

PERANCANGAN APAR DAN ERP DENGAN SIMULASI PATHFINDER PADA POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA

Rizki¹⁾, Lukman Handoko²⁾, Denny Dermawan³⁾

¹Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik
Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

^{2,3}Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS,
Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

E-mail: rizkibalung25@gmail.com

Abstract

Surabaya Shipping Institute of Polytechnic is an educational residence required to have a Light Fire Extinguisher (APAR) based on the Minister of Public Works Regulation No. 26 of 2008. Based on the above regulations so that there is a need for an analysis of the type, number and placement of a Light Fire Extinguisher (APAR). In addition to APAR, one of the efforts to combat fires, especially to prevent and reduce the adverse effects of immortality is the availability of emergency facilities and infrastructure that meet the standards, so that emergency planning and evacuation paths are needed in accordance to existing regulations.

This research refers to Regulation of Minister of Public Works no. 26 of 2008 to establish a maximum distance of one APAR with another, NFPA No. 10 of 2013 to determine the types of APAR that will be used, the 2000 edition of the NFPA 101 Life Safety Code to determine the number of exit doors.

Based on APAR calculations that have been carried out, it is found that the amount of APAR required for PPNS Building is 448 units. The number of exit doors is 417 exit doors. For the calculation of the evacuation time of the pathfinder simulation takes 116.5 seconds and the results of the error percentage obtained a percentage of 1.9%.

Keywords: APAR, ERP, Pathfinder, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Abstrak

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya merupakan hunian pendidikan yang dipersyaratkan untuk memiliki Alat Pemadam Api Ringan (APAR) berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 26 Tahun 2008. Berdasarkan peraturan diatas sehingga diperlukan adanya analisa untuk jenis, jumlah dan peletakkan Alat Pemadam Api Ringan (APAR). Selain APAR, salah satu upaya penganggulangan kebakaran terutama untuk mencegah dan mengurangi akibat buruk dari kebakaran adalah dengan tersedianya sarana dan prasarana *emergency* dan evakuasi yang memenuhi standart, sehingga diperlukan perencanaan *emergency* dan jalur evakuasi sesuai dengan peraturan yang ada.

Penelitian ini mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26 Tahun 2008 untuk menentukan jarak maksimal satu APAR dengan yang lain, NFPA No. 10 Tahun 2013 untuk menentukan jenis-jenis APAR yang akan digunakan, NFPA 101 *Life Safety Code* edisi tahun 2000 untuk menentukan jumlah pintu exit.

Berdasarkan perhitungan APAR yang telah dilakukan ditemukan jumlah APAR yang dibutuhkan untuk Gedung PPNS sejumlah 448 buah. Jumlah pintu exit sejumlah 417 pintu exit. Untuk perhitungan waktu evakuasi dari simulasi pathfinder membutuhkan waktu 116,5 detik dan hasil dari prosentase error didapatkan prosentase sebesar 1,9%.

Kata Kunci: APAR, ERP, Pathfinder, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

PENDAHULUAN

Salah satu upaya penganggulangan kebakaran terutama untuk mencegah dan mengurangi akibat buruk dari kebakaan adalah dengan tersedianya sarana dan prasarana *emergency* dan evakuasi yang memenuhi standart, diatur dan dijalankan berdasarkan dengan Undang-undang No.1 Bab III pasal 3 tahun 1970 mengenai Keselamatan Kerja yang berbunyi :“Syarat-syarat keselamatan kerja yang berhubungan dengan penanggulangan kebakaran antara lain mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran, penyediaan sarana jalan untuk menyelamatkan diri, pengendalian asap panas dan gas serta melakukan latihan bagi semua karyawan.” Aturan lain yang dapat dijadikan acuan yaitu peraturan untuk merancang sarana dan prasarana tanggap darurat, yaitu SNI 03-1746-2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sarana jalan keluar untuk penyelamatan terhdap bahaya kebakaran pada bangunan gedung. Standar ini menetapkan kriteria minimal untuk perancangan fasilitas jalan keluar yang aman, sehingga memungkinkan penghuni menyelamatkan diri dengan cepat dari dalam bangunan, atau bila dikehendaki ke dalam daerah aman di dalam bangunan. Untuk mempermudah untuk mengetahui sistem evakuasi yang optimal, peneliti membuat simulasi menggunakan software pathfinder.

Selain itu berdasarkan peraturan menteri pekerjaan umum nomor 26 tahun 2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung, hunian industri wajib disediakan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) sesuai dengan tabel 5.6.1.2 Alat Pemadam Api Ringan Disyaratkan. Selain itu dalam NFPA (National Fire Protection Association) 10 menjelaskan bahwa APAR merupakan pertahanan pertama dalam menanggulangi kebakaran yang masih kecil. APAR sangat efektif agar api tidak semakin membesar. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa APAR merupakan pertahanan pertama yang wajib untuk disediakan untuk mencegah agar api tidak semakin membesar.

METODE PENELITIAN

Perhitungan APAR dilakukan berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26 Tahun 2008 jarak pemasangan antar APAR untuk kelas kebakaran A adalah 23 m, kelas kebakaran B 15 m, kelas kebakaran D adalah 23 m dan K adalah 9 m. Berikut rumus perhitungan jumlah

$$APAR: JumlahAPAR = \frac{LuasRuangan}{LuasPerlindunganAPAR}, \text{ NFPA No. 10 Tahun 2013 untuk menentukan jenis-}$$

jenis APAR yang akan digunakan.

Perhitungan ERP berdasarkan NFPA 101 *Life Safety Code* edisi tahun 2000, langkah pertama yang dilakukan adalah Perhitungan jumlah orang dapat dihitung dengan rumus $N = \frac{Luas\ Bangunan}{Density\ Factor}$. Kemudian menghitung lebar tempat keluar dengan rumus $LTK = \frac{N}{40 \times T}$, sedangkan rumusan untuk menghitung jumlah unit exit adalah $E = \frac{U}{4} + 1$. Perhitungan lebar jalur efektif adalah perhitungan lebar jalur yang digunakan dalam melakukan *escape (exit route)* dan tangga daruat dikurangi dengan halangan (*clearance*) yang ditemui sepanjang jalur tersebut. Perhitungan *flow of person* merupakan prediksi jumlah orang yang melintasi titik pada *escape route* per unit waktu. Dirumuskan dalam : $FC = Fs \times We$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan APAR dan ERP ini meliputi 20 gedung di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya dengan total 58 lantai.

1. Perhitungan APAR

Perhitungan jumlah APAR dengan cara membagi luas ruangan dengan luas perlindungan APAR. Hasil perhitungan jumlah dari keseluruhan Gedung dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1
 Hasil Perhitungan APAR

No	Gedung	Jumlah APAR
1	A	29
2	B	15
3	C	9
4	D	16
5	E	12
6	F	15
7	G	20
8	H	8
9	I	21
10	J	139

11	K	27
12	L	10
13	M	34
14	N	6
15	O	7
16	P	26
17	Q	7
18	R	5
19	S	10
20	T	36

Sumber : Data Penulis, 2018

2. ERP

Langkah pertama yang dilakukan adalah Perhitungan jumlah orang dapat dihitung dengan rumus $N = \frac{\text{Luas Bangunan}}{\text{Density Factor}}$. Kemudian menghitung lebar tempat keluar dengan rumus $LTK = \frac{N}{40 \times T}$, sedangkan rumusan untuk menghitung jumlah unit exit adalah $E = \frac{U}{4} + 1$. Perhitungan lebar jalur efektif adalah perhitungan lebar jalur yang digunakan dalam melakukan *escape (exit route)* dan tangga daruat dikurangi dengan halangan (*clearance*) yang ditemui sepanjang jalur tersebut. Perhitungan *flow of person* merupakan prediksi jumlah orang yang melintasi titik pada *escape route* per unit waktu. Dirumuskan dalam : $Fc = Fs \times We$.

Tabel 3.2
 Contoh Hasil Perhitungan Waktu untuk ERP di Gedung K

No	Nama Ruang	Jumlah Orang	LTK (U)	Number Of Exit (E)	Unit Exit	We	Fs	Fc	Tf (Sec)
1	Lab. Mesin	72,37894737	0,72	1,18	0,525	0,375	0,7	0,2625	274,2857143
2	Listrik Lab. Elka Daya	43,57894737	0,44	1,11	0,525	0,375	0,7	0,2625	167,6190476
3	R. CADD1	43,57894737	0,366667	1,091667	0,525	0,375	0,7	0,2625	167,6190476
4	R. CADD2	43,57894737	0,366667	1,091667	0,525	0,375	0,7	0,2625	167,6190476
5	R. CADD3	43,57894737	0,366667	1,091667	0,525	0,375	0,7	0,2625	167,6190476
6	Lab. Reparasi Listrik	77,77894737	0,78	1,195	0,525	0,375	0,7	0,2625	297,1428571
7	R. Kalap Teknisi	6,526315789	0,058333	1,014583	0,525	0,375	0,7	0,2625	26,66666667
8	Tool Store	11,93684211	0,1	1,025	0,525	0,375	0,7	0,2625	45,71428571
9	Gudang	11,36842105	0,091667	1,022917	0,525	0,375	0,7	0,2625	41,9047619
10	Toilet	11,36842105	0,091667	1,022917	0,525	0,375	0,7	0,2625	41,9047619

Sumber : Data Penulis, 2018

3. Simulasi Pathhinder

Hasil dan tujuan dari simulasi ini hanya untuk membandingkan waktu evakuasi dengan hitungan manual. Dari perhitungan melalui simulasi pathfinder dihasilkan waktu 114,5 detik untuk percobaan pada lab mesin listrik yang ada pada lantai 1 gedung K.

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan APAR yang telah dilakukan ditemukan jumlah APAR yang dibutuhkan untuk Gedung PPNS sejumlah 448 buah. Jumlah pintu exit sejumlah 417 pintu exit. Untuk perhitungan waktu evakuasi dari simulasi pathfinder membutuhkan waktu 116,5 detik dan hasil dari prosentase error didapatkan prosentase

sebesar 1,9%. Semoga hal ini bias dijadikan perbaikan sarana ERP maupun jumlah dan peletakan APAR di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

Dinas Pemadam Kebakaran DKI Jakarta 2008

Gunawan Hendra, 2011, "Skripsi Pemodelan Pengaruh Sistem Tirai Kabut Air Terhadap Densitas Asap dan Distribusi Temperatur Pada Kebakaran Kompartemen," Fakultas Teknik UI; Jakarta

Kepmenaker No. KEP 186/MEN/1999

Maulana Mukti, 2014 "Tugas akhir evaluasi *fire emergency respon plan* dan aplikasi fosfor sebagai jalur evakuasi pada gedung graha pt petrokimia gresik,"

National Fire Protection Association. (2013). Portable Fire Extinguisher. National Fire Protection Association

NFPA, 2002, SFPE Handbook of Protection *Engineering* 3rd edition

NFPA 101 (2015) tentang *Life Safety Code*

NIST, *Federal Building and Fire Safety Investigation of the World Trade Center Disaster, Final Report on the collapse of the World Trade Center Towers*

Perda DKI No.3 tahun 1992

SNI 03-1746-2000 tentang eksit

Wahono Edy, 2008, "Tugas akhir analisis sistem proteksi kebakaran menggunakan simulasi FDS di Pasar Tanah Abang Jakarta, Fakultas Teknik UI; Jakarta