

DAFTAR PUSTAKA

- Budianto, Karyono, T., Ruddianto, Prayiton, M., M., E., Setiawan, B., T., Satriya, C., D. (2019). *Kajian Desain Kapal Perintis Dengan Kondisi Wilayah Operasi Perairan Dangkal*. Surabaya: Politeknik Negeri Surabaya.
- Cheng, Z., Yuhui, F., Yantong W. (2013). *The evacuation movement in the corridor corner of passenger ships. International Conference on Remote Sensing, Environment and Transportation Engineering. Republic Of China: Dalian Maritime University*.
- Chu, C., W., Lu, H., A., & Pan, C., Z. (2013). *Emergency Evacuation Route For The Passenger Ship. Department of Navigation and Shipping and Transportation Management, Taiwan: National Taiwan Ocean University*.
- Fuad Choirul, Ir. Wasis DA, Msc, Phd (2011), “Studi Perancangan Model Evakuasi Sederhana Pada Kapal Penumpang”. Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan, ITS Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- IMO (2016). MSC/Circ.1533. Revised Guidelines for Evacuation Analysis for New and Existing Passenger Ship. International Maritime Organization (IMO), London.
- IMO (2014). Safety Of Life At Sea (SOLAS) Consolidated Edition 2014. International Maritime Organization. London.
- IMO (2007). MSC/Circ.1238. Revised Guidelines for Evacuation Analysis for New and Existing Passenger Ship. International Maritime Organization (IMO), London.
- Kusuma, Mochammad I. P (2015). *Tugas Akhir: Perancangan Sistem Evakuasi dan Pembuatan Simulasi Sistem Evakuasi Menggunakan Software Pathfinder. Prodi K3 PPNS. Surabaya: Politeknik Negeri Surabaya*.
- Liou, C., & Chu, C., W. (2016). *A System Simul Stem Simulation Model For A Training Ship Ev Tion Model For A Training Ship Evacuation Plan. Department of Navigation and Shipping and Transportation Management, Taiwan: National Taiwan Ocean University*
- Lee, J., Kim, H., & Kwon, S. (2022). *Evacuation analysis of a passenger ship with an inclined passage considering the coupled effect of trim and heell. Department of Naval Architecture and Ocean Engineering, Republic of Korea: Chonnam National University*.

- Muhammad, A.H dan Paroka. (2015). Lokasi Kritis Jalur Evakuasi Penumpang Kapal Penyebrangan Antarpulau Dengan Metode Pergerakan Simultan. *Transportasi*, Vol.12, No.2, pp.125-134. Makasar : Universitas Hasanuddin.
- Muhammad, A.H., Paroka, D., Sutomo, R., dan Daud, H.N. (2013). Perancangan Jalur Evakuasi pada Kapal Penyebrangan Antarpulau. *Jurnal Riset Teknologi Kelautan*, 11 (2): 159-282. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Muhammad, A.H., Paroka, D., Sutomo, R., dan Daud, H.N. (2012). Studi Jalur Evakuasi pada Kapal Penyebrangan Antarpulau. *Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan*, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Muradi, M. dan Mutmainnah, W. (2020). *Passenger Ship Evacuation Analysis with Fire Risk Assessment Approach Using NFPA 551*. Research and Development Division BKI, Jakarta : Biro Klasifikasi Indonesia.
- Nasso, C., Bertagna, S., Mauro, F., Marino, A., & Bucci, V. (2019). *Simplified And Advanced Approaches For Evacuation Analysis Of Passenger Ships In The Early Stage Of Design. Italy: Cross Mark*.
- Ni, B., Lin, Z., & Li, P. (2018). *Agent-based evacuation model incorporating life jacket retrieval and counterflow avoidance behavior for passenger ships. College of Ship Building, Republic of China: Harbin Engineering University*.
- Nurhadi, (2017). Studi Analisis Waktu Evakuasi Pada Kapal Penumpang Ferry Ro-ro 5000 GT Jalur Pelayaran Merak – Bakauheni. Balai Teknologi Hidrodinamika Kampus ITS, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Puspaningrum, W. Y., Riantini, R., & Hasin, M. K. (2018). Evaluasi Kesesuaian Life-Saving Appliances (LSA) dan Pembuatan Simulasi Sistem Evakuasi Pada Kapal Perintis 1200 GT Menggunakan Software Pathfinder. Surabaya : Politeknik Negeri Surabaya.
- Pranoto, Sri Adi (2015). Tugas akhir: Perancangan Dan Simulasi Emergency Respon Plan Pada KM Sabuk Nusantara 52 Dengan Bantuan Piranti Lunak Pathfinder. Prodi K3 PPNS. Surabaya: Politeknik Negeri Surabaya.
- Pitana, T., Artana, K., B., & Prasetyawati, D. (2016). *Observation Study the Walking Speed and Distribution of Ship's Passengers as Basis for Passenger Evacuation Simulation*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember..

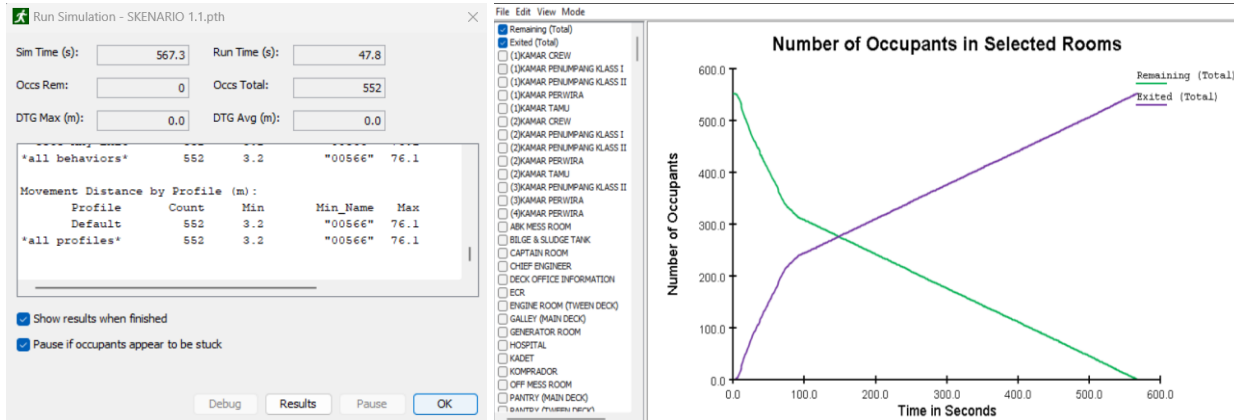
- Papanikolaou, A., D. (2009). *Risk-Based Ship Design: Methods, Tools and Applications. School of Naval Architecture & Marine Engineering, Greece: School of Naval Architecture & Marine Engineering.*
- Priohutomo, K. dan Yuwana, B., R. (2017). Analisa Waktu Evakuasi Dengan Metode Advance Pada Kapal Perintis 1200 GT. Balai Teknologi Hidrodinamika, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Thunderhead Engineering (2019). Pathfinder Resources. Pathfinder Technical Reference Manual.
- Wijaya, Refan Trisna. (2016). Tugas Akhir Analisa Evakuasi Penumpang dan ABK Kapal PT. Pelni dalam Kondisi List dan Kebakaran. Jurusan Teknik Sistem Perkapalan ITS, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

LAMPIRAN

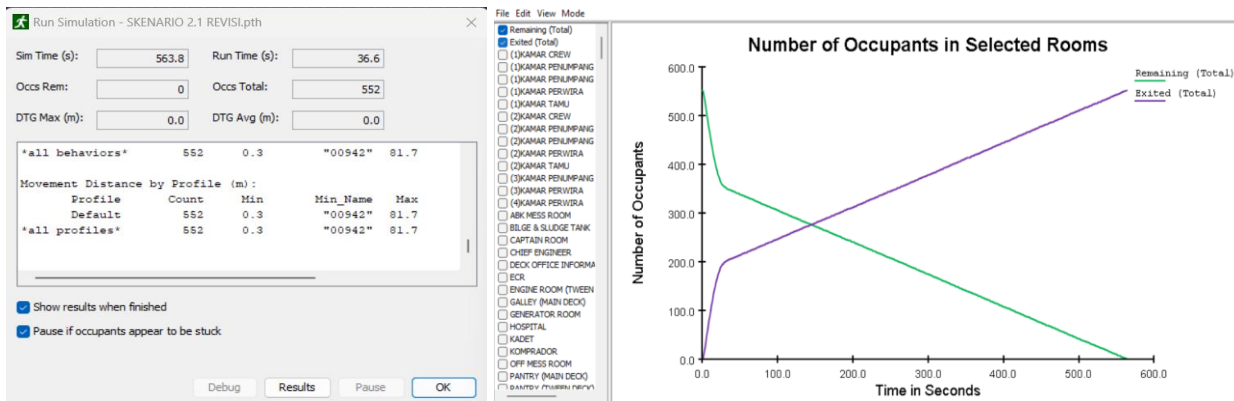
Lampiran 1 Dialog Waktu dan Grafik Simulasi atau Travel Time (T) Tiap Skenario Dengan Berbagai Kondisi Kepa di Software Pathinder

a. Proses Evakuasi dengan Semua Akses Terbuka (Normal)

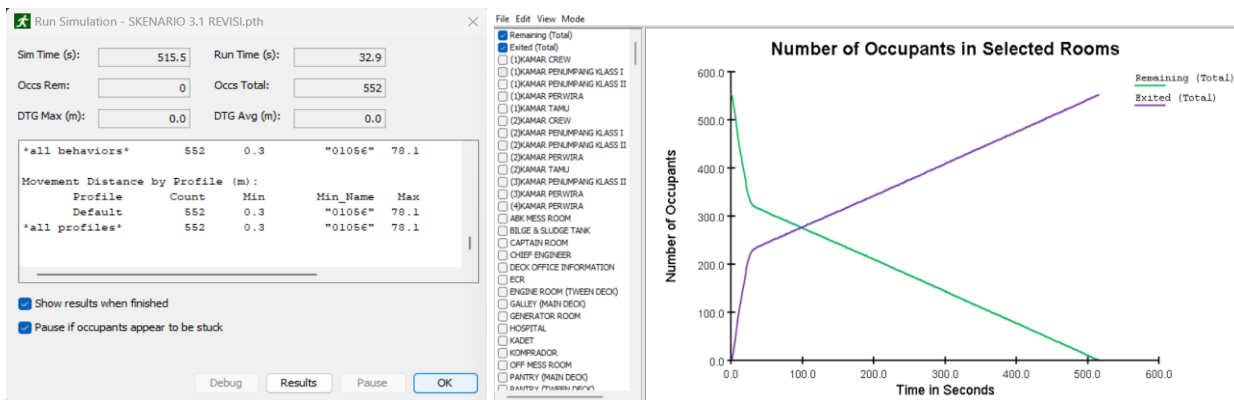
1. Kondisi 1



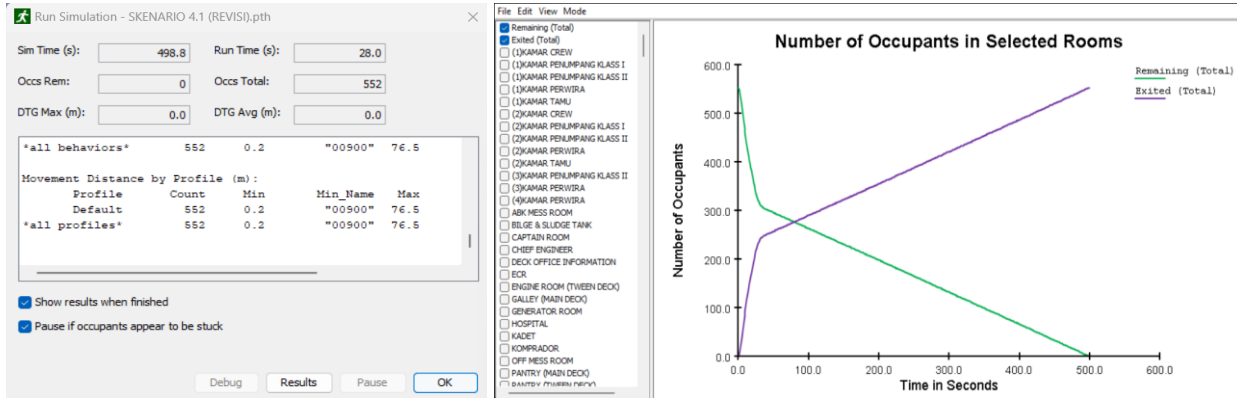
2. Kondisi 2



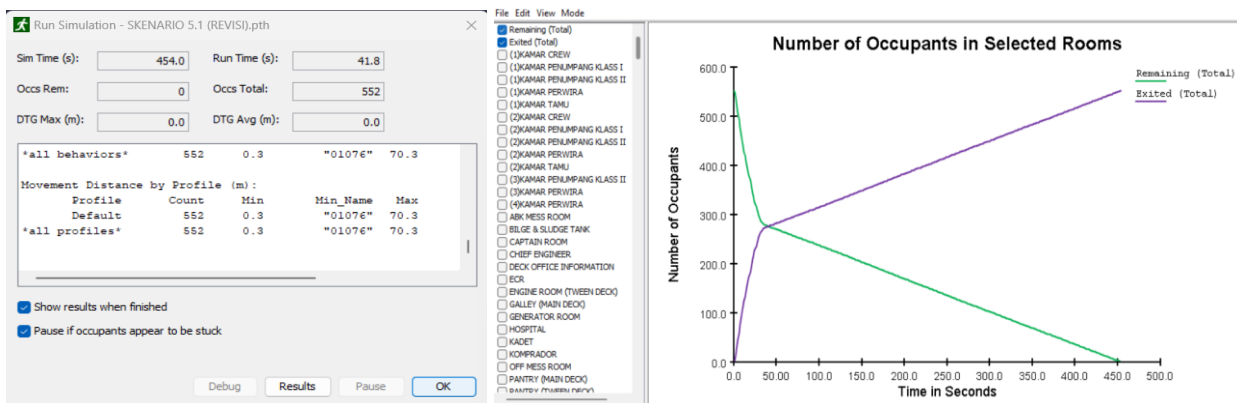
3. Kondisi 3



4. Kondisi 4

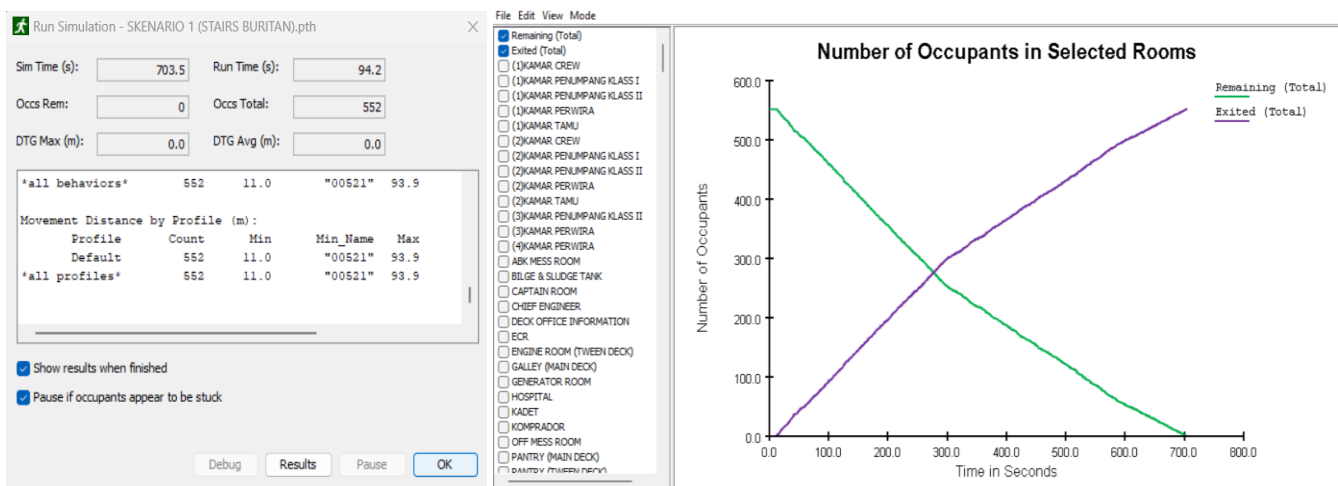


5. Kondisi 5

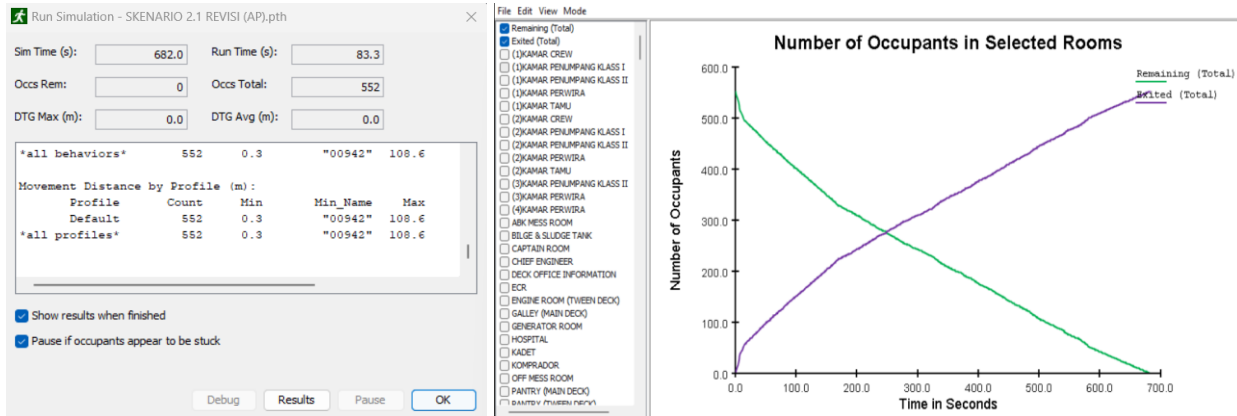


b. Proses Evakuasi dengan Akses Terbatas 1

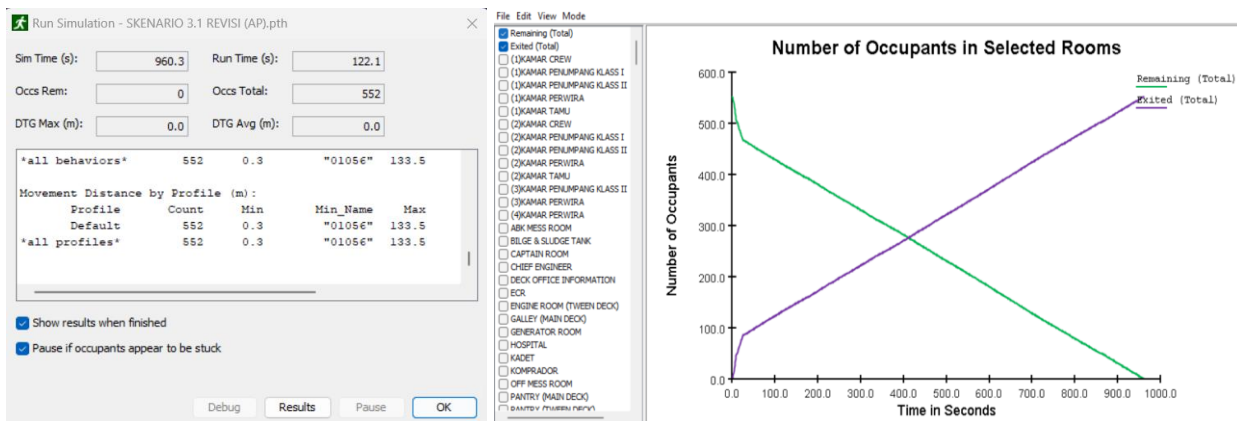
1. Kondisi 1



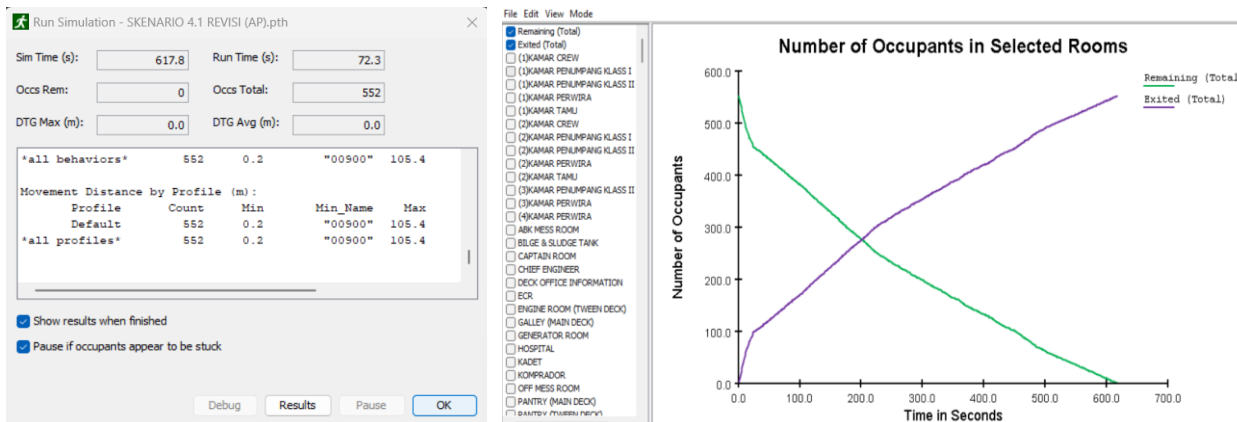
2. Kondisi 2



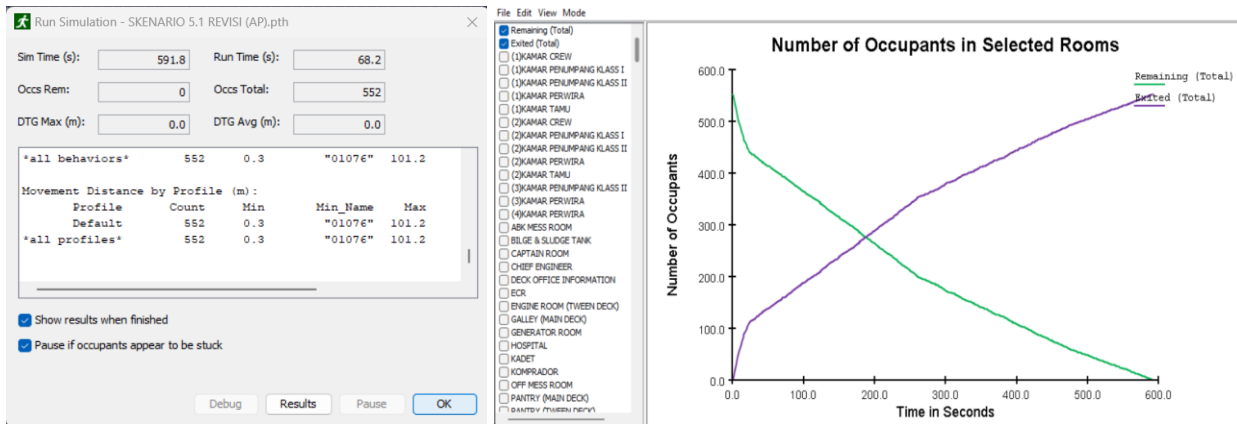
3. Kondisi 3



4. Kondisi 4

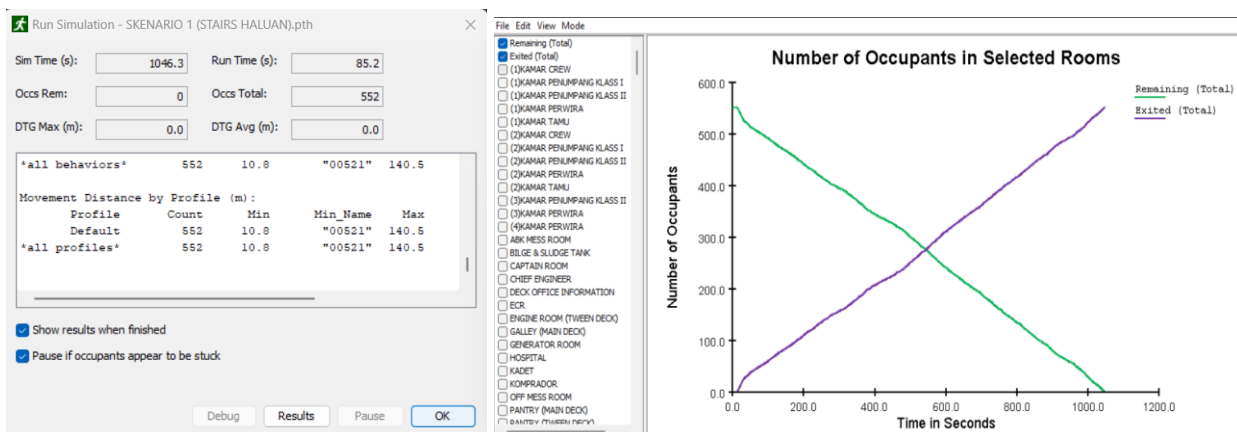


5. Kondisi 5

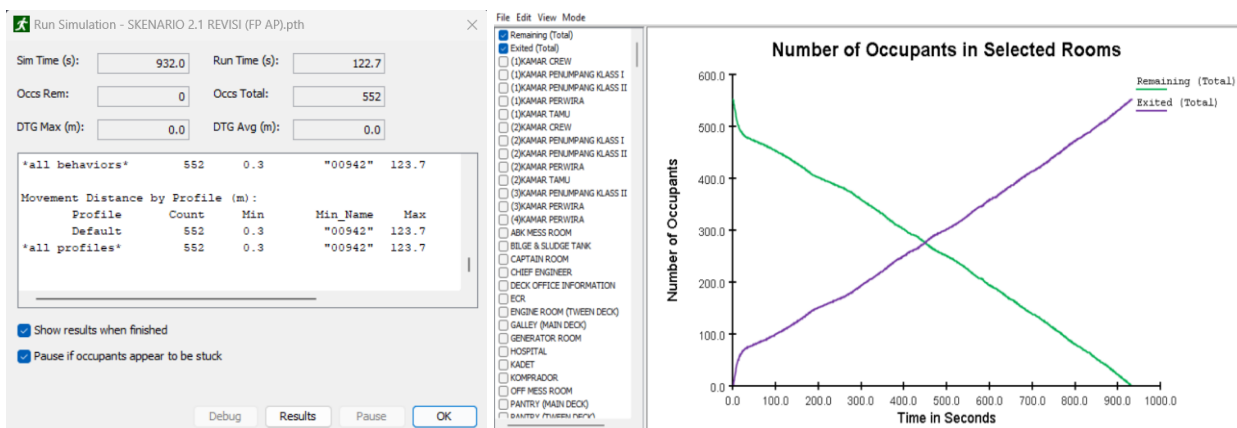


c. Proses Evakuasi dengan Akses Terbatas 2

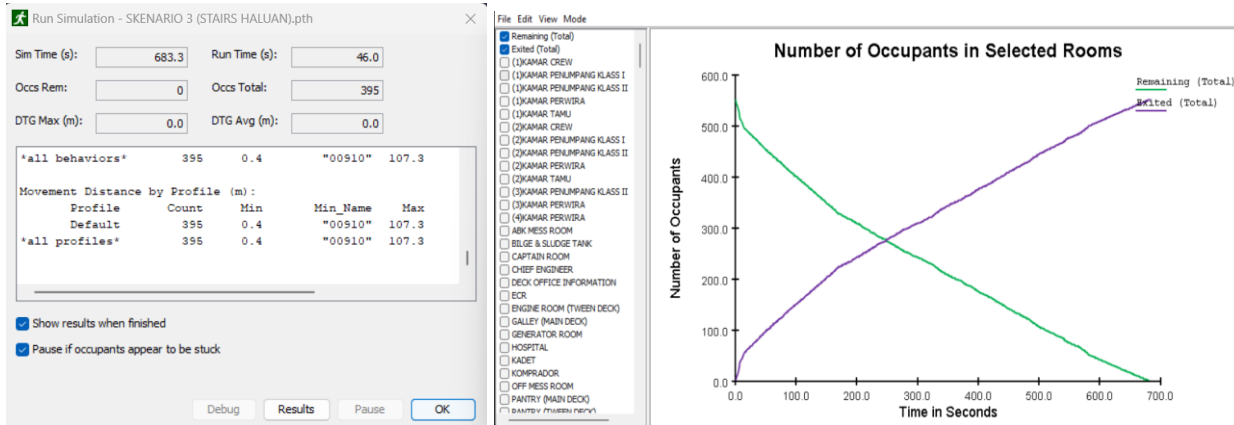
1. Kondisi 1



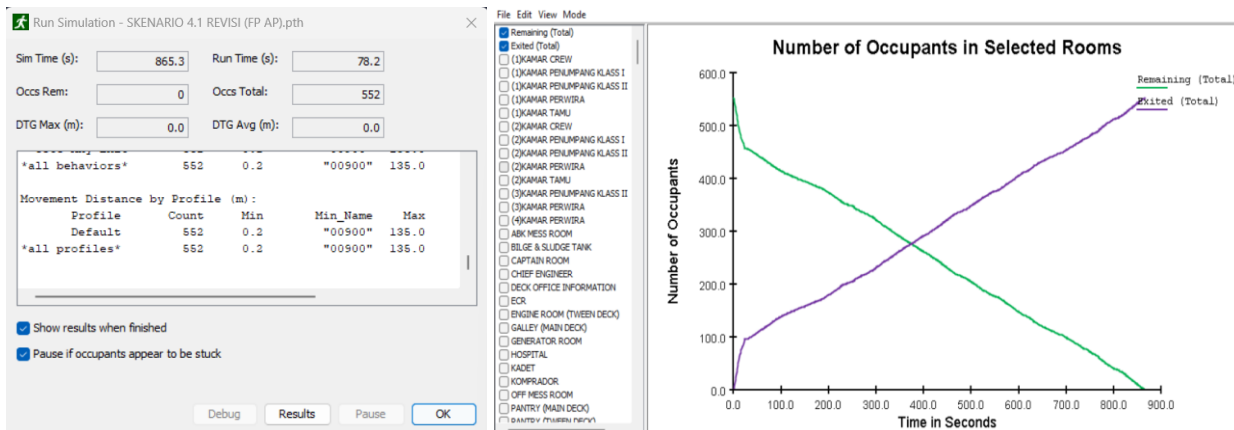
2. Kondisi 2



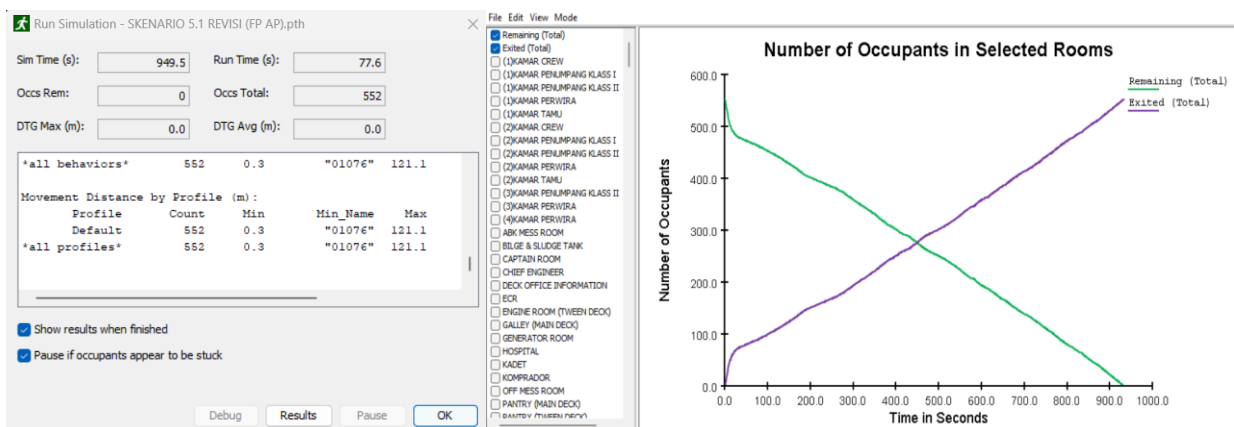
3. Kondisi 3



4. Kondisi 4

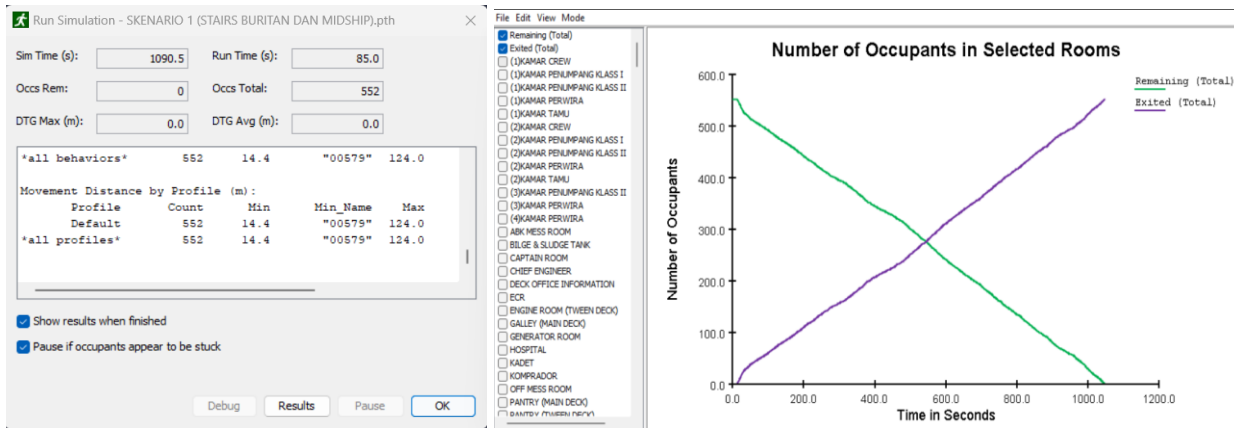


5. Kondisi 5

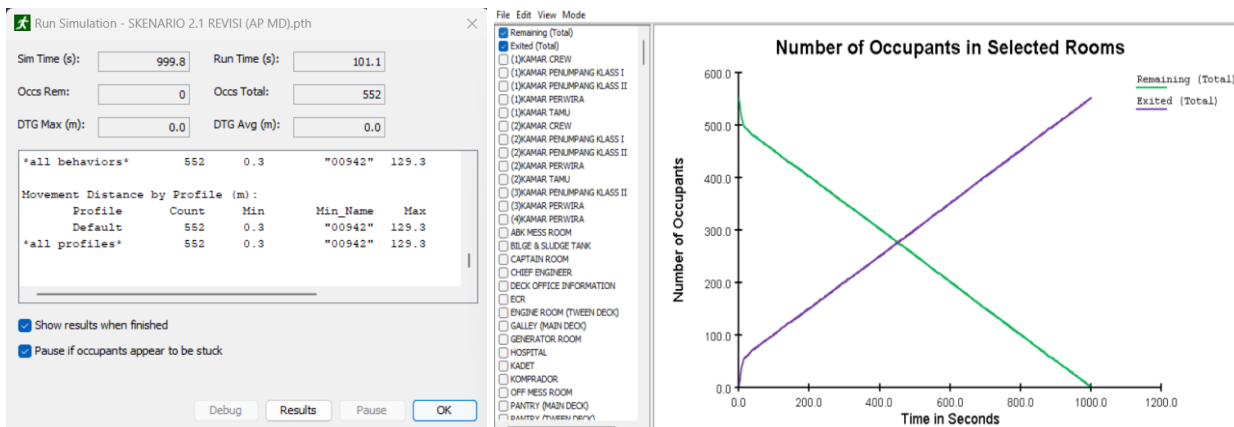


d. Proses Evakuasi dengan Akses Terbatas 3

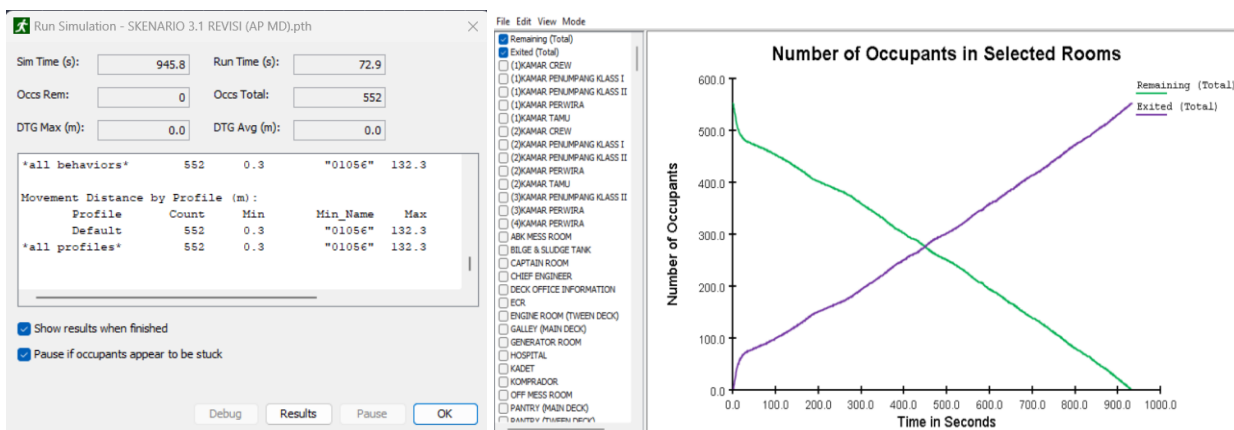
1. Kondisi 1



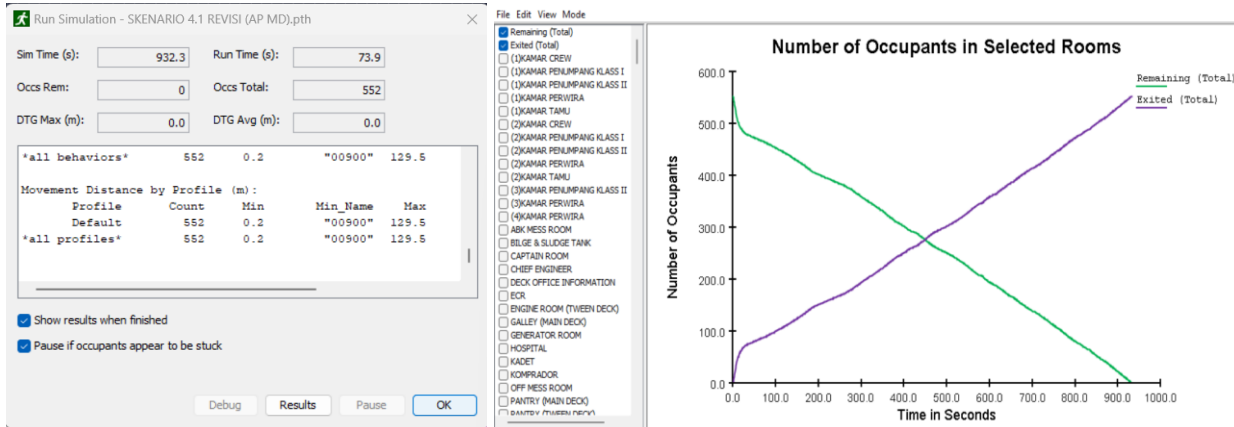
2. Kondisi 2



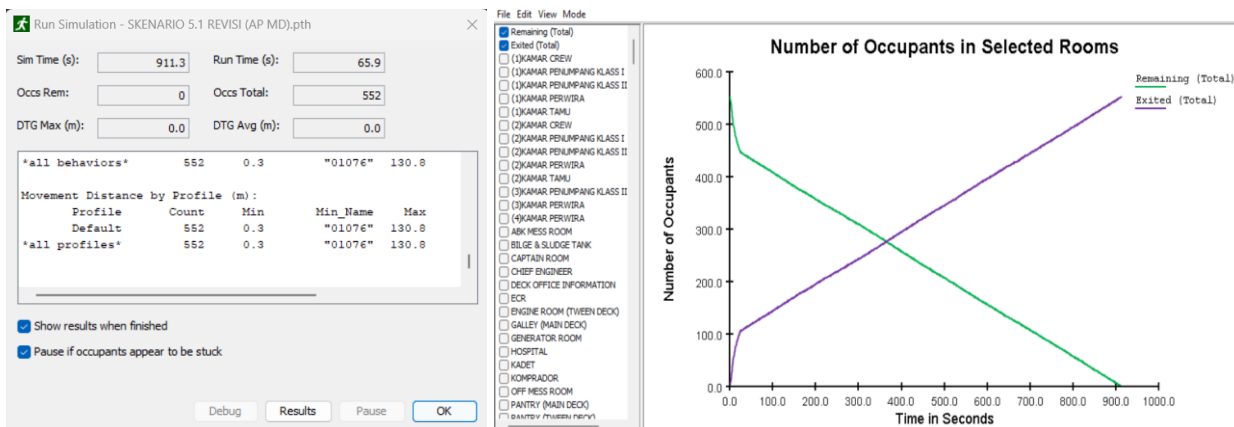
3. Kondisi 3



4. Kondisi 4

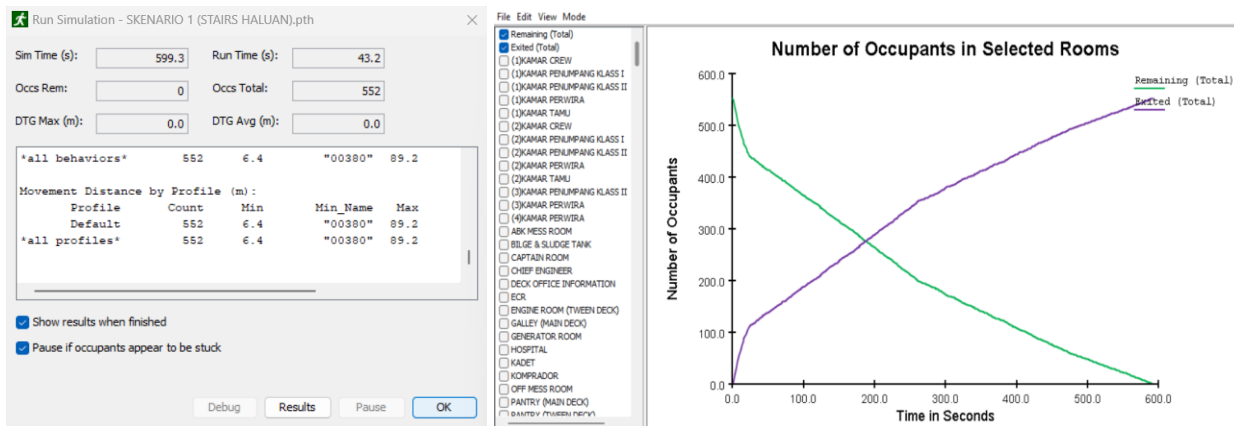


5. Kondisi 5

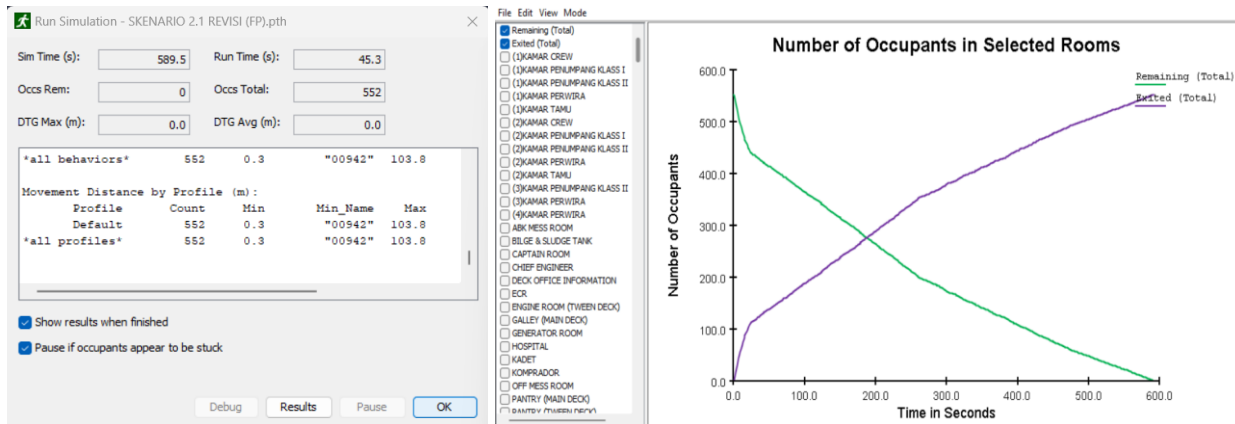


e. Proses Evakuasi dengan Akses Terbatas 4

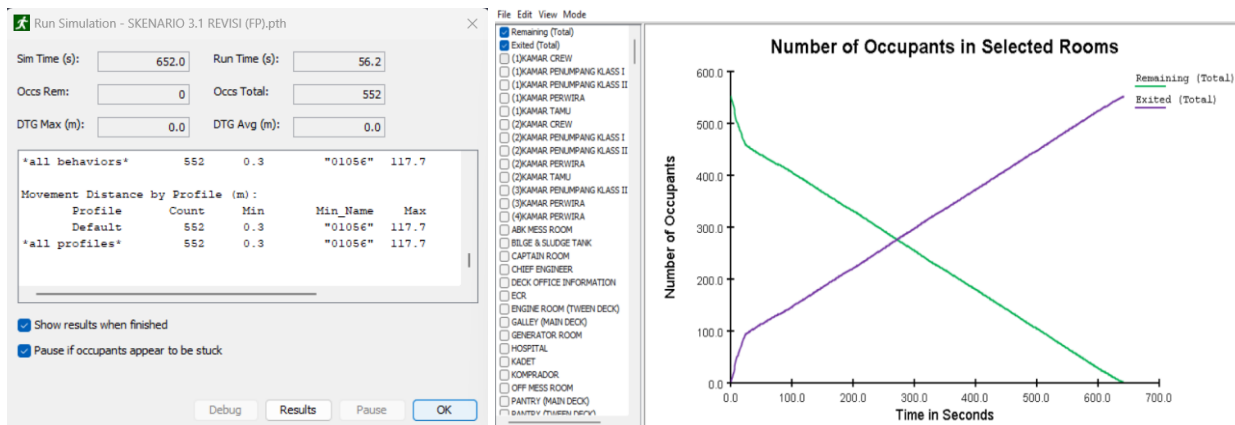
1. Kondisi 1



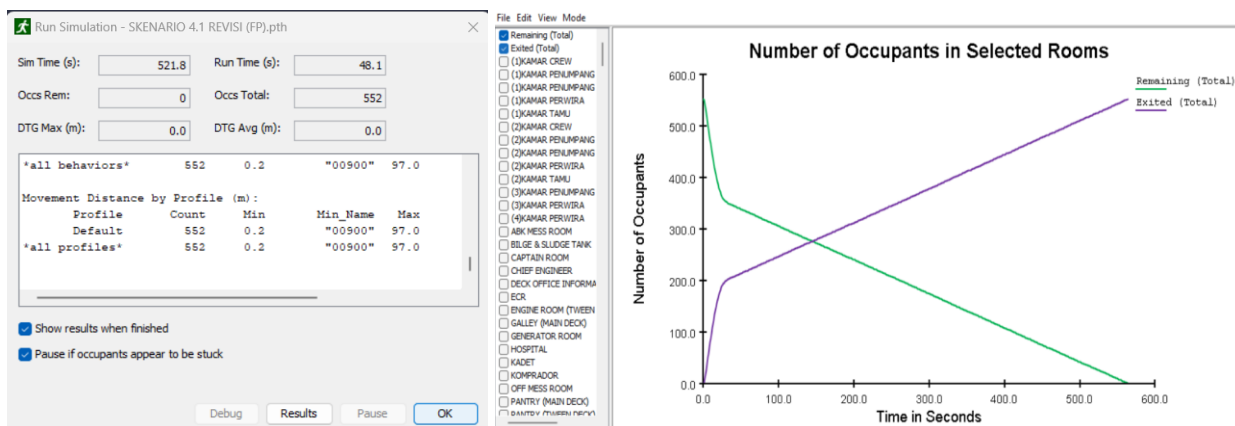
2. Kondisi 2



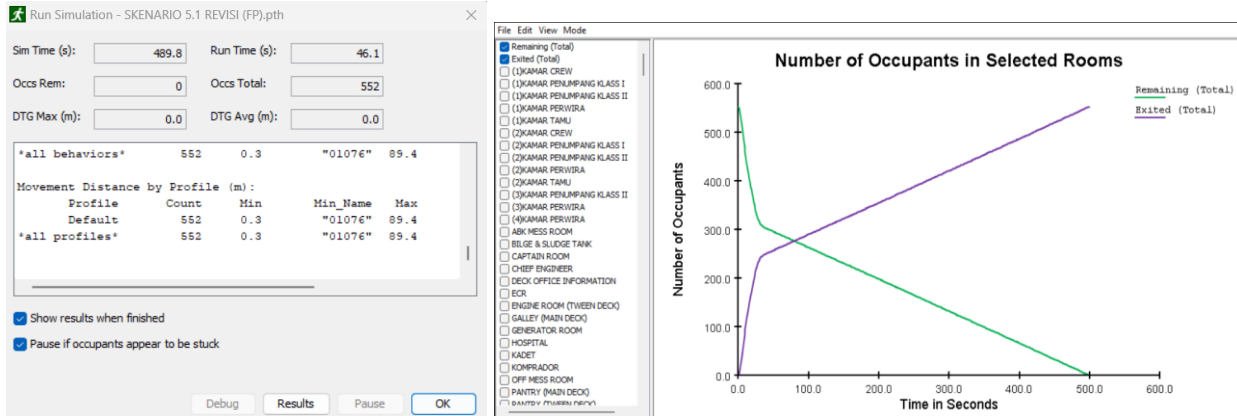
3. Kondisi 3



4. Kondisi 4

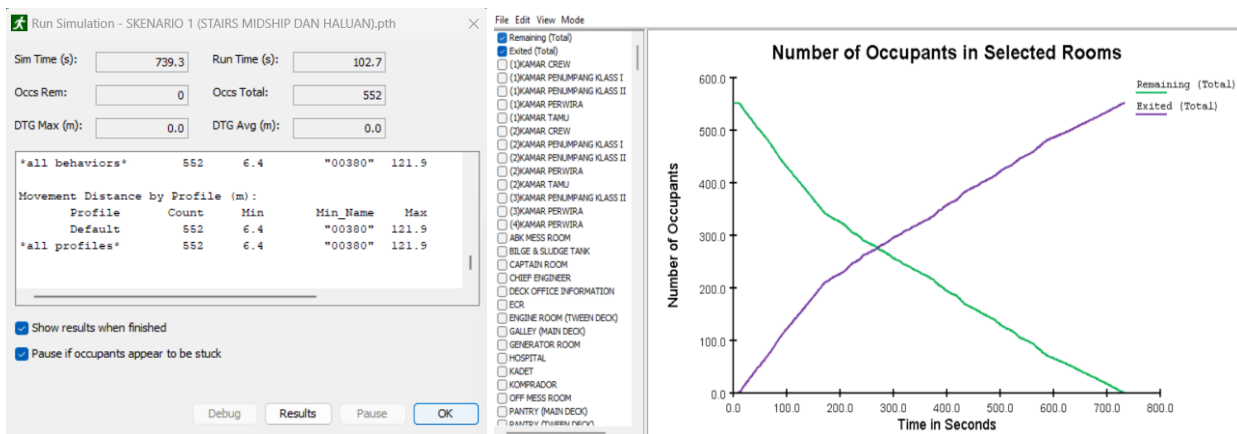


5. Kondisi 5

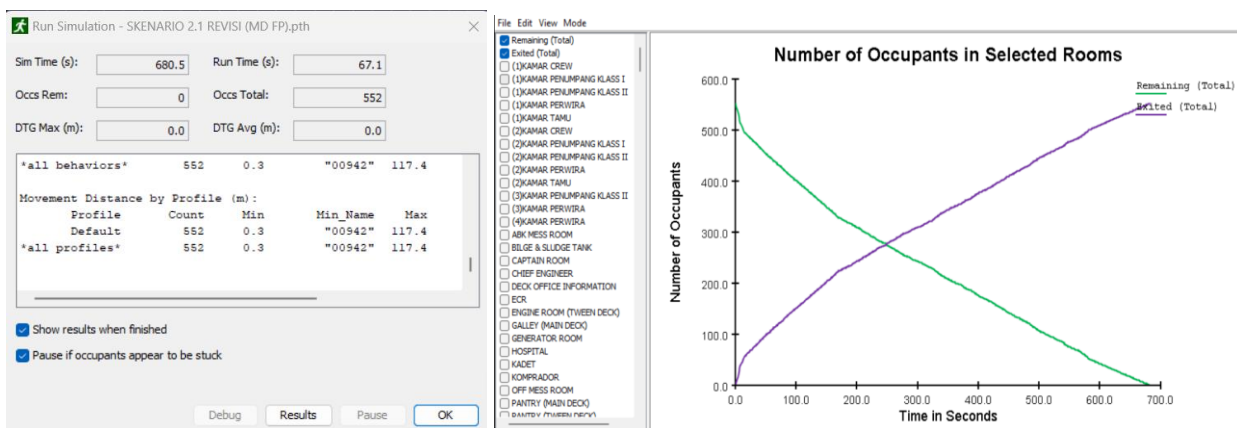


f. Proses Evakuasi dengan Akses Terbatas 5

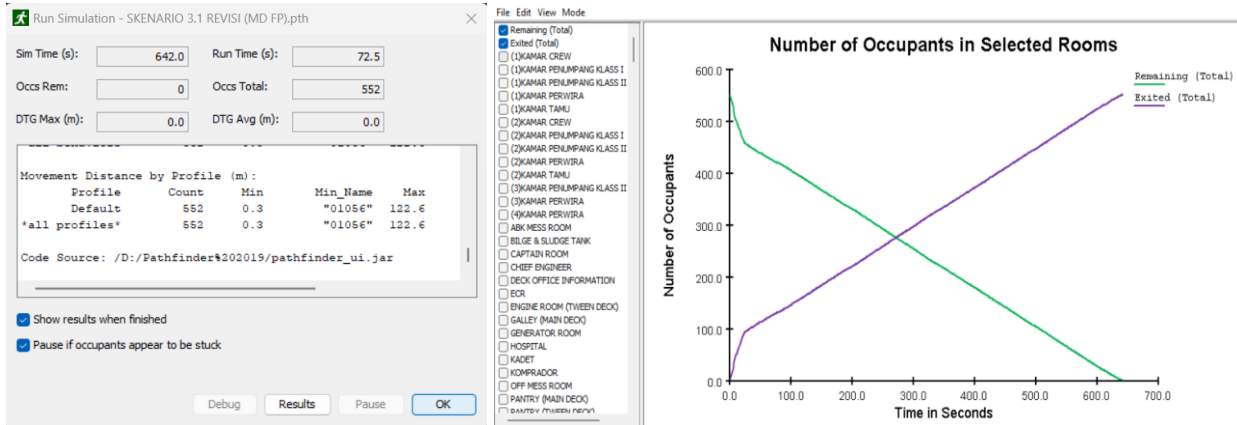
1. Kondisi 1



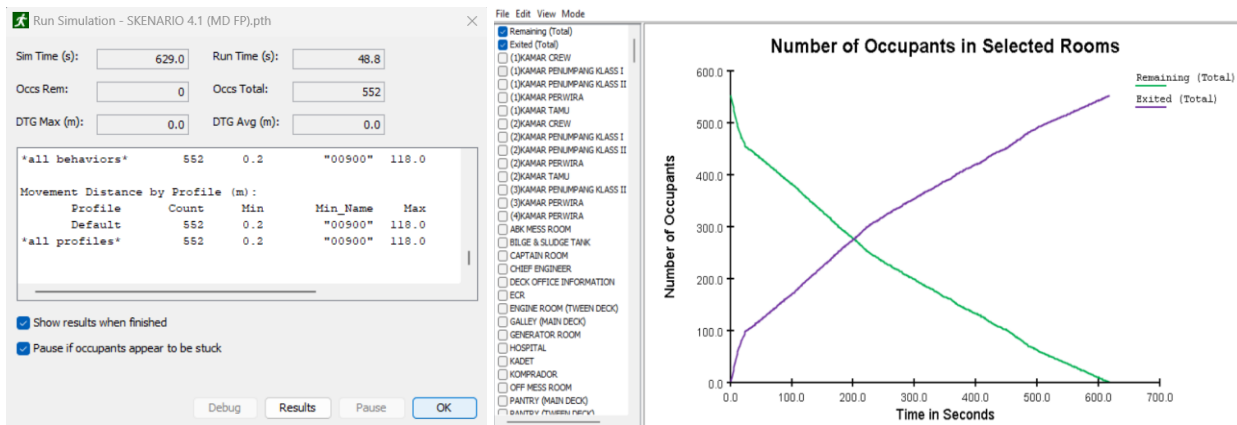
2. Kondisi 2



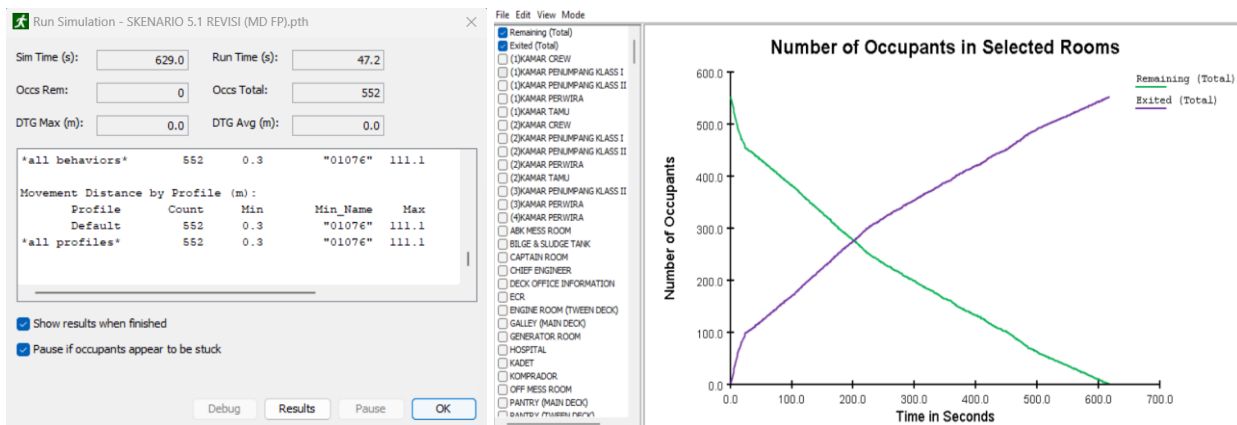
3. Kondisi 3



4. Kondisi 4

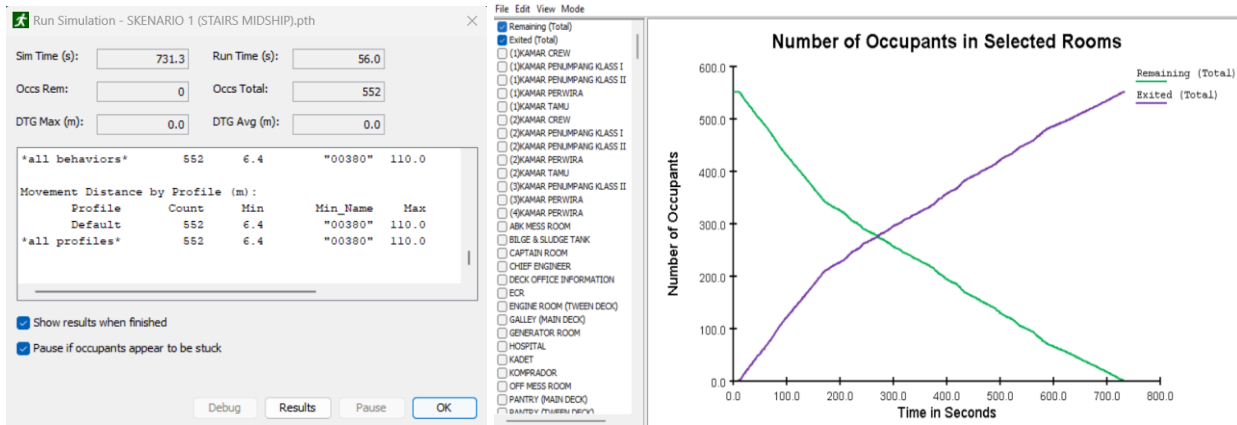


5. Kondisi 5

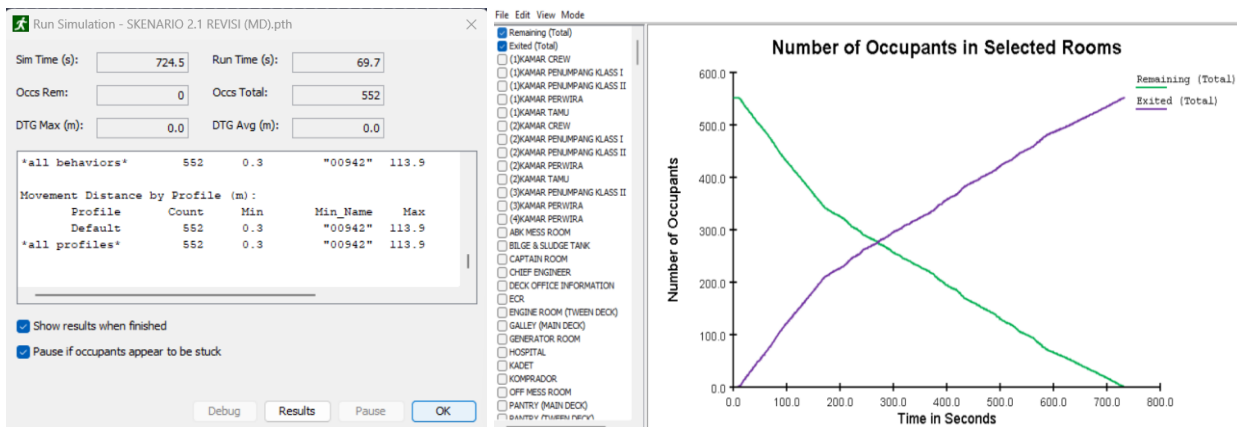


g. Proses Evakuasi dengan Akses Terbatas 6

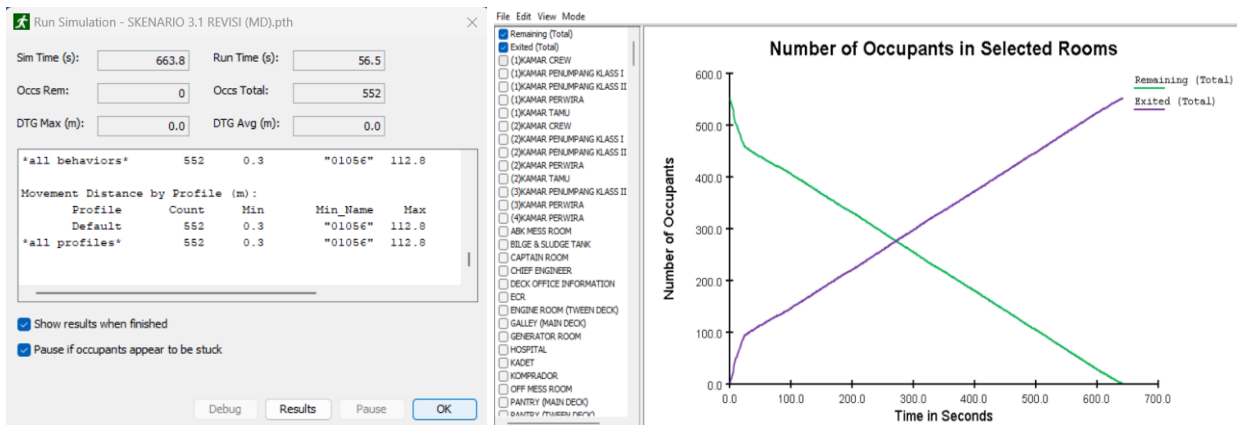
1. Kondisi 1



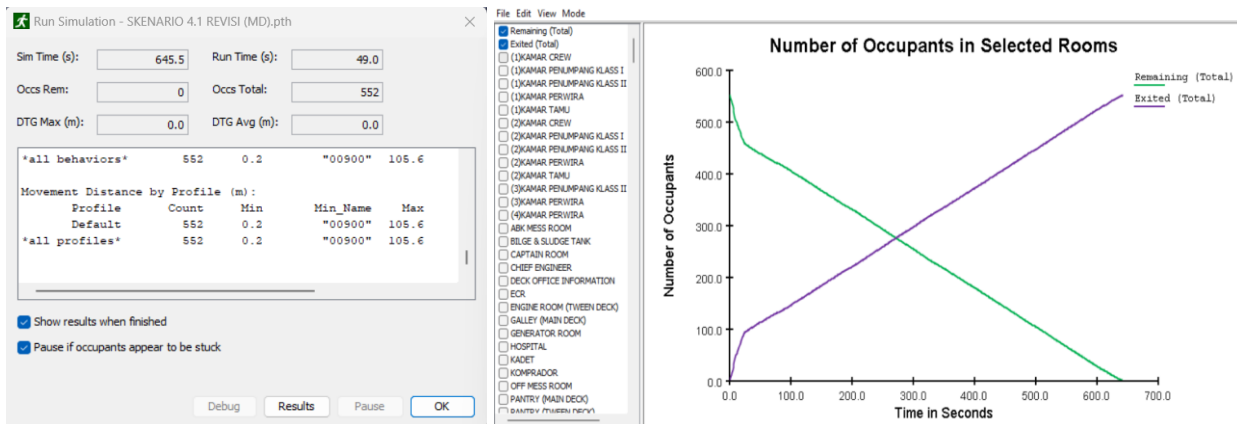
2. Kondisi 2



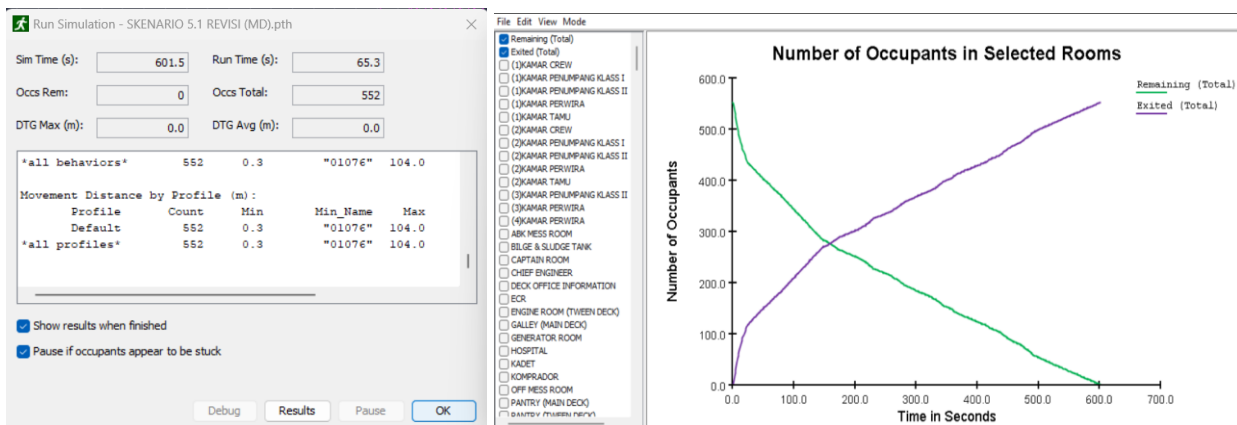
3. Kondisi 3



4. Kondisi 4



5. Kondisi 5



Lampiran 2 Perhitungan Total Waktu Evakuasi atau Evacuation Time (ET) Proses Evakuasi Akses Terbatas Dengan Berbagai Kondisi Kepadatan

a. Proses Evakuasi dengan Akses Terbatas 1

Kondisi 1 (100% di Ruang Privat)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan 100% di ruangan privat ini dibutuhkan waktu 11,725 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

A = 5 menit (Kejadian Waktu Siang)

T = 703,5 s = 11,725 menit

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 11,725 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 47,975 \text{ (menit)}$$

Kondisi 2 (75% di Ruangan Privat dan 25% di Ruangan Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 75% di ruangan privat dan 25% di ruangan publik ini dibutuhkan waktu 11,36667 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 682 \text{ s} = 11,36667 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 11,36667 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 47,61667 \text{ (menit)}$$

Kondisi 3 (50% di Ruang Privat dan 50% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 50% di ruang privat dan 50% di ruang publik ini dibutuhkan waktu 16,005 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 960,3 \text{ s} = 16,005 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 16,005 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 52,255 \text{ (menit)}$$

Kondisi 4 (25% di Ruang Privat dan 75% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 25% di ruang privat dan 75% di ruang publik ini dibutuhkan waktu 10,29667 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 617,8 \text{ s} = 10,29667 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

ET (Waktu Evakuasi) =

Penyelesaian:

Evacuation Time = 1.25 (A) + T + (2 x 30)/3 menit

Evacuation Time = 1.25 (5) + 10,29667 + ($\frac{2(30)}{3}$) (menit)

Evacuation Time = 46,54667 (menit)

Kondisi 5 (100% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 100% di ruangan publik ini dibutuhkan waktu 9,863333 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

A = 5 menit (Kejadian Waktu Siang)

T = 591,8 s = 9,863333 menit

E + L = 30 menit (asumsi) $(E+L) \leq 30$

Ditanyakan:

ET (Waktu Evakuasi) =

Penyelesaian:

Evacuation Time = 1.25 (A) + T + (2 x 30)/3 menit

Evacuation Time = 1.25 (5) + 9,863333 + ($\frac{2(30)}{3}$) (menit)

Evacuation Time = 46,11333 (menit)

b. Proses Evakuasi dengan Akses Terbatas 2

Kondisi 1 (100% di Ruang Privat)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan 100% di ruangan privat ini dibutuhkan waktu 17,4383 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 1046,3 \text{ s} = 17,4383 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 17,4383 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 53,6883 \text{ (menit)}$$

Kondisi 2 (75% di Ruang Privat dan 25% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 75% di ruangan privat dan 25% di ruangan publik ini dibutuhkan waktu 15,5333 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 932 \text{ s} = 15,5333 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

ET (Waktu Evakuasi) =

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 15,5333 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 51,7833 \text{ (menit)}$$

Kondisi 3 (50% di Ruang Privat dan 50% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 50% di ruang privat dan 50% di ruang publik ini dibutuhkan waktu 11,3883 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 683.3 \text{ s} = 11,3883 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

ET (Waktu Evakuasi) =

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 11.3883 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 47,6383 \text{ (menit)}$$

Kondisi 4 (25% di Ruang Privat dan 75% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 25% di ruang privat dan 75% di ruang publik ini dibutuhkan waktu 14,4217 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 865,3 \text{ s} = 14,4217 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 14,4217 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 50,6717 \text{ (menit)}$$

Kondisi 5 (100% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 100% di ruangan publik ini dibutuhkan waktu 15,825 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 949,5 \text{ s} = 15,825 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 15,825 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

Evacuation Time = 52,075 (menit)

c. Proses Evakuasi dengan Akses Terbatas 3

Kondisi 1 (100% di Ruang Privat)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan 100% di ruang privat ini dibutuhkan waktu 18,175 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

A = 5 menit (Kejadian Waktu Siang)

T = 1090,5 s = 18,175 menit

E + L = 30 menit (asumsi) $(E+L) \leq 30$

Ditanyakan:

ET (Waktu Evakuasi) =

Penyelesaian:

Evacuation Time = 1.25 (A) + T + $(2 \times 30)/3$ menit

Evacuation Time = 1.25 (5) + 18,175 + $(\frac{2(30)}{3})$ (menit)

Evacuation Time = 54,425 (menit)

Kondisi 2 (75% di Ruang Privat dan 25% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 75% di ruang privat dan 25% di ruang publik ini dibutuhkan waktu 16,66333 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

A = 5 menit (Kejadian Waktu Siang)

T = 999,8 s = 16,66333 menit

E + L = 30 menit (asumsi) $(E+L) \leq 30$

Ditanyakan:

ET (Waktu Evakuasi) =

Penyelesaian:

Evacuation Time = 1.25 (A) + T + (2 x 30)/3 menit

Evacuation Time = 1.25 (5) + 16,66333 + ($\frac{2(30)}{3}$) (menit)

Evacuation Time = 52,91333 (menit)

Kondisi 3 (50% di Ruang Privat dan 50% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 50% di ruang privat dan 50% di ruang publik ini dibutuhkan waktu 15,76333 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

A = 5 menit (Kejadian Waktu Siang)

T = 945,8 s = 15,76333 menit

E + L = 30 menit (asumsi) $(E+L) \leq 30$

Ditanyakan:

ET (Waktu Evakuasi) =

Penyelesaian:

Evacuation Time = 1.25 (A) + T + (2 x 30)/3 menit

Evacuation Time = 1.25 (5) + 15,76333 + ($\frac{2(30)}{3}$) (menit)

Evacuation Time = 52,01333 (menit)

Kondisi 4 (25% di Ruang Privat dan 75% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 25% di ruang privat dan 75% di ruang

publik ini dibutuhkan waktu 15,38833 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 923,3 \text{ s} = 15,38833 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 15,38833 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 51,63833 \text{ (menit)}$$

Kondisi 5 (100% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 100% di ruangan publik ini dibutuhkan waktu 15,18833 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 911,3 \text{ s} = 15,18833 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$Evacuation\ Time = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$Evacuation\ Time = 1.25 (5) + 15,18833 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$Evacuation\ Time = 51,43833 \text{ (menit)}$$

d. Proses Evakuasi dengan Akses Terbatas 4

Kondisi 1 (100% di Ruang Privat)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan 100% di ruangan privat ini dibutuhkan waktu 9,98833 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 599,3 \text{ s} = 9,98833 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$Evacuation\ Time = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$Evacuation\ Time = 1.25 (5) + 9,98833 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$Evacuation\ Time = 46,2383 \text{ (menit)}$$

Kondisi 2 (75% di Ruang Privat dan 25% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 75% di ruangan privat dan 25% di ruangan publik ini dibutuhkan waktu 9,825 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 589,5 \text{ s} = 9,825 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 9,825 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 46,075 \text{ (menit)}$$

Kondisi 3 (50% di Ruangan Privat dan 50% di Ruangan Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 50% di ruangan privat dan 50% di ruangan publik ini dibutuhkan waktu 10,8667 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 652 \text{ s} = 10,8667 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 10,8667 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

Evacuation Time = 47,1167 (menit)

Kondisi 4 (25% di Ruang Privat dan 75% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 25% di ruang privat dan 75% di ruang publik ini dibutuhkan waktu 8,69667 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

A = 5 menit (Kejadian Waktu Siang)

T = 521,8 s = 8,69667 menit

E + L = 30 menit (asumsi) $(E+L) \leq 30$

Ditanyakan:

ET (Waktu Evakuasi) =

Penyelesaian:

Evacuation Time = 1.25 (A) + T + (2 x 30)/3 menit

Evacuation Time = 1.25 (5) + 8,69667 + $(\frac{2(30)}{3})$ (menit)

Evacuation Time = 44,9467 (menit)

Kondisi 5 (100% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 100% di ruang publik ini dibutuhkan waktu 8,16333 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

A = 5 menit (Kejadian Waktu Siang)

T = 489,8 s = 8,16333 menit

E + L = 30 menit (asumsi) $(E+L) \leq 30$

Ditanyakan:

ET (Waktu Evakuasi) =

Penyelesaian:

Evacuation Time = 1.25 (A) + T + (2 x 30)/3 menit

Evacuation Time = 1.25 (5) + 8,16333 + ($\frac{2(30)}{3}$) (menit)

Evacuation Time = 44,4133 (menit)

e. Proses Evakuasi dengan Akses Terbatas 5

Kondisi 1 (100% di Ruang Privat)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan 100% di ruangan privat ini dibutuhkan waktu 12,3217 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

A = 5 menit (Kejadian Waktu Siang)

T = 793,3 s = 12,3217 menit

E + L = 30 menit (asumsi) (E+L) ≤ 30

Ditanyakan:

ET (Waktu Evakuasi) =

Penyelesaian:

Evacuation Time = 1.25 (A) + T + (2 x 30)/3 menit

Evacuation Time = 1.25 (5) + 12,3217 + ($\frac{2(30)}{3}$) (menit)

Evacuation Time = 48,5717 (menit)

Kondisi 2 (75% di Ruang Privat dan 25% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 75% di ruangan privat dan 25% di ruangan

publik ini dibutuhkan waktu 11,3417 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

A = 5 menit (Kejadian Waktu Siang)

T = 680,5 s = 11,3417 menit

E + L = 30 menit (asumsi) $(E+L) \leq 30$

Ditanyakan:

ET (Waktu Evakuasi) =

Penyelesaian:

Evacuation Time = $1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3$ menit

Evacuation Time = $1.25 (5) + 11,3417 + (\frac{2(30)}{3})$ (menit)

Evacuation Time = 47,5917 (menit)

Kondisi 3 (50% di Ruang Privat dan 50% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 50% di ruang privat dan 50% di ruang publik ini dibutuhkan waktu 10,7 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

A = 5 menit (Kejadian Waktu Siang)

T = 642 s = 10,7 menit

E + L = 30 menit (asumsi) $(E+L) \leq 30$

Ditanyakan:

ET (Waktu Evakuasi) =

Penyelesaian:

$$Evacuation\ Time = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$Evacuation\ Time = 1.25 (5) + 10,7 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$Evacuation\ Time = 46,95 \text{ (menit)}$$

Kondisi 4 (25% di Ruang Privat dan 75% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 25% di ruang privat dan 75% di ruang publik ini dibutuhkan waktu 10,4833 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 629 \text{ s} = 10,4833 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$Evacuation\ Time = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$Evacuation\ Time = 1.25 (5) + 10,4833 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$Evacuation\ Time = 46,7333 \text{ (menit)}$$

Kondisi 5 (100% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 100% di ruang publik ini dibutuhkan waktu 10,4833 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 629 \text{ s} = 10,4833 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 10,4833 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 46,7333 \text{ (menit)}$$

f. Proses Evakuasi dengan Akses Terbatas 6

Kondisi 1 (100% di Ruang Privat)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan 100% di ruangan privat ini dibutuhkan waktu 12,1883 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 731,3 \text{ s} = 12,1883 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 12,1883 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 48,4383 \text{ (menit)}$$

Kondisi 2 (75% di Ruangan Privat dan 25% di Ruangan Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 75% di ruangan privat dan 25% di ruangan publik ini dibutuhkan waktu 12,075 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 724,5 \text{ s} = 12,075 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 12,075 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 48,325 \text{ (menit)}$$

Kondisi 3 (50% di Ruangan Privat dan 50% di Ruangan Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 50% di ruangan privat dan 50% di ruangan publik ini dibutuhkan waktu 11,0633 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 663,8 \text{ s} = 11,0633 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 11,0633 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 47,3133 \text{ (menit)}$$

Kondisi 4 (25% di Ruang Privat dan 75% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 25% di ruangan privat dan 75% di ruangan publik ini dibutuhkan waktu 10,7583 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 5 \text{ menit (Kejadian Waktu Siang)}$$

$$T = 645,5 \text{ s} = 10,7583 \text{ menit}$$

$$E + L = 30 \text{ menit (asumsi)} \quad (E+L) \leq 30$$

Ditanyakan:

$$ET \text{ (Waktu Evakuasi)} = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian:

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3 \text{ menit}$$

$$\text{Evacuation Time} = 1.25 (5) + 10,7583 + \left(\frac{2(30)}{3}\right) \text{ (menit)}$$

$$\text{Evacuation Time} = 47,0083 \text{ (menit)}$$

Kondisi 5 (100% di Ruang Publik)

Simulasi proses evakuasi (waktu tempuh), untuk proses evakuasi akses terbatas dengan tingkat kepadatan pada kondisi 100% di ruangan publik ini dibutuhkan waktu 10,025 menit (termasuk waktu tunda). Perhitungan waktu evakuasi sebagai berikut:

Diketahui:

A = 5 menit (Kejadian Waktu Siang)

T = 601,5 s = 10,025 menit

E + L = 30 menit (asumsi) $(E+L) \leq 30$

Ditanyakan:

ET (Waktu Evakuasi) =

Penyelesaian:

Evacuation Time = $1.25 (A) + T + (2 \times 30)/3$ menit

Evacuation Time = $1.25 (5) + 10,025 + (\frac{2(30)}{3})$ (menit)

Evacuation Time = 46,275 (menit)