

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sesuai sebagai berikut:

1. Faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan evakuasi terbaik menjadi faktor teknis dan non-teknis. Secara teknis, waktu bergerak (t_m) merupakan faktor paling signifikan dengan kontribusi varians tertinggi (skenario 1, 75,68% dan Skenario 2, 74,6%) terhadap total variabilitas RSET. Secara non-teknis, hasil kuesioner menunjukkan tingkat kesiapsiagaan personel secara umum baik, namun teridentifikasi adanya keraguan pada 20% responden terkait pemahaman rute evakuasi alternatif dan pengalaman praktis penggunaan APAR. Keraguan ini merupakan faktor non-kuantitatif kritis yang berpotensi meningkatkan Probabilitas Kegagalan (P_f) di dunia nyata.
2. ULPLTA Koto Panjang memiliki tingkat keandalan sistem evakuasi tinggi yang dikonfirmasi oleh kedua metode probabilistik. Hasil analisis FCSM menunjukkan indeks keandalan (β) 1,917 (probabilitas keberhasilan 97,0%, untuk skenario 1) dan β 2,211 (probabilitas keberhasilan 99,0%, untuk skenario 2). *Monte Carlo Simulation* (1.000.000 iterasi) mengkonfirmasi performa superior skenario 2 (99,7%) dibandingkan skenario 1 (99,1%). Margin keselamatan rata-rata (G) adalah 156 s untuk scenario 1 dan 175 s untuk scenario 2.
3. Analisis sensitivitas (koefisien korelasi) menunjukkan bahwa waktu bergerak (t_m) merupakan variabel paling sensitif dan prioritas utama perbaikan jika dibandingkan dengan t_d dan t_p . Variabel t_m memiliki korelasi negatif sangat kuat dengan margin keselamatan (G), yaitu -0,8493 (Skenario 1) dan -0,836 (Skenario 2). Pengurangan t_m melalui rekayasa jalur evakuasi dan pengurangan jarak tempuh.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Memperluas cakupan analisis kesiapsiagaan tidak hanya pada bencana kebakaran, tetapi juga mencakup potensi risiko lain yang relevan dan spesifik di lingkungan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), seperti risiko kegagalan struktur bendungan, banjir bandang, atau gempa bumi.
2. Menggunakan perangkat lunak simulasi evakuasi dinamis (seperti *Pathfinder* atau *AnyLogic*) untuk menguji faktor-faktor perilaku yang kompleks, seperti hambatan, bottleneck, atau perilaku kelompok kecil yang memengaruhi tim secara real-time.
3. Mengkaji kelayakan dan rancang sistem navigasi atau penandaan rute evakuasi yang bersifat dinamis/ yang dapat berubah berdasarkan lokasi dan intensitas api/asap (ASET).
4. Penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan studi komparatif antar fasilitas energi (PLTU, PLTG, RLTP) guna mengetahui perbedaan pola risiko dan karakteristik evakuasi di tiap jenis pembangkit.

