

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PENGELOLAAN, PENGAWASAN DAN
PENGENDALIAN SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA
GEDUNG DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Muh Sofyan Saugani

20140110162

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh Sofyan Saugani
NIM : 20140110162
Judul : Evaluasi Pengelolaan, Pengawasan dan Pengendalian Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 12 Mei 2018

Yang membuat pernyataan



Muh Sofyan Saugani

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur aku panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* karena dengan rahmat-Nya aku bisa merasakan nikmat islam dan kesehatan, serta dengan rahmat dan karunia-Nya akhirnya aku dapat menyelesaikan tugas akhir yang sederhana ini. Tidak lupa pula sholawat dan salam aku panjatkan kepada Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam*.

Tugas akhir ini aku persembahkan untuk kedua orang tuaku dan seluruh saudara-saudariku. Semoga dapat bermanfaat dan berguna bagi agama, bangsa, dan negaraku.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah *subhanahu wa ta'ala* Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah *shallallahu 'alaihi wa sallam* beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui evaluasi pengelolaan, pengawasan dan pengendalian sistem proteksi kebakaran pada Gedung di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yoyakarta
2. Hakas Prayuda, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing satu dan Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing dua.
3. Kedua Orang Tua, kakak dan adik yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 16 Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMPAHAN.....	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR ISTILAH.....	xvii
INTISARI.....	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.1.1. Penelitian Terdahulu tentang Sistem Proteksi Kebakaran dan Manajemen Keselamatan pada Bangunan Gedung	6
2.2. Dasar Teori.....	32
2.2.1. Bangunan Gedung	32
2.2.2. Pengelolaan Sistem Proteksi Kebakaran.....	36
2.2.3. Pengawasan dan Pengendalian Sistem Proteksi Kebakaran	47
2.2.4. Metode Analisis Penelitian Sistem Proteksi Kebakaran.....	53
BAB III. METODE PENELITIAN	55
3.1. Lokasi Penelitian	55
3.2. Peralatan Penelitian	56
3.3. Materi Penelitian	57
3.4. Prosedur Penelitian	57
3.5. Bagan Alir	58

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	61
4.1. Profil Bangunan Gedung E6, E7, Pascasarjana dan F3 di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	61
4.2. Kesesuaian dan Tingkat Keandalan Hasil Penelitian	63
4.3. Analisis Nilai Kesesuaian dan Tingkat Keandalan Hasil Penelitian	69
4.4. Rata-Rata Analisis Evaluasi Pengelolaan, Pengawasan, dan Pengendalian Sistem Proteksi Kebakaran	114
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	122
5.1. Kesimpulan.....	122
3.2. Saran	123
DAFTAR PUSTAKA	124
LAMPIRAN	126

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai kondisi sistem keselamatan pasif (Adiwidjaja, 2012)	10
Tabel 2.2. Nilai kondisi sistem keselamatan aktif (Adiwidjaja, 2012).....	10
Tabel 2.3. Nilai keandalan sistem keselamatan pasif (NKSKP) (Adiwidjaja, 2012)	10
Tabel 2.4. Nilai keandalan sistem keselamatan aktif (NKSKA) (Adiwidjaja, 2012)	10
Tabel 2.5. Penilaian keandalan sistem keselamatan pasif (Adiwidjaja, 2012)	11
Tabel 2.6. Penilaian keandalan sistem keselamatan aktif (Adiwidjaja, 2012).....	12
Tabel 2.7. Nilai keandalan bangunan (Adiwidjaja, 2012)	12
Tabel 2.8. Hasil penilaian keandalan tapak bangunan (Anggara, 2015)	14
Tabel 2.9. Hasil penilaian keandalan sarana penyelamatan (Anggara, 2015).....	15
Tabel 2.10. Hasil penilaian keandalan proteksi aktif (Anggara, 2015)	15
Tabel 2.11. Hasil penilaian keandalan proteksi pasif (Anggara, 2015).....	16
Tabel 2.12. Hasil penilaian keandalan keselamatan kebakaran dengan metode AHP (Anggara, 2015).....	16
Tabel 2.13. Hasil penilaian keandalan keselamatan kebakaran berdasarkan PD-T- 11-2005-C (Anggara, 2015).....	17
Tabel 2.14. Hasil pemeriksaan komponen APAR (Turnip. dkk 2016).....	18
Tabel 2.15. Hasil pemeriksaan komponen hidran (Turnip. dkk 2016).....	19
Tabel 2.16. Hasil pemeriksaan komponen alarm kebakaran (Turnip. dkk 2016) .	19
Tabel 2.17. Hasil pemeriksaan komponen <i>sprinkler</i> (Turnip. dkk 2016).....	19
Tabel 2.18. Hasil pemeriksaan komponen sarana penyelamatan (Turnip. dkk 2016).....	19
Tabel 2.19. Hasil pemeriksaan komponen unit penanggulangan kebakaran (Turnip. dkk 2016).....	19
Tabel 2.20. Parameter signifikansi (Roziana. dkk, 2015).....	23
Tabel 2.21. Uji determinasi (Roziana. dkk, 2015).....	23
Tabel 2.22. Uji signifikansi simultan (uji F) (Roziana. dkk, 2015).....	23
Tabel 2.23. Uji signifikansi parsial (uji t) (Roziana. dkk, 2015).....	23
Tabel 2.24. Analisis rencana tapak/akses (Sukawi. dkk, 2016)	24

Tabel 2.25. Analisis material/bahan terhadap kebakaran (Sukawi. dkk, 2016)....	24
Tabel 2.26. Skenario desain dan nilai atribut (Park dkk. 2014)	30
Tabel 2.27. Perbandingan ketentuan dengan kinerja (Hadjisophocleous dkk. 2015)	31
Tabel 2.28. Pembobotan pada aspek tanggung jawab pemilik/penghuni (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	37
Tabel 2.29. Pembobotan pada aspek penghunian (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	37
Tabel 2.30. Pembobotan pada aspek pemeliharaan, pemeriksaan, dan pengujian (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	38
Tabel 2.31. Pembobotan pada aspek evakuasi bangunan gedung (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	39
Tabel 2.32. Pembobotan pada aspek latihan kebakaran (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	39
Tabel 2.33. Pembobotan pada aspek laporan kebakaran dan darurat lain (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	40
Tabel 2.34. Pembobotan pada aspek perusakan terhadap peralatan keselamatan kebakaran (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	40
Tabel 2.35. Pembobotan pada aspek perencanaan darurat (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	41
Tabel 2.36. Pembobotan pada aspek merokok (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	42
Tabel 2.37. Pembobotan pada aspek penandaan sistem proteksi kebakaran (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	44
Tabel 2.38. Pembobotan pada aspek bangunan gedung dan tempat kosong (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	46
Tabel 2.39. Pembobotan pada aspek bahan-bahan mudah terbakar (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	47
Tabel 2.40. Pembobotan pada aspek pengawasan dan pengendalian tahap perencanaan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	48
Tabel 2.41. Pembobotan pada aspek pengawasan dan pengendalian tahap pelaksanaan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	49

Tabel 2.42. Pembobotan pada aspek pengawasan dan pengendalian tahap pemanfaatan dan pemeliharaan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	50
Tabel 2.43. Pembobotan pada aspek jaminan keandalan sistem dan pengujian api (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	51
Tabel 2.44. Pembobotan aspek pokok pengelolaan, pengawasan dan pengendalian sistem proteksi kebakaran pada bangunan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26, 2008).....	52
Tabel 2.45. Nilai dan tingkat keandalan sistem proteksi kebakaran (Badan Litbang Pekerjaan Umum No.11, 2005).....	53
Tabel 4.1. Nilai kesesuaian dan tingkat keandalan Pengelolaan Sistem Proteksi kebakaran pada Gedung E6, E7, Pascasarjana, dan F3	64
Tabel 4.2. Nilai kesesuaian dan tingkat keandalan Pengawasan dan Pengendalian Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung E6, E7, Pascasarjana dan F3	68
Tabel 4.3. Analisis evaluasi tanggung jawab pemilik atau penghuni Gedung E6 dan E7	70
Tabel 4.4. Analisis evaluasi penghunian pada Gedung E6 dan E7	70
Tabel 4.5. Analisis evaluasi pemeliharaan, pemeriksaan dan pengujian pada Gedung E6 dan E7	71
Tabel 4.6. Analisis evaluasi terhadap evakuasi bangunan gedung pada Gedung E6 dan E7	72
Tabel 4.7. Analisis terhadap evaluasi latihan kebakaran pada Gedung E6 dan E7	72
Tabel 4.8. Analisis terhadap evaluasi laporan kebakaran dan darurat lain pada Gedung E6 dan E7	73
Tabel 4.9. Analisis terhadap evaluasi perusakan pada peralatan keselamatan kebakaran Bangunan Gedung E6 dan E7.....	74
Tabel 4.10. Analisis terhadap evaluasi perencanaan darurat pada Bangunan Gedung E6 dan E7	74
Tabel 4.11. Analisis terhadap evaluasi aspek merokok pada Bangunan Gedung E6 dan E7	75

Tabel 4.12. Analisis terhadap evaluasi pemberian tanda sistem proteksi kebakaran pada Gedung E6 dan E7.....	76
Tabel 4.13. Analisis terhadap evaluasi aspek bangunan gedung dan tempat kosong pada Gedung E6 dan E7.....	78
Tabel 4.14. Analisis terhadap evaluasi bahan-bahan mudah terbakar pada Gedung E6 dan E7	79
Tabel 4.15. Analisis evaluasi tanggung jawab pemilik atau penghuni Gedung Pascasarjana	80
Tabel 4.16. Analisis evaluasi penghunian pada Gedung Pascasarjana.....	81
Tabel 4.17. Analisis evaluasi pemeliharaan, pemeriksaan dan pengujian pada Gedung Pascasarjana	81
Tabel 4.18. Analisis evaluasi terhadap evakuasi bangunan gedung pada Gedung Pascasarjana	82
Tabel 4.19. Analisis terhadap evaluasi latihan kebakaran pada Gedung Pascasarjana	83
Tabel 4.20. Analisis terhadap evaluasi laporan kebakaran dan darurat lain pada Gedung Pascasarjana	84
Tabel 4.21. Analisis terhadap evaluasi perusakan pada peralatan keselamatan kebakaran Bangunan Gedung Pascasarjana.....	84
Tabel 4.22. Analisis terhadap evaluasi perencanaan darurat pada Bangunan Gedung Pascasarjana	85
Tabel 4.23. Analisis terhadap evaluasi aspek merokok pada Bangunan Gedung Pascasarjana	86
Tabel 4.24. Analisis terhadap evaluasi pemberian tanda sistem proteksi kebakaran pada Gedung Pascasarjana	86
Tabel 4.25. Analisis terhadap evaluasi aspek bangunan gedung dan tempat kosong pada Gedung Pascasarjana	89
Tabel 4.26. Analisis terhadap evaluasi bahan-bahan mudah terbakar pada Gedung Pascasarjana	90
Tabel 4.27. Analisis evaluasi tanggung jawab pemilik atau penghuni Gedung F3	91
Tabel 4.28. Analisis evaluasi penghunian pada Gedung F3	91

Tabel 4.29. Analisis evaluasi pemeliharaan, pemeriksaan dan pengujian pada Gedung F3	92
Tabel 4.30. Analisis evaluasi terhadap evakuasi bangunan gedung pada Gedung F3	93
Tabel 4.31. Analisis terhadap evaluasi latihan kebakaran pada Gedung F3	93
Tabel 4.32. Analisis terhadap evaluasi laporan kebakaran dan darurat lain pada Gedung F3	94
Tabel 4.33. Analisis terhadap evaluasi perusakan pada peralatan keselamatan kebakaran Bangunan Gedung F3	95
Tabel 4.34. Analisis terhadap evaluasi perencanaan darurat pada Bangunan Gedung F3	95
Tabel 4.35. Analisis terhadap evaluasi aspek merokok pada Bangunan Gedung F3	96
Tabel 4.36. Analisis terhadap evaluasi pemberian tanda sistem proteksi kebakaran pada Gedung F3.....	97
Tabel 4.37. Analisis terhadap evaluasi aspek bangunan gedung dan tempat kosong pada Gedung F3.....	99
Tabel 4.38. Analisis terhadap evaluasi bahan-bahan mudah terbakar pada Gedung F3	100
Tabel 4.39. Analisis terhadap evaluasi pengawasan dan pengendalian tahap perencanaan pada Gedung E6 dan E7	101
Tabel 4.40. Analisis terhadap evaluasi pengawasan dan pengendalian tahap pelaksanaan pada Gedung E6 dan E7.....	102
Tabel 4.41. Analisis terhadap evaluasi pengawasan dan pengendalian tahap pemeliharaan dan pemanfaatan pada Gedung E6 dan E7.....	103
Tabel 4.42. Analisis terhadap evaluasi jaminan keandalan sistem dan uji api pada Gedung E6 dan E7.....	104
Tabel 4.43. Analisis terhadap evaluasi pengawasan dan pengendalian tahap perencanaan pada Gedung Pascasarjana.....	105
Tabel 4.44. Analisis terhadap evaluasi pengawasan dan pengendalian tahap pelaksanaan pada Gedung Pascasarjana	106

Tabel 4.45. Analisis terhadap evaluasi pengawasan dan pengendalian tahap pemeliharaan dan pemanfaatan pada Gedung Pascasarjana	107
Tabel 4.46. Analisis terhadap evaluasi jaminan keandalan sistem dan uji api pada Gedung Pascasarjana	108
Tabel 4.47. Analisis terhadap evaluasi pengawasan dan pengendalian tahap perencanaan pada Gedung F3	109
Tabel 4.48. Analisis terhadap evaluasi pengawasan dan pengendalian tahap pelaksanaan pada Gedung F3	110
Tabel 4.49. Analisis terhadap evaluasi pengawasan dan pengendalian tahap pemeliharaan dan pemanfaatan pada Gedung F3.....	112
Tabel 4.50. Analisis terhadap evaluasi jaminan keandalan sistem dan uji api pada Gedung F3	113
Tabel 4.51. Rata-rata analisis aspek pengelolaan sistem proteksi kebakaran pada Gedung E6 dan E7.....	114
Tabel 4.52. Rata-rata analisis aspek pengendalian dan pengawasan sistem proteksi kebakaran pada Gedung E6 dan E7.....	114
Tabel 4.53. Rata-rata analisis aspek pengelolaan sistem proteksi kebakaran pada Pascasarjana	116
Tabel 4.54. Rata-rata analisis aspek pengendalian dan pengawasan sistem proteksi kebakaran pada Gedung Pascasarjana	116
Tabel 4.55. Rata-rata analisis aspek pengelolaan sistem proteksi kebakaran pada Gedung F3	118
Tabel 4.56. Rata-rata analisis aspek pengendalian dan pengawasan sistem proteksi kebakaran pada Gedung F3	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Nilai rata-rata tiap responden terhadap enam variabel bebas dan satu variabel terikat (Roziana. dkk, 2015)	21
Gambar 2.2. Uji reabilitas dengan semua variabel lebih besar dari 0,60 (Roziana. dkk, 2015)	22
Gambar 2.3. Suhu bangunan struktur baja tanpa <i>sprinkler</i> (Outinen dkk. 2012)..	26
Gambar 2.4. Suhu bangunan struktur baja dilengkapi dengan <i>sprinkler</i> , simulasi (garis putus-putus), pengujian (garis tanpa putus) (Outinen dkk. 2012).....	27
Gambar 2.5. Suhu batang atas rangka baja terhadap zona panas (Outinen dkk. 2012).....	27
Gambar 2.6. Suhu batang atas rangka baja (Outinen dkk. 2012).....	28
Gambar 2.7. Suhu batang bawah dan diagonal rangka baja (Outinen dkk. 2012)	28
Gambar 2.8. Keterkaitan kinerja keselamatan kebakaran gedung dengan proses desain bangunan (Park dkk. 2014).....	30
Gambar 2.9. Komparasi nilai kinerja pencegahan penyebaran api (Park dkk. 2014)	30
Gambar 3.1. Lokasi penelitian sistem proteksi kebakaran.....	55
Gambar 3.2. Gedung E6 dan E7 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	55
Gambar 3.3. Gedung Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.....	56
Gambar 3.4. Gedung Sportorium Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.....	56
Gambar 3.5. Bagan alir penelitian sistem pengelolaan, pengawasan dan pengendalian sistem proteksi kebakaran	58
Gambar 4.1. Gedung E6 dan E7 atau “ <i>Twin Building</i> ”	61
Gambar 4.2. Gedung Pascasarjana-JK School of Government UMY	62
Gambar 4.3. Gedung F3 Fakultas Teknik	63
Gambar 4.4. Hasil manajemen Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung E6, E7, Pascasarjana dan F3.....	120

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir Evaluasi Pengelolaan Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung E6 dan E7.....	126
Lampiran 2. Formulir Evaluasi Pengelolaan Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung Pascasarjana dan F3	126
Lampiran 3. Formulir Evaluasi Pengawasan dan Pengendalian Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung E6 dan E7.....	126
Lampiran 4. Formulir Evaluasi Pengawasan dan Pengendalian Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung Pascasarjana dan F3.....	126
Lampiran 5. Daftar Pertanyaan Pengelolaan, Pengendalian dan Pengawasan Sistem Proteksi Kebakaran	126
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	126

DAFTAR ISTILAH

1. Otoritas Berwenang Setempat (OBS)
Pemilik/pengelola gedung yang bertugas mengurus dan memelihara gedung
2. *Sprinkler*
Sebuah alat yang berfungsi untuk mengeluarkan air dengan debit tertentu pada suatu ruangan yang terdeteksi adanya api
3. *Hydrant*
Salah satu sistem pemadam kebakaran yang terhubung dengan sumber air yang berfungsi untuk menyalurkan air menuju lokasi pemadaman api dengan kecepatan yang cukup
4. Tangga terlindung
Kata lain dari tangga kebakaran yang merupakan suatu tangga yang dibangun dalam ruangan yang terlindung pada suatu gedung
5. Jalur tengah
Jalur atau bukaan yang memiliki lebar dan tinggi tertentu pada gedung yang berfungsi untuk memberikan akses cepat bagi pemadam kebakaran
6. Bordes
Bagian dari struktur tangga yang mendatar yang berfungsi untuk memberikan tempat istirahat pada kaki ketika menaiki tangga.
7. Ruang boiler
Suatu ruangan yang berisi komponen-komponen seperti mesin pemanas air
8. Ruang mekanikal dan elektrikal
Suatu ruangan yang berisi komponen-komponen yang berkait dengan mesin dan kelistrikan dari bangunan gedung.
9. *Siamese Connection*
Sejenis komponen pemecah yang bentuknya mirip seperti *fitting* pipa. Komponen *Fire Fighting Siamese Connection* ini biasa dipasang di atas tanah pada halaman luar
10. Ruang *amphiteather*
Ruang yang berfungsi untuk penyelenggaraan acara seperti seminar, sosialisasi, presentasi, dan lain-lain.