

PERENCANAAN *EMERGENCY RESPONSE PLAN* (ERP) DAN ALAT PEMADAM API RINGAN (APAR) PADA GEDUNG *RESEARCH CENTRE-ITS*

Fiqi Anwar Hidayat dan Dr.Ir.Sri Gunani Partiw,MT
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail: srigunani@ie.its.ac.id

Abstrak— Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan hal yang seharusnya diaplikasikan pada lingkungan kerja baik pada tata cara kerja maupun lingkungan tempat bekerja. SMK3 yang baik akan mengurangi risiko kerugian yang lebih besar baik korban jiwa maupun materi. Gedung Riset Centre ITS merupakan salah satu gedung baru yang ada di lingkungan kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember sehingga belum ada perencanaan mengenai SMK3 pada gedung tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan perencanaan *Emergency Response Plan* (ERP) dan menentukan Alat Pemadam Api Ringan (APAR). Perencanaan ini diharapkan mampu memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah seperti UU No. 26 Tahun 2008 dsb. Penelitian ini diawali dengan pencarian data mengenai dimensi bangunan, fungsi setiap ruangan serta identifikasi *fire hazard*. Dari dimensi bangunan dan fungsi gedung kemudian didapatkan estimasi kapasitas gedung. Dari estimasi kapasitas gedung selanjutnya dihitung kebutuhan pintu darurat, tangga darurat dan lokasi *meeting point*. Sementara dari identifikasi *fire hazard* didapat APAR yang sesuai dengan masing-masing karakteristik *fire hazard*. selanjutnya dari jenis APAR yang digunakan kemudian untuk mengetahui letak pemasangan APAR yang optimal dan mampu menjangkau seluruh bangunan digunakan metode *maximum set covering*. Dalam penelitian ini juga diberikan rute evakuasi dan rekomendasi pemasangan *sprinkler* dan *smoke detector*.

Kata Kunci— Alat Pemadam Api Ringan (APAR), *Emergency Response Plan* (ERP), *Fire Hazard*, *Maximum set covering*

I. PENDAHULUAN

PERTUMBUHAN gedung bertingkat di Indonesia terus meningkat, diperkirakan pada akhir tahun 2015 untuk gedung pencakar langit saja akan bertambah menjadi 150 buah. Khususnya pada wilayah kota-kota besar fenomena pertumbuhan pembangunan vertical building semakin meningkat pesat [1]. Kebijakan ini juga didukung penuh oleh pemerintah dengan dikeluarkannya kebijakan 1000 Tower Development Program, yang kemudian diikuti dengan Peraturan Menteri Pekerjaan umum Nomor 05/PRT/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun

Sederhana Bertingkat Tinggi dan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2011 tentang Gedung bertingkat.

Dengan pertumbuhan gedung bertingkat yang begitu tinggi, kesenjangan terjadi dikarenakan terdapat banyak gedung yang belum memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN). Kesenjangan ini timbul dikarenakan beberapa sebab, diantaranya adalah karena sebagian pihak beranggapan bahwa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan formalitas belaka dan merupakan jenis pemborosan belaka sehingga tidak semua pihak menerapkannya [2].



Gambar 1 Grafik kebakaran Kota Surabaya

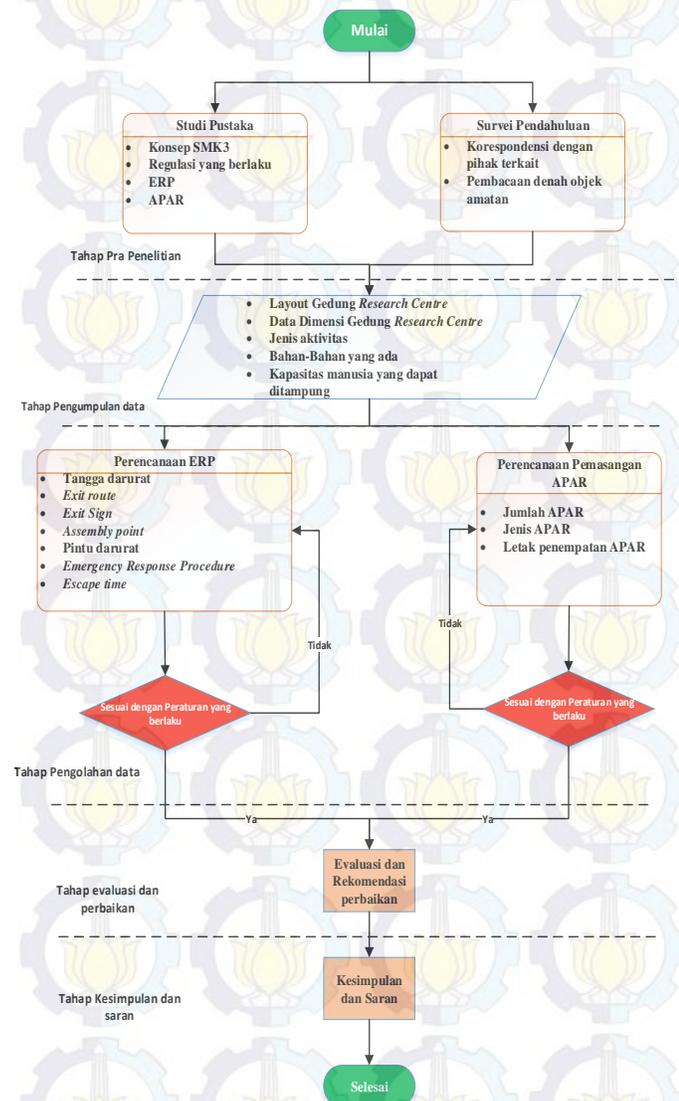
Menurut ISO 14000, ERP adalah sebuah sistem yang mengintegrasikan seluruh elemen baik fisik maupun non-fisik yang dipersiapkan untuk menanggulangi akibat yang ditimbulkan oleh bencana maupun kecelakaan. Tujuan utama dari ERP adalah apabila terjadi sebuah keadaan darurat, terdapat tindakan yang cepat dan tepat agar kerugian yang dialami dapat diminimalisasi. *Emergency Response Plan* yang baik akan mengurangi adanya korban jiwa. Seseorang dengan pengetahuan ataupun mengetahui respons yang harus dilakukan apabila ada bencana memiliki waktu keluar (*Escape Time*) lebih cepat rata-rata 30 detik lebih cepat dari orang yang tidak mengetahuinya.

Selain penerapan *Emergency Response Plan* yang baik, untuk menanggulangi jenis bahaya atau situasi darurat jenis kebakaran, maka pemerintah melalui Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 04 tahun 1980 mengatur mengenai Penggunaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR). APAR memiliki fungsi sebagai alat pertama yang dapat digunakan sebagai pemadam api ataupun mengendalikan kebakaran kecil,

fungsi lain dari alat ini adalah dapat digunakan untuk membuka jalan apabila jalan keluar tertutup oleh api.

Research Centre Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) merupakan salah satu gedung yang dibangun dalam rencana jangka panjang ITS. Gedung yang menggunakan sel surya sebagai konsep dasar konstruksinya ini diresmikan pada Januari 2015. Gedung ini memiliki fungsi sebagai pusat studi tujuh bidang yang tergabung dalam tujuh “Pusat Studi Riset Unggulan ITS” yang merupakan ujung tombak dalam mencapai tujuan menjadi universitas riset pada 2017. Gedung ini kedepannya akan menjadi gabungan antara laboratorium penelitian dan tempat pameran bagi karya-karya Dosen maupun Mahasiswa. Namun, karakteristiknya sebagai bangunan multi-laboratorium dan tinggi bangunan hingga 11 lantai, belum ada perencanaan mengenai *safety building* yang akan diterapkan pada gedung ini.

II. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 2 Flowchart Pengerjaan Penelitian

A. Pra-Penelitian

Pada tahap ini terdiri dari dua kegiatan yang dilakukan. Pertama adalah studi pustaka mengenai literatur-literatur yang digunakan saat penelitian. Kedua adalah studi pendahuluan yang dilakukan ke Pusat Implementasi Master Plan ITS

B. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Tahap ini merupakan tahapan dimana data-data pendukung didapat kemudian diolah sehingga didapat keluaran mengenai kondisi bangunan yang sesuai dengan regulasi yang ada. Pada pengumpulan data meliputi data mengenai *layout* gedung *research centre*, data ukuran dimensi gedung, jenis-jenis aktivitas yang dilakukan, bahan-bahan yang ada serta jumlah kapasitas manusia yang dapat ditampung.

Layout dan dimensi objek amatan digunakan dalam penentuan jalur evakuasi dan lokasi penempatan APAR. Jalur evakuasi ditentukan berdasarkan kedua data tersebut dikarenakan adanya jarak tempuh maksimum dalam sebuah tindakan gawat darurat. Jalur evakuasi juga menyesuaikan dengan bentuk serta karakteristik objek amatan.

Lokasi penempatan APAR juga memerlukan data *layout* dan dimensi objek amatan. Lokasi penempatan APAR selain menyesuaikan dengan golongan bahaya juga menyesuaikan dengan letak sumber bahaya. Apabila pada suatu ruangan terdapat sumber bahaya dengan resiko yang besar, maka penempatan APAR akan semakin mendekati ruangan tersebut.

C. Analisis dan Rekomendasi

Analisis dan rekomendasi yang dibuat dibagi menjadi dua yaitu tentang ERP dan pemasangan APAR. Perencanaan *Emergency Response Plan* merupakan tahapan perancangan ERP pada objek amatan. Perencanaan ERP ini menghasilkan rute keluar, tanda keluar, *assembly point*, pintu darurat dan *Emergency Response Procedure*. Sementara pada penentuan APAR akan dihasilkan jenis APAR yang digunakan, lokasi pemasangan dan jumlah yang dibutuhkan.

D. Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan dan saran merupakan tahapan akhir dari penelitian tugas akhir ini. Kesimpulan yang akan diberikan merupakan jawaban dari tujuan dilakukannya penelitian tugas akhir ini. Dan saran berisi usulan-usulan yang diberikan kepada pengelola objek amatan dan juga untuk peneliti selanjutnya.

III. PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

A. Penghitungan Jumlah Orang

Perhitungan dilakukan diawali dengan mengukur dimensi luas pada setiap lantainya. Kemudian langkah kedua adalah menentukan *density factor* pada setiap ruangan berdasarkan dengan fungsi masing-masing ruangan.

Pada perhitungan yang telah dilakukan untuk ruangan-ruangan yang tidak sesuai antara *density factor* dengan kondisi objek amatan contohnya ruangan-ruangan kepala dan wakil kepala pusat studi, maka estimasi dilakukan secara manual. Contoh lain adalah petugas *cleaning service*/janitor, ruang

kontrol serta ruang pantry, estimasi ditentukan secara manual dengan mempertimbangkan kebutuhan petugas disetiap lantainya.

Dari perhitungan yang telah dilakukan diketahui bahwa estimasi orang dalam gedung objek amatan berjumlah 1856 orang. Jumlah tersebut adalah jumlah kapasitas gedung dengan utilitas penuh atau seluruh ruangan di gedung sedang digunakan.

B. Penghitungan Kebutuhan Pintu Darurat

Kebutuhan pintu darurat didapat dari hasil bagi antara kapasitas setiap lantainya dengan perkalian antara *flow rate* dan kelas bahaya. Pada tabel berikut dapat diketahui bahwa hanya lantai sebelas yang tidak memenuhi syarat kebutuhan pintu darurat.

Tabel 1 Perbandingan kebutuhan pintu darurat

Nama Lantai	Estimasi Jumlah Orang	Lebar Unit Keluar	Kebutuhan Jumlah Exit	Unit Dibutuhkan	Unit Objek Amatan
Lantai 1	2	0.016	1.004	2	2
Lantai 2	23	0.19	1.04	2	3
Lantai 3	125	1.041	1.26	2	3
Lantai 4	173	1.441	1.36	2	2
Lantai 5	313	2.60	1.652	2	2
Lantai 6	126	1.05	1.2625	2	2
Lantai 7	150	1.25	1.3125	2	2
Lantai 8	147	1.225	1.30	2	2
Lantai 9	138	1.15	1.28	2	2
Lantai 10	114	0.95	1.23	2	2
Lantai 11	545	4.54	2.135	3	2

C. Penghitungan Tangga Darurat

Untuk perencanaan tangga darurat/tangga kebakaran, perlu mempertimbangkan jumlah orang (N) yang dapat terakomodasi, lebar tangga darurat, dan jumlah lantai. Perhitungan ini dilakukan sesuai dengan persamaan berikut:

$$P = 200w + [50(w - 0,3)] (n - 1)$$

Dimana:

- P = jumlah orang yang direkomendasi
- w = lebar tangga dalam meter
- n = jumlah lantai bangunan

Berikut adalah perhitungan lebar tangga yang dibutuhkan:

- $1856 = 200w + [50(w - 0,3)] (n - 1)$
- $1856 = 200w + (50w - 15) (10)$
- $1859 = 200w + 500w - 150$
- $700w = 2006$
- $W = 2006/700 = 2,8 \text{ m}$

Dari perhitungan dibandingkan dengan kondisi pada objek amatan yang memiliki total lebar tangga 5,262 m. maka tangga darurat pada objek amatan sudah memenuhi syarat dan layak digunakan.

D. Perencanaan Jalur Evakuasi

Perencanaan jalur evakuasi pada objek amatan mengikuti struktur dan jalur utama dari gedung. Pada perencanaan jalur evakuasi ini sudah memenuhi kriteria utama yaitu lebih dari satu alternatif rute. Rute evakuasi yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar hingga gambar 6.

E. Penentuan Tanda Keluar

Tanda keluar pada objek amatan terdiri dari dua jenis yaitu tanda keluar yang ditempelkan di dinding dan digantung pada atap. Kedua tipe tanda keluar ini digunakan untuk saling melengkapi agar seluruh sisi gedung objek amatan dapat mengetahui arah mana jalur evakuasi yang benar. Lokasi pemasangan tanda keluar yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar hingga gambar 6.

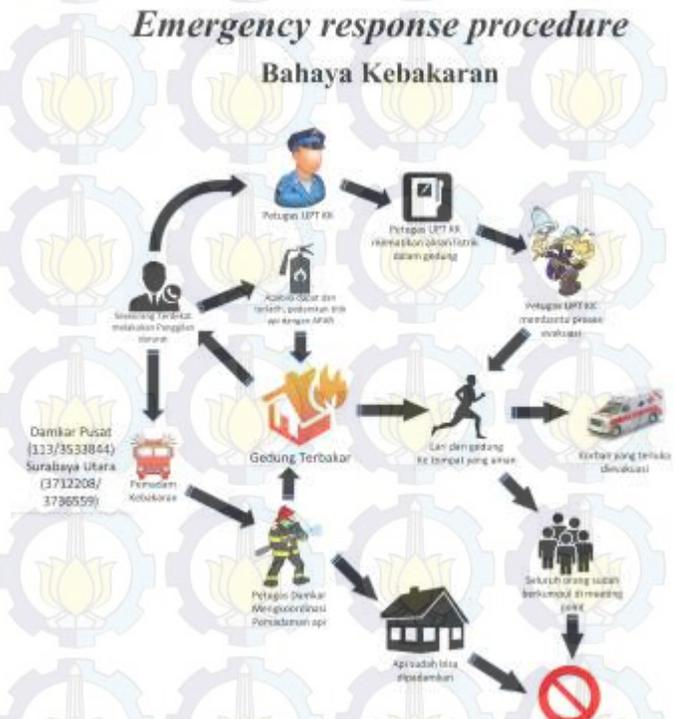
F. Perencanaan Titik Kumpul (Meeting Point)

Dengan jumlah estimasi orang dalam gedung adalah 1.856 orang. Maka luas meeting yang dibutuhkan adalah 556,8 m². Dengan pertimbangan pertimbangan diatas maka letak-letak meeting point yang disarankan adalah:

1. Pelataran depan Gedung perpustakaan (500 m)
2. Pelataran depan Gedung Baru LPPM ITS (300 m)

G. Perencanaan Emergency Response Procedure

Berikut pada gambar 3.1 dan 3.2 adalah *Emergency Response Procedure* yang telah dibuat :



Gambar 3 Emergency response plan bahaya kebakaran

Pada evaluasi terhadap kebutuhan terhadap pintu darurat didapatkan bahwa hanya pada lantai sebelas atau lantai paling atas yang pintu darurat pada kondisi saat ini belum memenuhi ketentuan menurut NFPA 10 Tahun 1998. Pada perencanaan jalur evakuasi, direncanakan bahwa pada setiap lantai minimal terdapat dua pilihan rute yang dapat ditempuh. Pada perencanaan penentuan titik kumpul ditentukan titik kumpul terletak pada pelataran Gedung Baru LPPM ITS dan Lapangan Perpustakaan ITS. Pada pembuatan *Emergency Response Procedure* terdapat tiga elemen yang dilibatkan, yaitu pengguna gedung sendiri, UPT KK ITS, dan Dinas Pemadam Kebakaran Kota Surabaya.

Terdapat tiga jenis APAR yang digunakan. APAR jenis Multi-purpose powder, CO₂ dan Special foam. Total penggunaan APAR untuk masing masing jenis adalah jenis CO₂ berjumlah 3 buah, *Multi-purpose powder* berjumlah 85 buah dan *Special foam* berjumlah 2 buah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Annisa Maharani Suyono, Oktri Mohammad Firdaus, 2011. Evaluasi Jalur Evakuasi Pada Gedung Bertingkat 7 (tujuh) Lantai (Studi Kasus Di Gedung Graha Universitas Widyatama Bandung). 1(Workplace safety and health), pp. 1-247.
- [2] Badan Standarisasi Nasional, 2000. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1735-2000*. s.l.:s.n.
- [3] Badan Standarisasi Nasional, 2000. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1764-2000*. s.l.:s.n.
- [4] Badan Standarisasi Nasional, 2001. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6574-2001*. s.l.:s.n.
- [5] Badan Standarisasi Nasional, n.d. *Standar Nasional Indonsia (SNI) 19-6772-2002*. s.l.:s.n.
- [6] Chixiang, M., Baotie, S., Shinmei, S. & Hui, L., 2012. Analysis of Performance-based Fire Safety Evacuation in A College Library.
- [7] Dickerdick, A., 1996. *Design of Principles of Fire Safety*. London: Department of The Environment.
- [8] Glorius, Y. & Panjaitan, T. W., 2013. Perancangan Emergency Response Plan di PT E-T-A Indonesia.
- [9] Hartanto, D., 2013. *materi bahan ajar OR 2, pembahasan mengenai Maximum set covering*. Surabaya: Teknik Industri ITS.
- [10] Heryawan, I., 2015. *Kebakaran Meningkat, Kinerja Dinas Kebakaran Surabaya Tak capai Target*. [Online] Available at: http://www.rri.co.id/post/berita/156938/daerah/kebakaran_meningkat_kinerja_dinas_kebakaran_surabaya_tak_capai_target.html [Accessed 15 April 2015].
- [11] International Standard Organization, n.d. *ISO 14000*, s.l.: s.n.
- [12] Mahardini, R., 2010. Perencanaan Emergency Response Plan dan Penempatan APAR pada Gedung Direktorat PPNS ITS.
- [13] Merdeka.com, 2015. *Merdeka.com*. [Online] Available at: <http://www.merdeka.com/foto/uang/pertumbuhan-gedung-pencakar-langit-di-indonesia-terus-meningkat.html> [Accessed 21 Mei 2015].
- [14] National Fire Protection Association, 1998. NFPA No. 101 Life Safety Code. In: s.l.:s.n.
- [15] National Fire Protection Association, 1998. NFSA No.10 Standard for Portable Fire Extinguisher. In: s.l.:s.n.
- [16] Pramita, D., 2015. *Tempo.co*. [Online] Available at: <http://www.tempo.co/read/news/2015/03/11/214648968/Mengapa-Api-di-Wisma-Kosgoro-Baru-Padam-18-Jam> [Accessed 22 April 2015].
- [17] Rahadian, L., 2015. *CNN Indonesia*. [Online] Available at: <http://www.cnnindonesia.com/nasional/20150313105726-20-38880/kebakaran-wisma-kosgoro-pecahkan-rekor-asia/> [Accessed 22 april 2015].
- [18] Ramli, S., 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- [19] Republik Indonesia, 1985. *Keputusan Menteri Pekerjaan Umum 02/KPTS/1985*. s.l.:s.n.
- [20] Republik Indonesia, 1970. *Undang-undang No. 1 tahun 1970*. s.l.:s.n.
- [21] Republik Indonesia, 1980. *Keputusan Menteri Tenaga Kerja 04/Men/1980*. s.l.:s.n.
- [22] Republik Indonesia, 1987. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor : PER.04/MEN/1987*. s.l.:s.n.
- [23] Republik Indonesia, 2000. *Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/KPTS/2000*. s.l.:s.n.
- [24] Sendouw, E., 2015. *Suara Harapan*. [Online] Available at: <http://www.satuharapan.com/read-detail/read/pertumbuhan-gedung-perkantoran-2015> [Accessed 22 Juni 2015].
- [25] Sujatmiko, W., 2014. Performance-based fire safety evacuation in high-rise building flats. *Performance-based fire safety evacuation in high-rise building flats*.
- [26] Sujatmiko, W., Dipojono, H. K., Soelami, F. & Soegijanto, 2014. Performance-based fire safety evacuation in high-rise building flats.
- [27] Suyono, A. M. & Firdaus, O. M., 2011. evaluasi jalur evakuasi pada gedung bertingkat 7 (tujuh) lantai (studi kasus : Gedung Graha Universitas Widyatama Bandung).