

## **ANALISIS KEANDALAN SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA GEDUNG REKTORAT UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH RIAU**

Bima Yulio Setiawan<sup>1</sup>, Rian Trikomara Iriana<sup>2</sup>, \*Sri Djuniati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Riau, Indonesia

\*Corresponding Author (sdjuniati@lecturer.unri.ac.id)

<b>Abstract</b>	<b>Article history:</b>
<i>Fire is a frequent occurrence especially for tall buildings, so it is very necessary to have a reliable fire protection system for a building. Including the Rectorate building of Muhammadiyah Riau University which is a combined building. located on Jl. Tuanku Tambusai No.135, Delima, Kec.tampan, Pekanbaru City Riau. which has 7 floors without a basement. This research aims to analyze and determine the level of reliability of the Riau Muhammadiyah University Rectorate building, so that when the building is used, the risk of fire in this building can be minimized. This research uses a method, namely the Analytical Hierarchy Process (AHP) method where this method is carried out by comparing elements that are more important than other elements assisted by using Expert choice 11 software. The elements used are taken from Permen PU No. 26 of 2008, namely site completeness, rescue facilities, passive protection systems, and active protection systems. The results obtained from this method are weighted in the form of numbers, where the numbers obtained have the level of each building reliability, classified into less, sufficient or reliable reliability. for the Muhammadiyah Riau University Rectorate building. The reliability value of the Muh University Rectorate Building The reliability value of the Muhammadiyah Riau University Rectorate Building with the AHP method obtained a value of 81.6%, so that it is included in the category in "reliable" conditions, while if reviewed according to Permen PU No. 26 of 2008, the Muhammadiyah Riau University Rectorate Building obtained a value of 84.79 so that it is included in the category in "Reliable" conditions.</i>	<i>Received:</i> 12 July 2023 <i>Accepted:</i> 4 August 2023 <i>Available online:</i> 30 November 2023
	<b>Keywords:</b> <i>AHP, Expert choice, Reliability building</i>

### **1. PENDAHULUAN**

Sebagai kota yang sedang dan terus berkembang, Pekanbaru sebagai ibukota Provinsi Riau melakukan pembangunan diberbagai bidang. Banyaknya pembangunan diberbagai bidang khususnya daerah Kota Pekanbaru merupakan suatu proses perubahan ke arah yang lebih baik melalui upaya yang dilakukan secara terencana. Bentuk pembangunan yang sedang berjalan maupun yang akan direncanakan di Kota Pekanbaru diantaranya, pembangunan struktur dan infrastruktur. Salah satu pembangunan infrastruktur yaitu pembangunan Gedung perkuliahan yang menunjang kemajuan Kota Pekanbaru di bidang pendidikan. Hal ini terlihat dari banyaknya berdiri gedung gedung kampus baru di berbagai Universitas maupun sekolah tinggi di kota Pekanbaru Untuk memberikan fasilitas dan penunjang bagi berjalan nya sektor pendidikan di Kota Pekanbaru.

Salah satu universitas yang menunjukkan kemajuan yang sangat pesat adalah Universitas Muhammadiyah Riau, dengan berdirinya Gedung

Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau. Gedung ini merupakan gedung gabungan antara gedung sekretariat rektorat, aula Universitas, perpustakaan Universitas dan tempat mengurus segala urusan administrasi di Universitas Muhammadiyah riau Yang berlokasi di Jl. Tuanku Tambusai No.135, Delima, Kec.tampan, Kota Pekanbaru Riau

Pembangunan ini menjadi landmark tersendiri untuk Universitas Muhammadiyah Riau karena terletak di jantung Kota Pekanbaru dan menjadi gedung tertinggi di Universitas Muhammadiyah Riau dengan jumlah 7 lantai dan dibangun dengan konsep modern. Oleh Karen itu, sebuah bangunan yang baik haruslah dilengkapi dengan sistem proteksi terhadap kebakaran yang baik dan memadai. Keandalan terhadap bahaya kebakaran merupakan kemampuan bangunan melakukan perlawanan untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kebakaran. Agar perlawanan dapat berjalan optimal, pemeriksaan terhadap perlengkapan pencegahan kebakaran dari berbagai aspek sangat diperlukan. Pembangunan ini

disambut antusias oleh masyarakat dan memberikan apresiasi atas kepercayaan besar kepada Universitas Muhammadiyah Riau untuk membangun sarana Pendidikan yang berbasis modern di Pekanbaru.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Kebakaran**

Definisi kebakaran adalah nyalanya api dengan cepat yang tidak dikehendaki dan menimbulkan banyak kerugian dan kebakaran merupakan sesuatu bencana atau kecelakaan yang terjadi karena adanya unsur – unsur penyebab kebakaran, yaitu bahan padat, bahan cair dan bahan gas yang terjadi nyala api baik besar maupun kecil yang tidak diketahui waktu maupun tempat terjadinya kebakaran. Umumnya kebakaran adalah kecelakaan yang sulit untuk dikedalikan.

Api merupakan suatu reaksi oksidasi cepat yang terjadi karena adanya unsur sebagai berikut.

1. Oksigen
2. Temperature udara yang tinggi sehingga menghasilkan panas yang berlebihan.
3. Bahan yang mudah terbakar sehingga memancing terjadinya api.

Rahman (2017) mengatakan bahwa api tidak dapat muncul dengan sendirinya, api dapat muncul karna adanya unsur kimiawi dengan uap panas dari bahan bakar sehingga menghasilkan panas yang berlebih sehingga menghasilkan api.

### **2.2 Pengertian Metode AHP**

Metode Analitical Hierarchy Process (AHP) adalah sebuah metode yang digunakan untuk memecahkan suatu persoalan ataupun permasalahan yang di kembangkan Saaty (1980). Permasalahannya terbilang kompleks dimana jumlah aspek atau kriteria yang ada cukup banyak. Biasanya permasalahannya secara umum kemudian dikelompokkan menjadi khusus. Penggunaan metode Analitical Hierarchy Process (AHP) pada kali ini, yaitu study untuk mendapatkan nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap kebakaran dan pada tahap pemanfaatan ini bangunan dan lingkungannya andal sesuai dengan fungsinya dan aman bagi manusia (Adiwidjaja, 2012)

### **2.3 Sistem Proteksi Kebakaran**

Sistem proteksi kebakaran adalah suatu sistem yang dapat memprediksi keadaan saat terjadi kebakaran. Sistem proteksi kebakaran dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu proteksi kebakaran di dalam bangunan dan di luar bangunan. Sistem proteksi pada lingkungan bangunan dapat dijabarkan menjadi empat bagian yakni jalan lingkungan, lapis perkerasan dan jalur akses masuk, jarak antar bangunan gedung serta hidran halaman. Bagian dari sistem proteksi di dalam bangunan di jabarkan

menjadi 5 bagian, yakni akses petugas pemadam kebakaran ke bangunan, sarana penyelamatan, sistem proteksi pasif, dan sistem proteksi aktif (Pratama,2017). Adapun elemen sistem proteksi kebakaran sebagai berikut.

#### **2.3.1 Kelengkapan Tapak**

Perencanaan tapak adalah perencanaan yang meliputi tata letak dan, orientasi bangunan untuk mengatur tapak pada bangunan, jarak antar bangunan, penempatan hidran halaman, penyediaan ruang-ruang terbuka, seperti jalan lingkungan, sumber air dan sebagainya dalam rangka mencegah dan meminimasi bahaya kebakaran, sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan di Ayola Fisrt Point Hotel Pekanbaru yang meneliti untuk kelengkapan tapak dengan hasil yang andal. (Wulandari,2018).

#### **2.3.2 Sarana Penyelamatan**

Sarana penyelamatan adalah sesuatu alat yang sudah dipersiapkan oleh seseorang yang menempati suatu bangunan gedung apabila terjadi kebakaran pada gedung tersebut dan alat tersebut dapat dipergunakan untuk mengantisipasi terjadinya kebakaran pada bangunan tersebut. Sarana penyelamatan terdiri dari tangga darurat dan konstruksi tangga darurat.

#### **2.3.3. Sistem Proteksi Pasif**

Sistem proteksi pasif adalah sistem proteksi kebakaran yang terbentuk atau terbangun melalui pengaturan penggunaan bahan dan komponen struktur bangunan, kompartemenisasi atau pemisahan bangunan berdasarkan tingkat ketahanan terhadap api, serta perlindungan terhadap bukaan.

#### **2.3.4. Sistem Proteksi Aktif**

Sistem proteksi aktif adalah suatu sitem yang digunakan untuk mendeteksi disaat kebakaran terjadi. Hal ini bisa ditunjukkan oleh sistem proteksi aktif berupa suara, udara dan lain sebagainya. Sistem proteksi aktif pada gedung Gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau meliputi sistem Sprinkler, alarm kebakaran, pengendali asap, deteksi asap, pembuangan asap, Lift kebakaran, hidran gedung, listrik darurat, ruang operasi kendali, dan cahaya petunjuk arah.

### **2.4. Sofwere Expert Choice**

Alat bantu yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah Expert Choice (EC) 11. EC merupakan suatu program aplikasi yang dapat digunakan sebagai salah satu tool untuk membantu para pengambil keputusan dalam menentukan keputusan. EC menawarkan beberapa fasilitas mulai dari input datadata kriteria, dan beberapa alternatif pilihan, sampai dengan penentuan tujuan. Expert Choice (EC) mudah dioperasikan dengan interface yang sederhana. Kemampuan lain yang disediakan adalah mampu melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif sehingga hasilnya

rasional. Didukung dengan gambar grafik dua dimensi membuat EC semakin menarik. EC didasarkan pada metode/ proses hirarki analitik (Analytic Hierarchy Process/AHP). Menurut Magdalena (2012:52) mengemukakan bahwa “Metode yang digunakan pada program Expert Choice adalah Analytic Hierarchy Process (AHP).”

Penelitian ini mengacu pada Permen PU No. 26 Tahun 2008 dan setiap komponen yang digunakan memiliki bobot tersendiri. Pembobotan menurut Permen PU No. 26 Tahun 2008 dapat dilihat pada Tabel 2. 1

Tabel 2.1 Pembobotan KSKB

No	Komponen	Bobot (%)
1	Kelengkapan tapak	25
2	Sarana penyelamatan	25
3	Sistem proteksi kebakaran pasif	26
4	Sistem proteksi kebakaran aktif	24

## 2.5 Penilaian Kondisi Komponen Sistem Keselamatan Bangunan (KSKB)

Kondisi setiap subkomponen KSSB dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

Andal = “B” jika memenuhi lebih dari 80%

Cukup = “C” jika hanya memenuhi 60-80%

Kurang = “K” jika hanya memenuhi kurang dari 60%.

## 3. METODE

### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian Lokasi Gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau berada di Jalan Tuanku Tambusai, Delima Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru, Riau. Gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau bersebelahan dengan Mal SKA disebelah kanan dan Ampera Niyet Disebelah kiri. Serta berada didepan Mesjid Namira Pekanbaru.

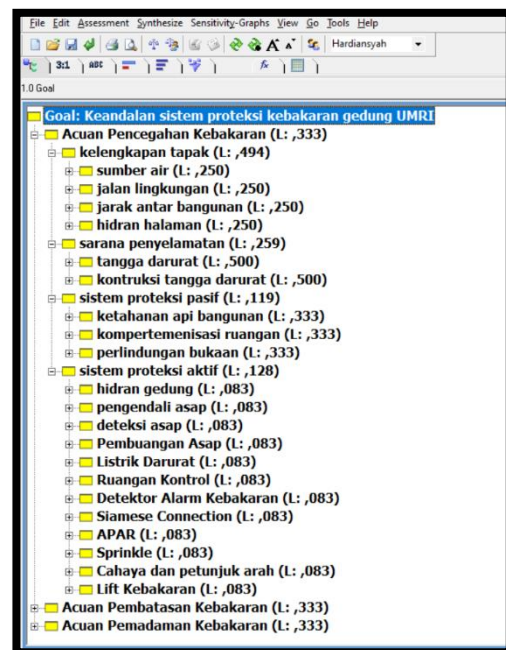
### 3.2 Metode Penelitian

1. Studi Literatur  
Memahami apa itu sistem proteksi kebakaran dengan membaca beberapa referensi penelitian terdahulu dan mengunjungi perpustakaan
2. Survei Pendahuluan  
Survey pendahuluan dilakukan dengan mendatangi gedung yang akan ditinjau untuk mengkonfirmasi kepada pihak proyek untuk melakukan penelitian
3. Pembuatan Lembar Kuisisioner  
Membuat lembar kuisisioner untuk metode AHP berupa perbandingan kepentingan berpasangan dan membuat lembar

pengamatan berupa daftar Check-list untuk pemeriksaan perlengkapan sistem keandalan proteksi kebakaran yang tersedia di Gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau, yang meliputi kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, Sistem Proteksi Pasif dan Sistem Proteksi Aktif sesuai Peraturan Pekerjaan Umum No.26 Tahun 2008

### 3.3 Pengolahan Data

Perhitungan Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran dengan menggunakan metode AHP dan menggunakan bantuan software Expert Choice 11 terlihat pada gambar 1. Setiap komponen bagian dari bangunan harus dinilai keandalannya terhadap bahaya kebakaran.



Gambar 3.1 Pengolahan data di expert choice

## 4. HASIL DAN DISKUSI

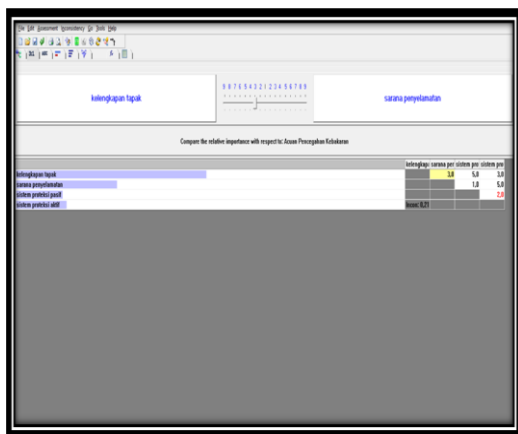
### 4. 1 Hasil Penelitian Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung Berdasarkan AHP

Acuan pencegahan kebakaran pada gedung diperoleh perbandingan sebagai berikut. (Menggunakan hasil kuesioner Responden 2)

1. Kelengkapan tapak : sarana penyelamatan = 3 : 1 artinya kelengkapan tapak lebih penting dalam menunjang pencegahan kebakaran daripada sarana penyelamatan
2. Kelengkapan tapak : sistem proteksi pasif = 5 : 1 artinya sistem proteksi pasif lebih penting dalam menunjang pencegahan kebakaran daripada sistem proteksi pasif.
3. Kelengkapan tapak : sistem proteksi aktif = 3 : 1 artinya Kelengkapan Tapak lebih penting daripada sistem proteksi aktif.

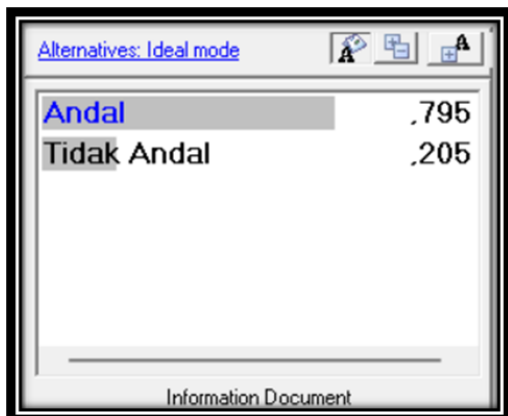
4. Sarana penyelamatan : sistem proteksi pasif = 1: 1 artinya sarana penyelamatan dan sistem proteksi pasif Sama Pentingnya dalam menunjang pencegahan kebakaran.
5. Sarana penyelamatan : sistem proteksi aktif = 5 : 1 artinya sarana penyelamatan lebih penting dalam menunjang pencegahan kebakaran daripada sistem proteksi aktif
6. Sistem proteksi pasif : sistem proteksi aktif = 1 : 2 artinya sistem proteksi aktif sedikit lebih penting dalam menunjang pencegahan kebakaran daripada sistem proteksi pasif

Masukkan hasil kuisioner responden 2 (Hardiansyah) kedalam *software expert choice* dan hasilnya adalah seperti Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Memasukkan Hasil Kuisioner

Akan terlihat juga hasil Tingkat keandalan dari responden 2 (Hardiansyah) dengan acuan pencegahan kebakaran seperti pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Hasil kuisioner R2

Berikut adalah hasil pembobotan keseluruhan responden (R1 s/d R3) dalam acuan pencegahan kebakaran. Dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4. 1 Uji Kesesuaian

	R1	R2	R3
Andal	0,817	0,795	0,816
Tidak Andal	0,183	0,205	0,184

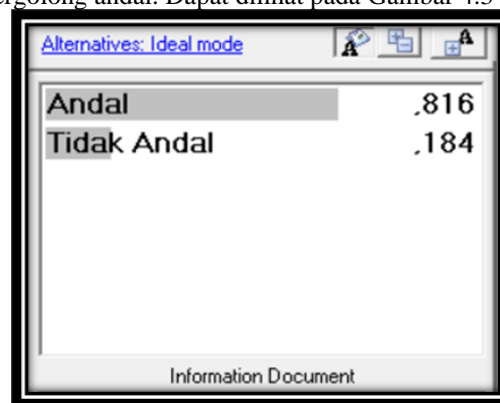
Terlihat juga juga setelah pengolahan data Responden 2. Akan otomatis keluar hasil Nilai CR (Consistency Ratio) Yaitu 0,12 Yang dimana nilai

tersebut lebih kecil atau mendekati dari 0,10 yang artinya nilai tersebut konsisten dan dapat dipertanggung jawabkan. Setelah dilakukan Langkah yang sama untuk semua responden. Berikut hasil dari nilai CR untuk semua responden. Dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.3 Nilai CR (*Consistency Ratio*)

	R1	R2	R3
CR	0,10	0,12	0,09

Setelah memasukan hasil dari ketiga responden dan dilakukan perintah combined pada software expert choice 11 maka Hasil dari penilaian Keandalan sistem proteksi kebakaran pada Gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau dengan metode AHP didapatkan sebesar 81,6%. Nilai ini menyatakan bahwa sistem proteksi pada Gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau sudah tergolong andal. Dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Hasil Akhir Tingkat Keandalan

#### 4. 2 Tinjauan Kesesuaian Sistem Proteksi Kebakaran Dengan Permen PU No. 26 Tahun 2008

1. Perhitungan Nilai Keandalan Komponen Kelengkapan Tapak

Tabel 4.4 Nilai Pembobotan Komponen Kelengkapan Tapak

No.	Sub KSKB	Notasi penilaian	Nilai investigasi (%)	Bobot (%)	Nilai kondisi (%)
	Kelengkapan Tapak			25	
1	Sumber air	B	100	27	6,75
2	Jalan Lingkungan	B	100	25	6,25
3	Jarak Antar Bangunan	B	100	23	5,75
4	Hidran Halaman	B	100	25	6,25
	Rata-rata				25

2. Perhitungan Nilai Keandalan Komponen Sarana Penyelamatan

Tabel 4.5 Nilai Pembobotan Sarana Penyelamatan

No.	Sub KSKB	Notasi penilaian	Nilai investigasi (%)	Bobot (%)	Nilai kondisi (%)
	Sarana Penyelamatan			25	
1	Tangga Darurat	B	90	52	11,7
2	Konstruksi Tangga Darurat	B	100	48	12
	Rata-rata				23,70

### 3. Perhitungan Nilai Keandalan Komponen Sistem Proteksi Pasif

Tabel 4.6 Nilai Pembobotan Sistem Proteksi Pasif

No.	Sub KSKB	Notasi penilaian	Nilai investigasi (%)	Bobot (%)	Nilai kondisi (%)
1	Sistem Proteksi Pasif			26	
1	Ketahanan Api Struktur Bangunan	B	100	36	9,36
2	Kompartemenisasi ruangan	B	50	32	4,16
3	Perlindungan Buka-an	B	88,8	32	7,39
Rata-rata					20,91

### 4. Perhitungan Nilai Keandalan Komponen Sistem Proteksi Aktif

Tabel 4.7 Nilai Pembobotan Sistem Proteksi Aktif

No.	Sub KSKB	Notasi penilaian	Nilai investigasi (%)	Bobot (%)	Nilai kondisi (%)
	Sistem Proteksi Aktif			24	
1	Hidran Gedung	B	100	9	2,16
2	Pengendali Asap	K	0	8	0
3	Deteksi Asap	C	75	9	1,62
4	Pembuangan Asap	K	0	7	0
5	Listrik Darurat	B	100	8	1,92
6	Ruangan Kontrol	B	100	8	1,92
7	Detektor Alarm Kebakaran	B	100	9	2,16
8	Siamese Connection	K	0	8	0
9	APAR	B	100	9	2,16
10	Sprinkler	B	100	9	2,16
11	Cahaya dan Petunjuk Arah	C	50	9	1,08
12	Lift Kebakaran	K	0	7	0
Jumlah					15,18

Setelah perhitungan pembobotan dari masing-masing elemen, maka berikut rekapitulasi dari masing-masing elemen dengan menggunakan Acuan Permen Pu No 26 Tahun 2008 yang dapat dilihat pada Tabel 4.8.

No.	Komponen	Bobot (%)	Hasil Penilaian (%)
1	Kelengkapan Tapak	25	25
2	Sarana Penyelamatan	25	23,70
3	Proteksi Pasif	26	20,91
4	Proteksi Aktif	24	15,18
Rata-rata			84,79

Penilaian Keandalan sistem proteksi kebakaran pada Gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau dengan Tinjauan sesuai permen PU No 26 Tahun 2008 didapatkan sebesar 84,79%. Nilai ini menyatakan bahwa sistem proteksi pada Gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau sudah tergolong andal.

## 5. KESIMPULAN

1. Keandalan Sistem Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau dari hasil analisis menggunakan metode Analitical Hierarchy Process memperoleh pembobotan sebesar 81,6% yang dinyatakan **Andal**.
2. Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau

dari hasil analisis menggunakan acuan Permen PU No 26 Tahun 2008 memperoleh pembobotan sebesar 84,79% yang dinyatakan andal. Walaupun ada beberapa Komponen yang masih kurang atau bahkan belum tersedia seperti kompartemenisasi ruangan pada komponen sistem proteksi pasif. Pengendali asap, Pembuangan asap, Siamese connection, dan lift kebakaran pada komponen sistem proteksi aktif. Akan Tetapi secara keseluruhan masih masuk kategori **Andal**.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Adiwidjaja. (2012). Studi Tingkat Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Apartemen Surabaya. Skripsi Sarjana. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Fitri, M. E., & Sufianto, H. (2018). Studi Tingkat Keandalan Keselamatan Kebakaran Pasar Andir Kota Bandung. Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur, 6(3), 1-12.
- Hartanto, H., & Sufianto, H. (2018). Evakuasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung Rektorat Universitas Brawijaya Malang. Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur, 6(3).
- Ika Nur Syafitriany. (2017). Gambarab Penyebab Tidak Terpenuhnya Akses Pemadam Kebakaran Di Gedung Arsip Nasional Republik Indonesia (Anri) Tahun 2017.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. (2008). No.26/PRT/2008 Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- Saaty. (1980). The Analytic Hierarchy Process. New York:Mc.Graw-Hill.
- Wulandari, B. (2018). Analisis Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Gedung Ayola First Point Hotel Pekanbaru. Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil.