metode FOSM menghasilkan indeks keandalan dan probabilitas keberhasilan sebesar $\beta = 11,309$ ($P_r = 100\%$) untuk Skenario 1; $\beta = 1,275$ ($P_r = 89,88\%$) untuk Skenario 2; serta $\beta = 0,038$ ($P_r = 51,52\%$) untuk Skenario 3; (b) Simulasi Monte Carlo (MCS) dengan 1.000.000 iterasi menghasilkan probabilitas keberhasilan sebesar 100% pada Skenario 1, 93,1% pada skenario 2 dan 51,73% pada Skenario 3 (teridentifikasi 48 kejadian kegagalan evakuasi atau $P_f = 0,0048\%$). Hasil ini membuktikan bahwa Skenario 3 (Lantai 6) memiliki risiko kegagalan tertinggi akibat ketidakpastian dan variabilitas parameter evakuasi.

4. Rekomendasi untuk meningkatkan efektivitas dan keandalan sistem evakuasi di RS Padang Eye Center wajib difokuskan pada pengoptimalan waktu bergerak (t_m) dan percepatan waktu pra-pergerakan (t_p) yang terbukti paling sensitif berdasarkan analisis korelasi. Rekomendasi teknis dan manajemen K3 meliputi: penambahan penanda/rambu lokasi APAR dan jalur evakuasi yang lebih jelas, pelatihan teknis penggunaan APAR dan simulasi evakuasi fisik secara berkala untuk staf medis/non-medis, penataan ulang alur evakuasi pada lantai teratas (Lantai 6), serta peningkatan keandalan sistem deteksi dan alarm otomatis guna meminimalkan keterlambatan respon awal.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Pada penelitian ini, parameter *Available Safe Egress Time* (ASET) dihitung menggunakan pendekatan empiris berdasarkan kondisi kebakaran yang diasumsikan. Penelitian selanjutnya disarankan mengintegrasikan analisis keandalan evakuasi dengan simulasi kebakaran berbasis *Computational Fluid Dynamics* (CFD) menggunakan perangkat lunak seperti *Fire Dynamics Simulator* (FDS), sehingga penyebaran asap, distribusi temperatur, tinggi lapisan asap, serta konsentrasi gas beracun pada setiap ruang di RS Padang Eye Center dapat dimodelkan secara lebih akurat.
2. Perhitungan *Required Safe Egress Time* (RSET) pada penelitian ini masih didasarkan pada pendekatan analitis terhadap komponen waktu deteksi (*detection time*), waktu pra-pergerakan (*pre-movement time*), dan waktu bergerak (*movement time*). Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan perangkat lunak simulasi evakuasi berbasis agen, seperti Pathfinder atau MassMotion, untuk memodelkan pergerakan penghuni secara lebih realistis, termasuk interaksi antar penghuni, kepadatan jalur evakuasi, proses antrean (*queuing*), serta pengaruh karakteristik geometris bangunan terhadap proses evakuasi.
3. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas variabel stokastik yang digunakan dalam simulasi Monte Carlo dengan memasukkan faktor-faktor yang memengaruhi perilaku penghuni, seperti tingkat kepanikan (*panic*

behavior), kepatuhan terhadap prosedur evakuasi, keterlambatan pengambilan keputusan, serta karakteristik penghuni dengan keterbatasan mobilitas, seperti pasien rawat inap, lansia, penyandang disabilitas, maupun anak-anak. Penambahan variabel tersebut diharapkan dapat menghasilkan analisis keandalan evakuasi yang lebih komprehensif dan mampu merepresentasikan kondisi nyata pada bangunan rumah sakit.

4. RS Padang Eye Center disarankan untuk melaksanakan simulasi evakuasi dan pelatihan tanggap darurat secara berkala bagi seluruh penghuni gedung, serta melakukan evaluasi terhadap jalur evakuasi, rambu keselamatan, titik kumpul, dan sistem proteksi kebakaran secara rutin. Upaya tersebut diharapkan dapat mengurangi waktu pra-pergerakan penghuni sehingga meningkatkan keandalan sistem evakuasi ketika terjadi keadaan darurat kebakaran.
5. Untuk penelitian kuesioner perilaku evakuasi selanjutnya, disarankan menggunakan skala Likert pilihan genap 4 tingkat (Sangat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Setuju, Sangat Setuju) tanpa mengikutsertakan opsi 'Netral', guna mengeliminasi bias kecenderungan sentral dan memperoleh arah kecenderungan respons penghuni yang lebih tegas dan efisien.

