

Sirkulasi Evakuasi pada Pasar Segiri Samarinda

Debby Karina Gunawan¹ dan Heru Sufianto²

¹ Mahasiswa Program Sarjana Arsitekur, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

² Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Alamat Email penulis: Debbykarina08@gmail.com

ABSTRAK

Penyebaran api dan asap pada bangunan pasar sangat cepat pada saat terjadi kebakaran sehingga diperlukan sirkulasi evakuasi yang dapat mengevakuasi seluruh penghuni pasar dengan waktu yang singkat. Objek penelitian yang diambil adalah bangunan pasar kering pada Pasar Segiri Samarinda karena bangunan pasar kering yang memiliki tingkat pertumbuhan api yang paling tinggi karena banyaknya material – material mudah terbakar seperti kain. Penelitian ini menggunakan program simulasi untuk mengetahui perkembangan asap pada bangunan dan waktu evakuasi penghuni untuk mengetahui permasalahan sirkulasi evakuasi yang terdapat pada bangunan pasar kering kemudian diberikan rekomendasi yang berupa penambahan tangga darurat sebagai jalur sirkulasi evakuasi pada pasar segiri dan signage untuk mempercepat proses evakuasi.

Kata Kunci: Sirkulasi Evakuasi Kebakaran, Pasar, Simulasi.

ABSTRACT

The rapid growth of fire and smoke in markets building in the event of fire cause the need for means of egress that can evacuate all occupant in a short time. The research object used was dry market building in Segiri Market Samarinda that has the highest fire growth caused by combustible material such as clothes. This study used a simulation program to determine the development of smoke in the building and the evacuation time of the occupant and found the problem in the available means of egress. The recommendation given to the building was addition of the emergency stair case and exit signage to accelerate the evacuation time.

Keywords: Means of Egress, Market, Simulation.

1. Pendahuluan

Pasar merupakan bangunan yang memiliki tingkat kepadatan penghuni dan barang yang tinggi, karena tingkat kepadatan barang yang tinggi maka pada saat terjadi kebakaran pada pasar, api akan menyebar dengan cepat sehingga penghuni harus lebih cepat di evakuasi. Permasalahan yang timbul pada saat evakuasi kebakaran pasar yaitu jumlah penghuni yang besar dan karakteristik penghuni yang berbeda – beda seperti jenis kelamin, usia, kemampuan fisik, serta pengetahuan mengenai evakuasi kemudian permasalahan lainnya adalah kesesuaian jalur evakuasi yang tersedia untuk mengakomodasi proses evakuasi sehingga penghuni dapat keluar dari bangunan dengan cepat

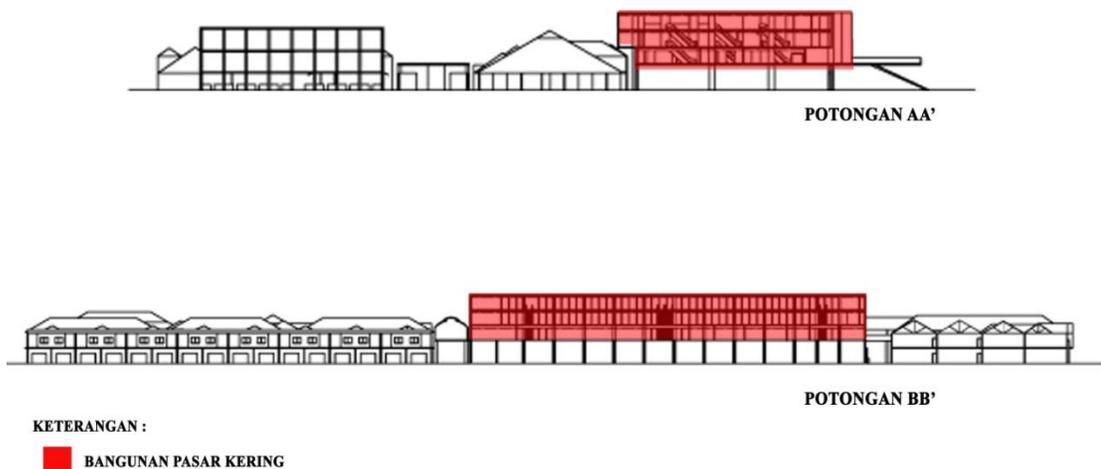
Lokasi penelitian adalah Pasar segiri yang merupakan pasar induk di Samarinda. tercatat bahwa pasar segiri sudah mengalami 2 kali kejadian kebakaran yaitu pada 7 September 2009 berdasarkan data dari BPBD kota Samarinda kebakaran tersebut menghancurkan 300 kios pedagang kemudian kebakaran kedua terjadi pada tanggal 29 oktober 2015 yang menghancurkan 200 kios pedagang dan 1 orang korban tewas. Objek yang diteliti pada pasar segiri dibatasi pada bangunan pasar kering karena memiliki kepadatan barang yang mudah terbakar lebih tinggi dari lokasi lain pada pasar segiri sehingga api akan lebih cepat menyebar pada bangunan pasar kering.

2. Metode

Penelitian menggunakan program simulasi kebakaran yaitu *Pyrosim* dan *Pathfinder* untuk menguji skenario kebakaran pada bangunan pasar kering sehingga dapat diketahui kondisi penyebaran asap di dalam bangunan dan pergerakan penghuni pada saat evakuasi. Selain itu, simulasi juga digunakan untuk mengetahui waktu yang diperlukan penghuni untuk melakukan evakuasi dan mengetahui waktu persebaran asap pada bangunan hingga menutupi jalur evakuasi. Pemberian rekomendasi untuk bangunan berdasarkan pada standar Permen PU no.26 tahun 2008 tentang sistem proteksi bangunan dan SNI kemudian hasil rekomendasi diuji untuk mengetahui waktu evakuasi yang dimiliki penghuni.

3. Hasil dan Pembahasan

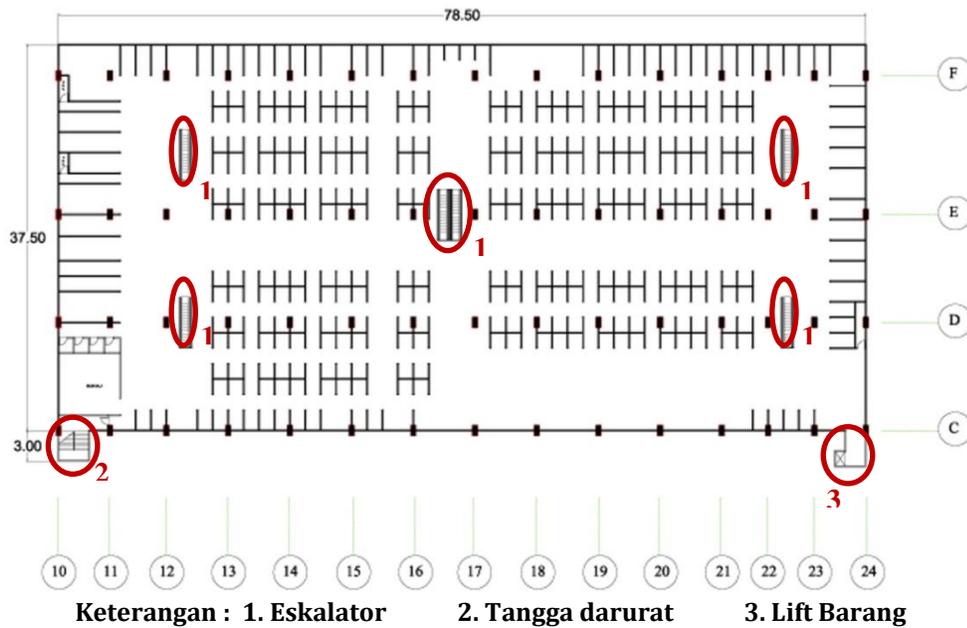
Pasar Segiri terletak di Jl. Perniagaan no.12 B, Dadi Mulya, Samarinda yang merupakan kawasan pusat perdagangan dan jasa Kota Samarinda. Pasar induk yang memiliki luas 27.352,5 m² menampung 701 kios dan 550 pedagang kaki lima. Objek penelitian dibatasi hanya pada bangunan pasar kering. Pada pasar kering, barang yang dijual berupa pakaian, makanan dan perhiasan sehingga memiliki tingkat pertumbuhan api yang tinggi. Untuk proses evakuasi, pada lantai 1 pasar kering, proses evakuasi dapat dilakukan melalui 3 pintu masuk yang terdapat pada bagian depan bangunan. Sedangkan untuk lantai 2 dan 3, proses evakuasi hanya dapat melalui 1 tangga darurat. Sirkulasi vertikal bangunan berupa eskalator dan lift barang.



Gambar 1. Posisi pasar kering pada bangunan



Gambar 2. Siteplan Pasar Segiri Samarinda



Gambar 3. Sirkulasi vertikal bangunan pasar kering

Lebar pintu keluar pada tangga darurat adalah 0,8 m dan Lebar koridor sirkulasi pada area pasar kering adalah 1,5 meter dan lebar koridor utama adalah 5 – 9 meter. Pada bangunan pasar kering tidak terdapat signage untuk mengarahkan penghuni menuju tangga darurat. Kemudian dilakukan survey terhadap penghuni bangunan untuk mengetahui pengenalan penghuni terhadap bangunan. Tingkat pengenalan bangunan akan mempengaruhi *pre-movement time* penghuni untuk evakuasi. Berikut adalah hasil survey terhadap penghuni pasar kering:

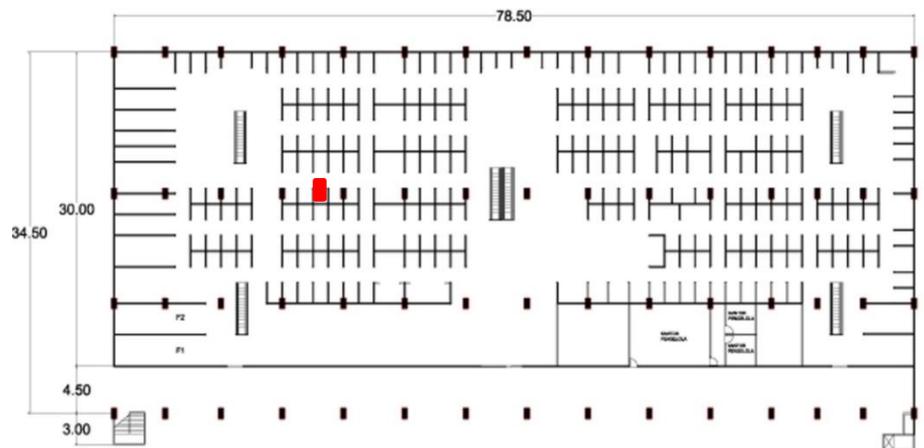
Tabel 1. Hasil survey pengunjung pasar kering

Pertanyaan	Persentase	Keterangan
Pengenalan Area Pasar Kering	72,6 %	Baik / Mudah
Kemudahan Menemukan Pintu Keluar	72,8 %	Baik / Mudah
Kemudahan Menemukan Tangga darurat	49,2 %	Biasa

Tabel 2. Hasil survey pedagang pasar kering

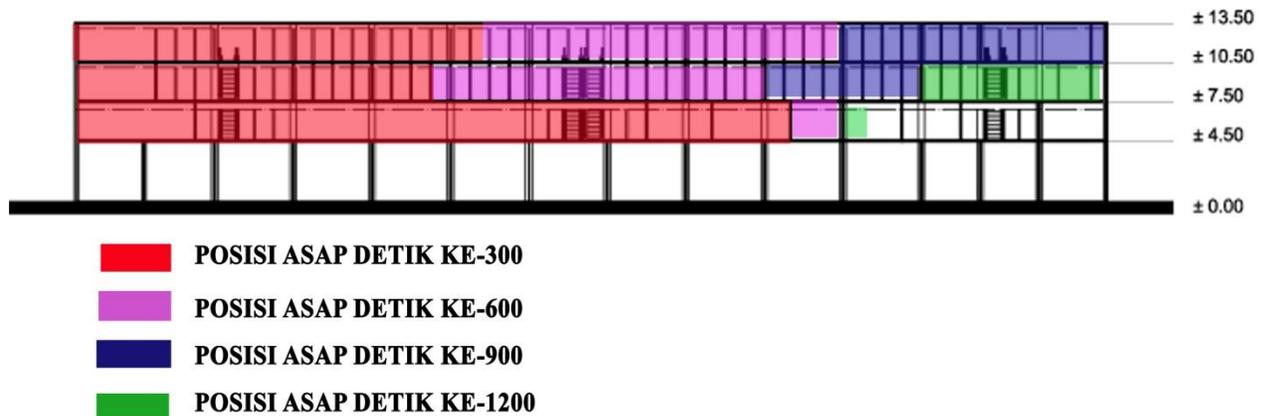
Pertanyaan	Persentase	Keterangan
Pengenalan Area Pasar Kering	76,4 %	Baik
Kemudahan Menemukan Pintu Keluar	74,8 %	Mudah
Kemudahan Menemukan Tangga darurat	58,6 %	Biasa

Langkah selanjutnya adalah simulasi menggunakan *pyrosim*. Titik api diletakkan pada lantai 1 untuk menciptakan skenario kebakaran terburuk karena asap akan menyebar ke seluruh lantai bangunan. Lama waktu simulasi adalah 1200 detik.



Gambar 4. Letak titik api pada bangunan

Berikut adalah hasil dari simulasi asap pada bangunan menggunakan *pyrosim* :

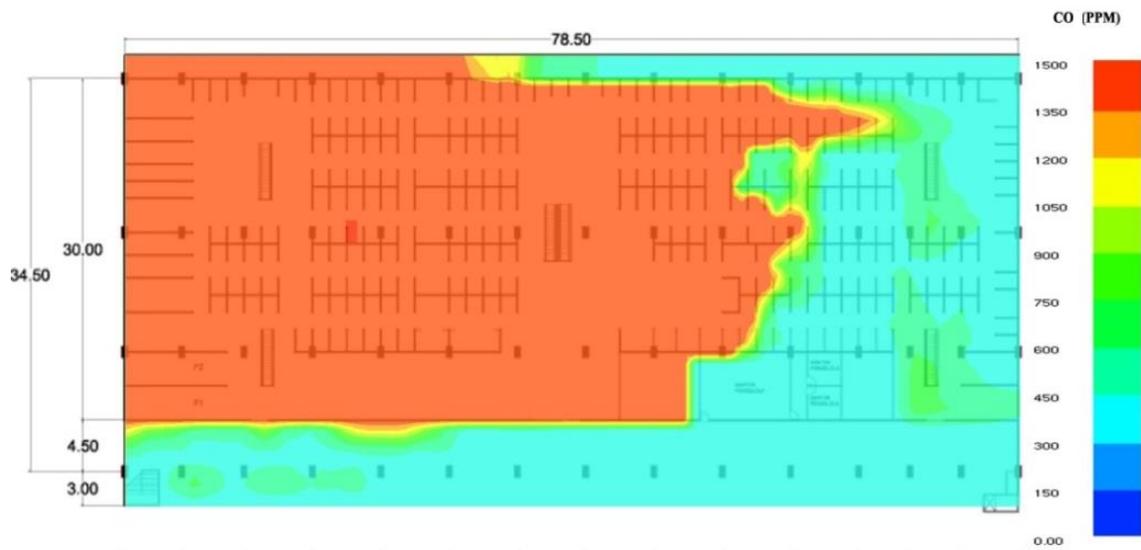


- POSISI ASAP DETIK KE-300
- POSISI ASAP DETIK KE-600
- POSISI ASAP DETIK KE-900
- POSISI ASAP DETIK KE-1200

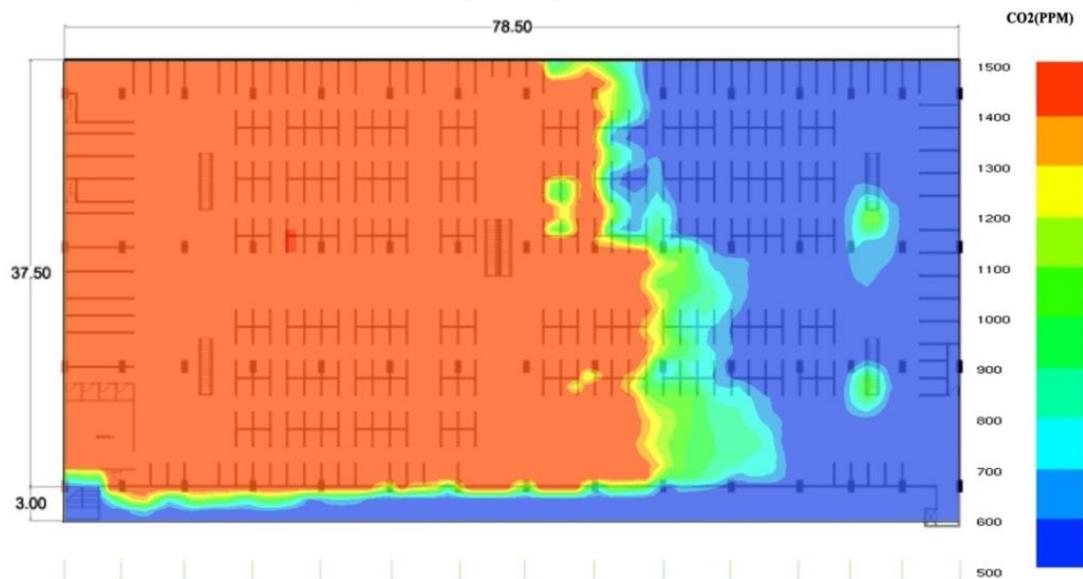
Gambar 5. Persebaran asap dalam bangunan

Hasil simulasi kebakaran, pada detik ke - 300, asap lebih banyak menyebar pada lantai 1 yang merupakan sumber api. Pada detik ke - 600 asap pada lantai 2 dan 3 mulai berkembang sedangkan pada lantai 1 asap masih berada dibagian yang sama. Pada detik ke - 900 asap lebih dahulu memenuhi lantai 3, pada lantai 2 asap masih terus berkembang sedangkan perkembangan asap pada lantai 1 lambat, kemudian pada akhir simulasi yaitu detik ke - 1200, asap sudah memenuhi lantai 3 dan lantai 2 sedangkan pada lantai 1 asap menyebar dengan lambat.

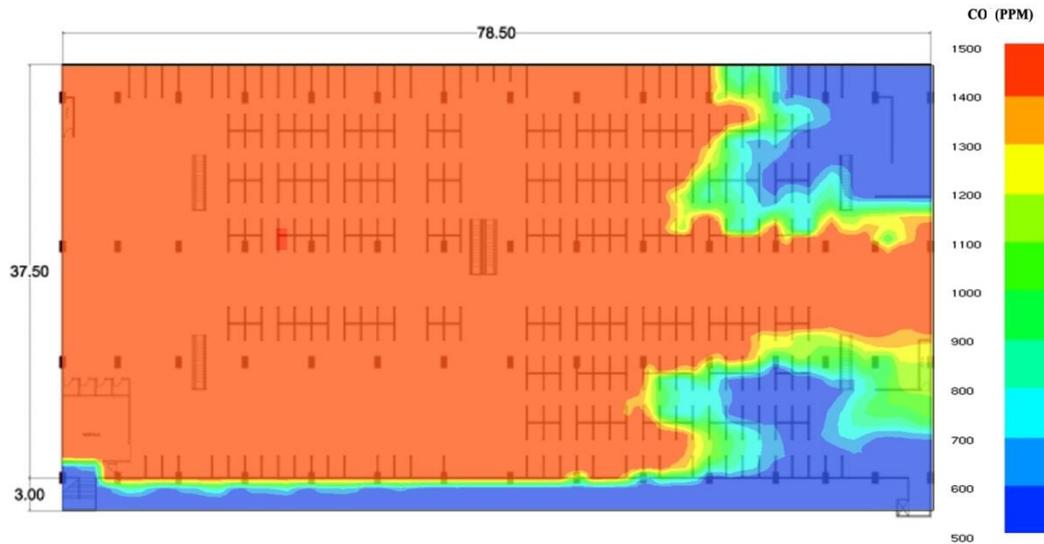
Kemudian untuk mengetahui kondisi bangunan keamanan ruang pada saat dipenuhi asap maka salah satu parameter yang harus diperhatikan adalah kadar CO pada tiap lantai bangunan. Batas aman kadar CO pada koridor untuk dilewati penghuni adalah 1500 ppm berikut adalah persebaran CO didalam bangunan. Berikut adalah persebaran CO dalam bangunan pada detik ke 1200:



Gambar 6. Penyebaran gas CO pada lantai 1 detik ke-1200



Gambar 7. Penyebaran gas CO pada lantai 2 detik ke-1200



Gambar 8. Penyebaran gas CO pada lantai 2 detik ke-1200

Hasil simulasi yang didapatkan, pada detik ke 1200 sirkulasi menuju tangga darurat pada lantai 2 dan 3 sudah memiliki kadar CO 1500 ppm sehingga akan sangat berbahaya apabila penghuni tidak segera keluar karena batas ketahanan manusia terhadap gas CO 1500 ppm adalah 30 menit. Kemudian dilakukan simulasi evakuasi dengan pathfinder. Pada simulasi diasumsikan penghuni lantai 2 dan 3 hanya keluar melalui tangga darurat sedangkan penghuni pada lantai 1 dapat melalui 3 buah pintu pada bagian depan bangunan.

Tabel 3. Jumlah penghuni bangunan

Lantai	Luas (m2)	Pengunjung	Pedagang	Pengelola
1	2028	373	282	12
2	2688	480	334	-
3	2688	480	295	-
Total Penghuni		2256		

Berikut adalah tabel hasil simulasi waktu evakuasi penghuni:

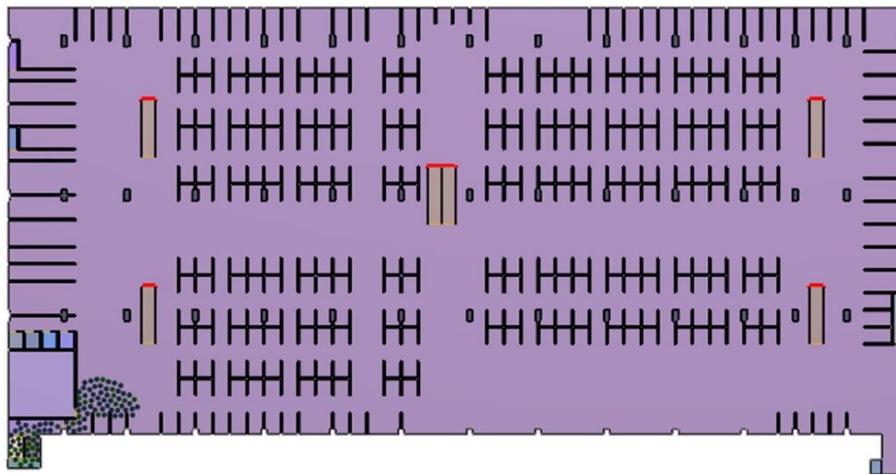
Tabel 4. Waktu evakuasi penghuni

Waktu (detik)	Jumlah Penghuni yang Keluar (org)
300	859
600	1102
900	1342
1200	1583
1500	1828
1800	2071
2036	2256

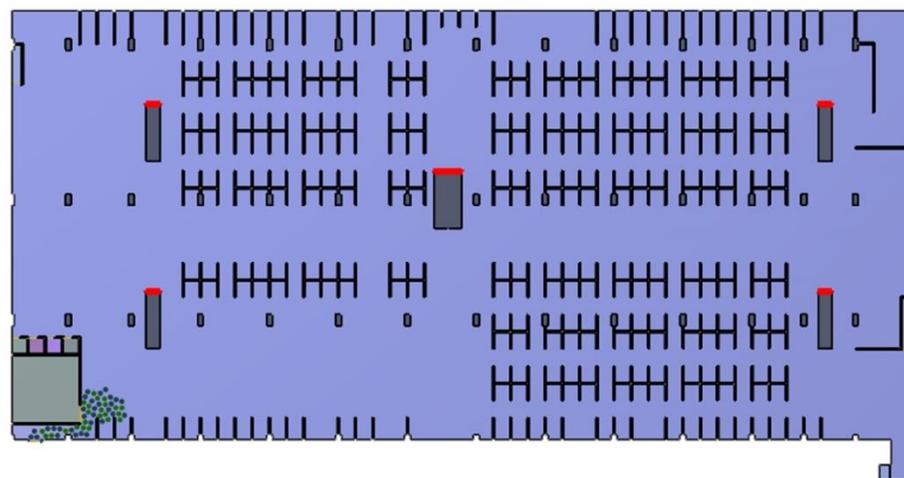
Untuk mengetahui waktu yang diperlukan penghuni untuk evakuasi maka, perlu diketahui waktu alarm dan deteksi, pre- movement time dan waktu pergerakan penghuni hingga keluar bangunan. Pada bangunan pasar segiri, sistem alarm otomatis yang langsung terhubung dengan detektor dan sprinkler sehingga waktu deteksi adalah 0. Kemudian untuk perkiraan pre - movement time, pedagang dan pengunjung dalam kondisi terjaga dan berdasarkan hasil survey, pedagang dan pengunjung memiliki tingkat pengenalan bangunan yang baik. Bangunan memiliki layout sederhana dan staff yang terlatih terbatas

sehingga berdasarkan CFPA-E guideline, *pre - movement time* adalah 2 menit atau 120 detik. Dengan menjumlahkan waktu deteksi, *pre-movement time* dan waktu pergerakan manusia berdasarkan hasil simulasi, total waktu yang dibutuhkan oleh penghuni adalah 2156 detik.

Pada hasil simulasi gas CO, hampir seluruh lantai bangunan pada detik 1200 sudah tertutupi oleh gas CO akan tetapi berdasarkan hasil simulasi evakuasi, hingga detik 1800 masih ada penghuni yang belum berada di dalam area aman yaitu tangga darurat terutama penghuni pada lantai 2 dan lantai 3 dikarenakan jalur evakuasi yang digunakan hanya 1 sedangkan pada lantai 1, seluruh penghuni sudah dapat melakukan evakuasi dibawah waktu 300 detik.



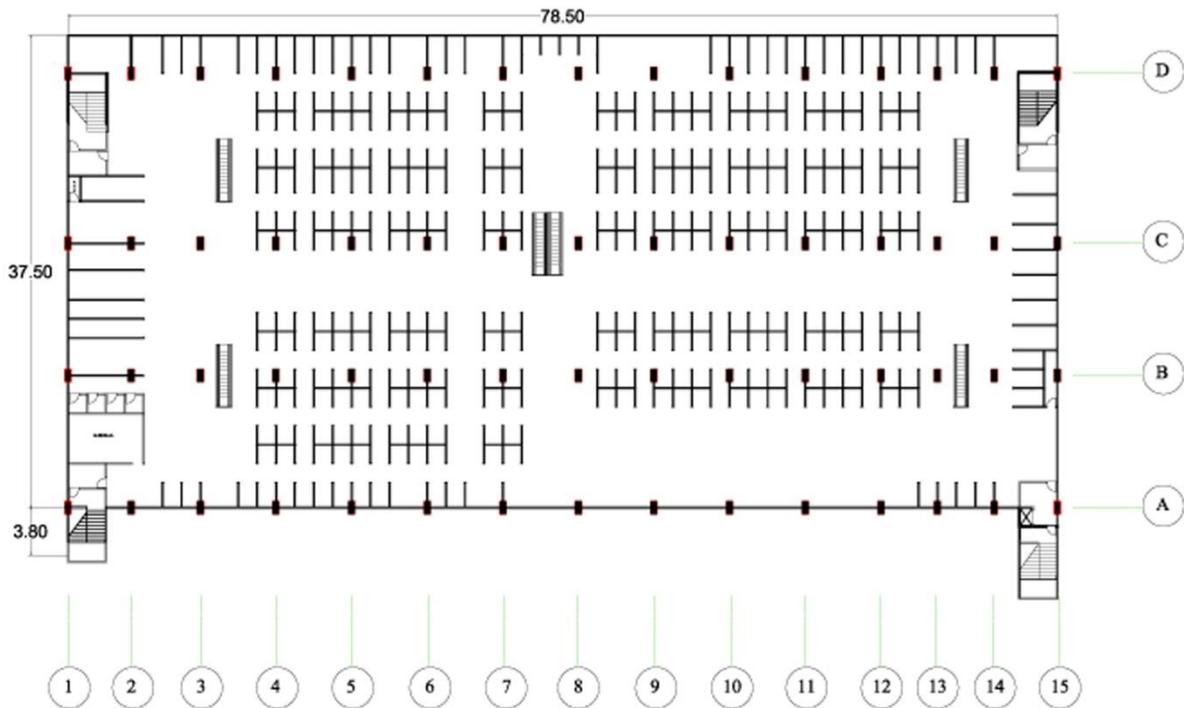
Gambar 9. Evakuasi penghuni lantai 2 detik 1800



Gambar 10. Evakuasi penghuni lantai 3 detik 1800

Pada detik ke 1800 simulasi evakuasi, pada lantai 2 terdapat 62 orang penghuni yang masih belum berada didalam tangga darurat dan sudah 30 menit terpapar gas CO sedangkan pada lantai 3 terdapat 42 orang yang masih belum berada didalam tangga darurat dan sudah 30 menit terpapar gas CO. Efek gas CO dengan kadar 1500 ppm apabila dihirup oleh manusia selama 30 menit akan menyebabkan kehilangan kesadaran. Dari hasil

simulasi evakuasi dalam waktu 30 menit terdapat 104 orang yang belum keluar dari dalam bangunan dan terpapar gas CO sehingga kemungkinan besar tidak dapat melakukan evakuasi karena kehilangan kesadaran. Untuk mempercepat proses evakuasi pada bangunan pasar kering maka, pada bangunan ditambahkan 3 buah tangga darurat untuk mengevakuasi penghuni pada lantai 2 dan 3 hal ini berdasarkan dari Permen PU no.26 tahun 2008 yaitu untuk lantai bangunan dengan penghuni 501 - 1000 orang minimal terdapat 3 buah akses keluar.



Gambar 11. Rekomendasi denah pasar kering

Kemudian dilakukan simulasi evakuasi penghuni pada *pathfinder* untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan penghuni untuk evakuasi dengan adanya penambahan tangga darurat. Berikut adalah hasil dari simulasi evakuasi dengan asumsi seluruh tangga darurat dapat diakses.

Tabel 5. Hasil simulasi 1 denah rekomendasi

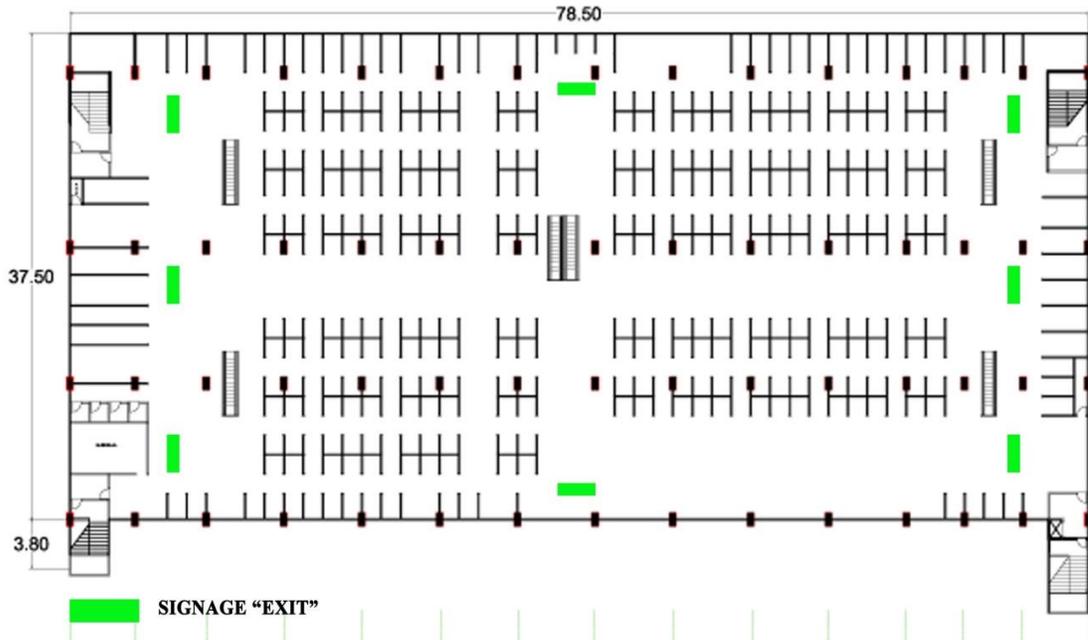
Waktu	Jumlah Penghuni yang Keluar
300	1457
600	2243
614	2256

Kemudian dilakukan simulasi kedua dengan asumsi terdapat 1 tangga darurat yang tidak dapat diakses pada saat kebakaran, berikut adalah hasil simulasi tersebut:

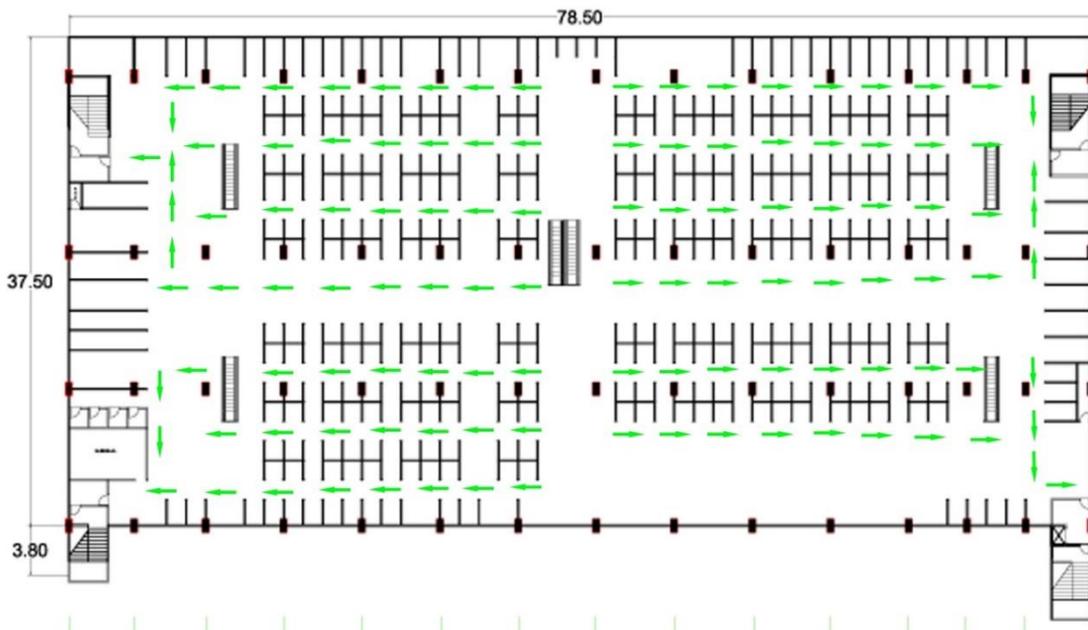
Tabel 6. Hasil simulasi 2 denah rekomendasi

Waktu	Jumlah Penghuni yang Keluar
300	1259
600	2019
803	2256

Dari hasil simulasi tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan tangga darurat pada bangunan pasar kering pada Pasar Segiri Samarinda dapat mempercepat proses evakuasi penghuni sehingga timbulnya korban jiwa yang diakibatkan oleh kebakaran dapat diminimalisir. Selain itu, untuk membantu proses evakuasi, pada bangunan ditambahkan signage untuk mengarahkan penghuni menuju pintu keluar. Signage berupa papan pengarah yang diletakkan pada langit – langit dan cat *flourescene* pada lantai bangunan yang mengarah menuju tangga darurat.



Gambar 12. Rekomendasi signage gantung pada langit – langit pasar kering



Gambar. 13 Rekomendasi signage pada lantai bangunan

4. Kesimpulan

Sirkulasi evakuasi kebakaran yang terdapat pada bangunan pasar kering pada Pasar Segiri Samarinda saat ini masih belum mencukupi untuk proses evakuasi yang cepat karena jumlah tangga darurat pada bangunan hanya ada 1 sehingga terjadi penumpukan penghuni pada tangga darurat. Proses evakuasi yang berlangsung lama mengakibatkan adanya korban jiwa karena terlalu lama menghirup gas CO pada asap kebakaran sehingga kehilangan kesadaran. Oleh karena itu, untuk mempercepat proses evakuasi, pada pasar segiri dibutuhkan tambahan 3 buah tangga darurat sehingga total tangga darurat yang tersedia pada bangunan adalah 4 buah dengan begitu waktu evakuasi akan menjadi lebih cepat selain itu untuk membantu proses evakuasi perlu ditambahkan signage untuk mengarahkan penghuni menuju tangga darurat yang diletakkan pada langit – langit dan lantai bangunan.

Daftar Pustaka

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008. *Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan*
- Juwana, Jimmy S. 2008. *Panduan Sistem Bangunan Tinggi*. Jakarta. Erlangga
- CFPA-Europe. 2009. *Fire Safety Engineering Concerning Evacuation From Building*.
- SNI 03-6574-2001. 2001. *Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda arah, dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung*.