

EVALUASI SERTA PERANCANGAN APLIKASI *EMERGENCY RESPONSE PLAN* (ERP) DAN SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN AKTIF DI PERUSAHAAN FABRIKASI BOILER BERBASIS ANDROID

Hasna Shintia Putri¹⁾, Adianto²⁾, dan Mades Darul Khairansyah³⁾

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: hasnasp93@gmail.com

Abstract

The Boiler Fabrication Company had a fire at workshop on 2012 because of electrical short circuit, which causes the company material loss and 6 people injured. This is because the company has not been implementing ERP and active fire protection system that is compatible with the standard. This research aims to evaluate the conditions of ERP & active fire protection system, and the design of F-Pro1 apps based on android also for prevention and anticipation in the case of an emergency, so the worker could be safely evacuated. This research refers to the 5th SFPE edition 2016 and NFPA 101 Life Safety Code on 2018 for ERP, NFPA 72 on 2016 for detector and alarm, NFPA 10 on 2018 for APAR (fire extinguishers), NFPA 14 on 2016 for hydrant. From the evaluation result in company, there are few incompatibilities between existing condition and related standard and the workshop area had the highest potential danger which is a moderate hazard according to NFPA 10 on 2018. From the calculations, the workshop needed 4 unit exist and 2 exits. The total evacuation time from the workshop is 2,72 minutes. The necessity of active fire protection system at workshop has also not been provided, so 120 detectors, 3 alarms, and 3 APARs are needed. The company also requires 3 hydrant pillars with a debit of 500 gpm and the minimum water volume of 73,5 m³ must be provided.

Keywords: Active Fire Protection System, Android, Boiler Fabrication, ERP (Emergency Response Plan), F-Pro1 Apps

Abstrak

Perusahaan Fabrikasi Boiler mengalami kebakaran di area workshop pada tahun 2012 yang diakibatkan konsleting listrik, sehingga menyebabkan 6 orang terluka. Hal ini dikarenakan perusahaan belum menerapkan ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif yang sesuai standar. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif serta perancangan aplikasi F-Pro1 apps berbasis android sebagai upaya pencegahan dan mengantisipasi jika terjadi keadaan darurat sehingga pekerja dapat dievakuasi dengan selamat. Penelitian ini mengacu pada SFPE 5th edition, 2016 dan NFPA 101 *Life Safety Code* tahun 2018 untuk ERP, NFPA 72 tahun 2016 untuk detektor dan alarm, NFPA 10 tahun 2018 untuk APAR, NFPA 14 tahun 2016 untuk hidran. Dari hasil evaluasi terdapat ketidaksesuaian antara kondisi existing dengan standar terkait dan workshop memiliki potensi bahaya tertinggi yaitu bahaya sedang menurut NFPA 10 tahun 2018. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa *workshop* membutuhkan 4 unit exit dan 2 exit. Total waktu evakuasi dari *workshop* adalah selama 2,72 menit. Untuk kebutuhan sistem proteksi kebakaran aktif pada *workshop* juga belum terpenuhi, sehingga diperlukan 120 buah detektor, 3 buah alarm, dan 3 buah APAR. Perusahaan juga membutuhkan 3 buah pilar hidran dengan debit 500 gpm dan kebutuhan volume air minimal yang harus disediakan sebesar 73,5 m³.

Kata Kunci: Android, ERP (Emergency Response Plan), Fabrikasi Boiler, F-Pro1 Apps, Sistem Proteksi Kebakaran Aktif

PENDAHULUAN

Perusahaan Fabrikasi Boiler berlokasi di Krian, Jawa Timur. Perusahaan ini memiliki 2 area kerja yaitu gedung kantor dan *workshop* yang mana memiliki potensi bahaya kebakaran. Merujuk pada data kecelakaan perusahaan, terdapat 2 kasus kebakaran pada tahun 2012 dan 2015. Kebakaran yang terjadi telah menyebabkan 6 orang luka-luka. Adanya korban jiwa dikarenakan perusahaan belum menerapkan sistem ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif (detektor, alarm, APAR, dan hidran) yang sesuai standar.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka perlu dilakukan perancangan ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif sebagai upaya evaluasi terhadap kondisi ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif pada gedung kantor dan *workshop*, serta perancangan aplikasi F-Pro1 *apps* berbasis android sebagai upaya pencegahan dan meningkatkan tindakan tanggap darurat bilamana terjadi kebakaran pada area perusahaan, sehingga pekerja dapat dievakuasi dengan selamat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini difokuskan pada evaluasi dan perancangan aplikasi ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif berbasis android di Perusahaan Fabrikasi Boiler. Teknik pengambilan data yang digunakan yaitu meliputi data primer dan data sekunder. Sumber data primer dalam penelitian ini diperoleh dari proses observasi dan wawancara dengan *manager*. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh melalui dokumentasi di perusahaan terdiri dari denah perusahaan dan data jumlah pekerja.

Pengolahan data berupa hasil observasi yang berisi tentang *checklist* sesuai atau tidaknya sistem ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif. Kemudian hasil observasi dibandingkan dengan standar yang digunakan yaitu NFPA 101 *Life Safety Code* tahun 2018, SFPE 5th *edition* 2016, NFPA 72 tahun 2016, NFPA 10 tahun 2018, dan NFPA 14 tahun 2016. Selanjutnya melakukan perancangan dan pembuatan aplikasi ERP serta sistem proteksi kebakaran aktif berbasis android.

Pengujian aplikasi yang digunakan yaitu pengujian *user acceptance test* (UAT). Kuisioner disebarkan kepada 10 responden (pekerja). Setelah itu melakukan analisa data dengan menelaah seluruh data yang tersedia dari hasil observasi, wawancara, hasil perhitungan, dan hasil pengujian dengan 1) membandingkan hasil penelitian dengan standar yang digunakan, 2) penyajian data dalam penelitian ini berupa tabel observasi, tabel perhitungan, dan tabel pengujian, 3) penarikan kesimpulan terhadap kondisi tingkat kesesuaian sistem ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif di perusahaan, serta perancangan sistem ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif menggunakan aplikasi android.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perusahaan Fabrikasi Boiler memiliki luas area 2.400 m². Perusahaan fabrikasi boiler memiliki 2 area kerja yaitu *workshop* dan gedung kantor. Gedung kantor memiliki 2 (dua) lantai. Area *workshop* dan kantor memiliki tingkat bahaya yang berbeda di setiap areanya. Berdasarkan NFPA 10, *workshop* termasuk dalam bahaya sedang dan kantor termasuk dalam bahaya ringan. Hal tersebut dapat dikaitkan pada sistem proteksi kebakaran yang dimiliki oleh perusahaan. Pada Tabel 1 dapat diketahui hasil evaluasi dari penerapan sistem ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif di perusahaan.

Tabel 1

No	Komponen	Hasil Penerapan Sistem ERP dan Sistem Proteksi Kebakaran Aktif		Presentase Kesesuaian (%)	Keterangan
		Keterangan Sesuai	Keterangan Tidak Sesuai		
1	ERP	9	9	50	Hasil dari 18 poin, sebanyak 9 poin sesuai standar dan 9 poin belum sesuai standar.
2	Alarm	0	21	0	Hasil dari 21 poin dan semuanya tidak terpenuhi.
3	Detektor	0	12	0	Hasil dari 12 poin dan semuanya tidak terpenuhi.
4	APAR	5	8	38,5	Hasil dari 13 poin, sebanyak 5 poin sesuai standar an 8 poin belum sesuai standar.
5	Hidran	0	22	0	Hasil dari 22 poin dan semuanya tidak terpenuhi.

Sumber : Hasil penelitian penulis yang diolah, 2018

Berdasarkan Tabel 1 yaitu hasil evaluasi yang mengacu dengan standar terkait, menyatakan bahwa penerapan ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif terdapat banyak ketidaksesuaian. Pada sistem ERP tingkat kesesuaiannya dibandingkan dengan NFPA 101 *Life Safety Code* 2018. Berdasarkan hasil evaluasi menunjukkan

tingkat kesesuaian ERP 50%, artinya ERP terpasang tetapi ada sebagian besar yang tidak sesuai dengan standar yang berlaku.

Alarm kebakaran dan detektor tingkat kesesuaiannya dibandingkan dengan NFPA 72 tahun 2016. Berdasarkan hasil evaluasi menunjukkan tingkat kesesuaian alarm dan detektor 0%, artinya tidak terpasangnya alarm kebakaran dan detektor di area Perusahaan Fabrikasi Boiler.

APAR disesuaikan dengan standar NFPA 10 tahun 2018. Berdasarkan hasil evaluasi menunjukkan tingkat kesesuaian APAR 38,5%, artinya APAR sudah terpasang tetapi ada sebagian besar yang tidak sesuai dengan standar yang berlaku. Berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa APAR di perusahaan sebanyak 13 buah dengan jenis *dry chemical powder* dan CO₂. Penempatan APAR belum sesuai dan tidak diletakkan pada lokasi yang strategis. Selain itu untuk tanda pemasangan juga belum terpasang secara baik dan benar.

Hidran tingkat kesesuaiannya dibandingkan dengan NFPA 14 tahun 2016. Berdasarkan hasil evaluasi menunjukkan tingkat kesesuaiannya 0%, artinya tidak terpasangnya hidran di area perusahaan. Banyaknya ketidaksesuaian pada sistem, maka perlu dilakukan perancangan ulang dan pembuatan aplikasi ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif guna untuk upaya pencegahan dan untuk mendeteksi secara dini, memberi tanda bahaya apabila terjadi kebakaran, dan memadamkan api lebih awal untuk mencegah api semakin besar. Pada Tabel 2 menampilkan hasil perancangan ulang berupa waktu evakuasi (Tp) dan jumlah kebutuhan peralatan dari sistem proteksi kebakaran aktif.

Tabel 2
 Hasil Waktu Evakuasi dan Jumlah Kebutuhan Detektor, Alarm, APAR, serta Hidran

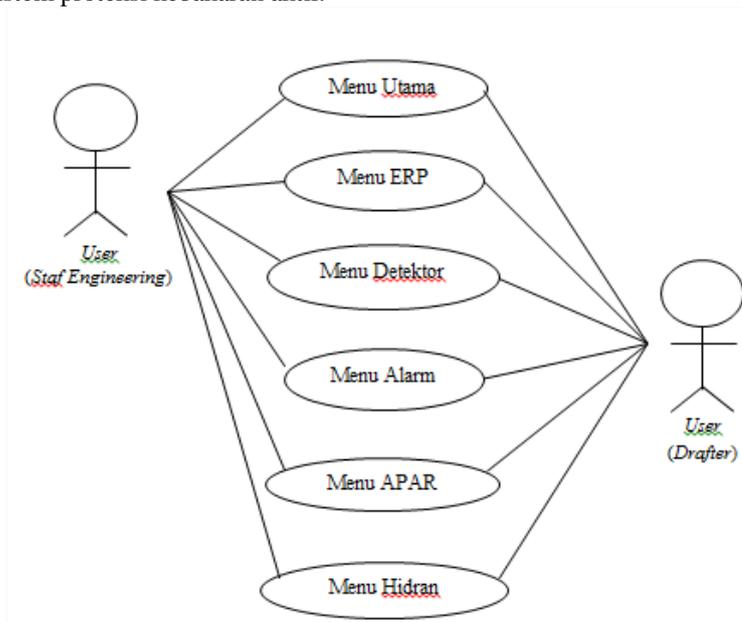
Area	Tp (menit)	ΣDetektor (buah)	ΣAlarm (buah)	ΣAPAR (buah)	ΣPilar Hidran (buah)
Workshop	2,72	120	3	3	3

Sumber : Hasil penelitian penulis yang diolah, 2018

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditabulasikan pada Tabel 2, diketahui bahwa seluruh pekerja membutuhkan waktu 2,72 menit dalam melakukan evakuasi dengan jalur evakuasi yaitu dari koridor menuju pintu *exit*. Untuk kebutuhan detektor, alarm, APAR, dan hidran di perusahaan juga belum terpenuhi, sehingga dibutuhkan 120 buah detektor, 3 buah alarm, 3 buah APAR, dan 3 buah pilar hidran dengan debit 500 gpm.

- *Use Case Diagram* Perancangan Aplikasi F-Pro1 apps

Seperti pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa masing-masing aktor dapat mengakses semua menu. Untuk engineering dan drafter dapat mengakses menu utama, menu ERP, menu detektor, menu alarm, menu APAR, dan menu hidran. Pada masing-masing menu terdapat menu perhitungan dan peletakan dari jalur evakuasi maupun peralatan sistem proteksi kebakaran aktif.



Gambar 1. *Use Case Diagram* Perancangan Aplikasi F-Pro1 Apps

Sumber : Hasil penelitian penulis, 2018

Hasil perhitungan dan pengembangan dari tahap perancangan ulang sistem proteksi kebakaran, kemudian dikembangkan menjadi aplikasi berdasarkan desain antar muka (desain *interface*). Aplikasi android

dikembangkan dengan menggunakan Android Studio. Hasil dari pengembangan aplikasi android dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Interface Aplikasi F-Pro1 Apps (Menu ERP)

Sumber : Hasil penelitian penulis, 2018

Keterangan Gambar 2 :

1. Tampilan awal ketika masuk aplikasi F-Pro1 apps
2. Menu utama pada aplikasi yang berupa menu ERP, menu detektor, menu APAR, menu hidran, menu alarm, dan menu keluar.
3. Salah satu contoh *interface* menu yang diambil yaitu menu ERP. Pada menu ERP terdapat 2 menu didalamnya yaitu menu perhitungan dan menu *layout* dari jalu evakuasi ERP.
4. Pada menu perhitungan ERP terdapat beberapa menu untuk menghitung kebutuhan sistem ERP di perusahaan, diantaranya yaitu memilih tingkat potensi bahaya yang ada di perusahaan, menghitung jumlah orang, menghitung *unit exit & exit*, menghitung lebar efektif, menghitung kecepatan perpindahan individual, menghitung aliran spesifik per orang, menghitung aliran per orang, dan menghitung waktu evakuasi yang dibutuhkan.
5. Paa *layout* ERP menampilkan jalur evakuasi yang perlu dilalui oleh para pekerja pada area *workshop*, gedung kantor lantai 1, dan kantor lantai 2.

Tahap berikutnya adalah tahap pengujian pada pengguna dimana aplikasi diujikan kepada 10 responden. Kuisisioner dirancang dengan menggunakan skala *Likert* dengan 5 pilihan jawaban yaitu Tidak Setuju (1), Kurang Setuju (2), Cukup (3), Setuju (4), Sangat Setuju (5). Hasil kuisisioner dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3
 Hasil Pengujian Berdasarkan Kuisisioner

No	Pernyataan	Penilaian					Jml. Skor	Presentase (%)
		TS	KS	C	S	SS		
1	Aplikasi F-Pro1 apps dapat menghitung sistem ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif	-	-	2	7	1	39	78
2	Aplikasi ini dapat menampilkan jalur evakuasi pada perusahaan dan letak peralatan proteksi kebakaran aktif	-	-	1	8	1	40	80
3	Perhitungan berdasarkan aplikasi ini lebih akurat dan lebih cepat digunakan.	-	-	1	4	5	44	88
4	Tampilan <i>interface</i> (antarmuka) aplikasi F-Pro1 apps nyaman dilihat.	-	1	4	5	-	34	68
5	Tampilan menu pada aplikasi F-Pro1 apps mudah di gunakan.	-	-	4	5	1	37	74
6	Aplikasi ini mempermudah pekerja dalam menghitung sistem ERP dan kebutuhan sistem proteksi kebakaran aktif	-	-	1	7	2	41	82
7	Aplikasi ini dapat mempercepat pekerjaan pegawai dalam merancang sistem ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif.	-	-	1	6	3	42	84
8	Aplikasi ini dapat membantu pekerja untuk mengetahui jalur evakuasi	-	-	-	7	3	43	86
9	Aplikasi ini dapat membantu pekerja untuk mengetahui letak peralatan sistem proteksi kebakaran aktif	-	-	-	7	3	43	86
10	Aplikasi ini layak untuk digunakan di Perusahaan	-	-	3	6	1	38	76

Total	1	17	62	23	358
--------------	---	----	----	----	-----

Sumber : Hasil penelitian penulis, 2018

Berdasarkan hasil yang didapat pada Tabel 3, maka dapat dilakukan perhitungan skor ideal dan *rating scale*. Berikut ini merupakan hasil dari perhitungan skor ideal dan *rating scale* :

1) Skor Ideal (SI) dan *Rating Scale*

$$SI = \text{Nilai skala} \times \text{Jml. responden} \tag{1}$$

Nilai skala tertinggi adalah 5, sedangkan jumlah responden 10, maka hasil skor ideal dapat dilihat pada Tabel 4. Sedangkan *Rating scale* berfungsi untuk mengetahui hasil data kuisioner. Hasil *rating scale* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4
Hasil Skor Ideal

Nilai Jawaban	Skala
41-50	SS
31-40	S
21-30	C
11-20	KS
0-10	TS

Tabel 5
Rating Scale

Rumus	Skala
$5 \times 10 = 50$	SS
$4 \times 10 = 40$	S
$3 \times 10 = 30$	C
$2 \times 10 = 20$	KS
$1 \times 10 = 10$	TS

Sumber : Hasil penelitian penulis, 2018

Sumber : Hasil penelitian penulis, 2018

Berdasarkan hasil kuisioner pada Tabel 3 mengenai penggunaan terhadap aplikasi F-Pro1 *apps* yang diberikan kepada responden dapat dirangkum bahwa secara keseluruhan aplikasi telah memenuhi harapan pengguna, mempercepat pekerjaan perancangan ulang sistem ERP dan sistem proteksi kebakaran aktif, serta membantu para pekerja mengetahui jalur evakuasi di perusahaan.

KESIMPULAN

Dari hasil evaluasi, perhitungan, dan pengujian aplikasi yang telah dilakukan, maka dalam penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut : Hasil evaluasi pada area perusahaan yaitu belum dilengkapi dengan *exit sign* dan penggantian material dinding tahan api pada akses jalur keluar. Untuk hasil evaluasi sistem proteksi kebakaran aktif menyatakan bahwa perlunya penerapan sistem guna memadamkan api lebih awal untuk mencegah api semakin besar. Total persentase kesesuaian dari sistem ERP yaitu 50 %, sedangkan pada detektor, alarm, dan hidran yaitu 0%. Untuk sistem APAR yaitu 38,5 %. Potensi bahaya tertinggi terdapat pada area *workshop* dengan hasil perhitungan sebesar 4 unit *exit* dan 2 buah *exit* serta waktu evakuasi selama 2,72 menit. Sedangkan, kebutuhan detektor, alarm, dan APAR juga belum terpenuhi, sehingga diperlukan 120 buah detektor, 3 buah alarm, serta 3 buah APAR. Untuk instalasi hidran dibutuhkan 3 buah pilar hidran dengan debit 500 gpm.

DAFTAR PUSTAKA

- Hurley, Morgan J. (2016). *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering Fifth Edition*. London : Springer Science + Business Media LLC.
- National Fire Protection Association. (2016). NFPA 14, *Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems, 2016 Edition*.
- National Fire Protection Association. (2016). NFPA 72, *Standard for National Fire Alarm and Signaling Code, 2016 Edition*.
- National Fire Protection Association. (2018). NFPA 10, *Standard for Portable Fire Extinguishers, 2018 Edition*.
- National Fire Protection Association. (2018). NFPA 101, *Standard for Life Safety Code, 2018 Edition*.
- Pritchard, Philip J., Fox, and McDonald's. (2011). *Introduction to Fluid Mechanics Eight Edition*. John Wiley & Sons, Inc., United States of America.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta : Bandung.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)