

LAPORAN PENELITIAN



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**EVALUASI TANGGA KEBAKARAN SEBAGAI
SARANA EVAKUASI KEBAKARAN
(STUDI KASUS UMB TOWER)**

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
PENELITI:
ARYO INDRA NUGROHO (NIM: 41209010031)

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA
TAHUN 2014**

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

1. Nama : Aryo Indra Nugroho
2. NIM : 41209010031
3. Judul Penelitian : Evaluasi tangga kebakaran sebagai sarana evakuasi kebakaran (Studi kasus UMB Tower)

Menyatakan bahwa keseluruhan isi dari penelitian ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan kutipan dari hasil karya orang lain, kecuali telah dicantumkan sumber referensinya.

Jakarta, 15 Januari 2014,



Aryo Indra Nugroho

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PENGESAHAN

Dengan ini dinyatakan bahwa:

1. Nama : Aryo Indra Nugroho
2. NIM : 41209010031
3. Judul Penelitian : Evaluasi tangga kebakaran sebagai sarana evakuasi kebakaran (Studi kasus UMB Tower)

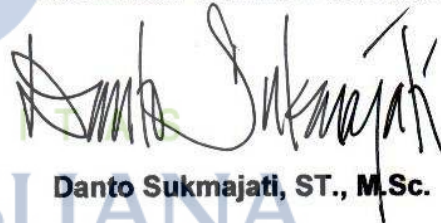
Telah menyelesaikan kegiatan dan pelaporan penelitian sebagai salah satu persyaratan kelulusan dalam mata kuliah Seminar Arsitektur di Program Studi Arsitektur Universitas Mercu Buana Jakarta

Jakarta, 15 Januari 2014

Mengesahkan,

Pembimbing:

Koordinator Seminar Arsitektur:



Dr. Ir. Agus Prabowo, M.Eng.

Danto Sukmajati, ST., M.Sc.

Ketua Program Studi:



Ir. Joni Hardi, MT.

DAFTAR ISI

Daftar Isi.....	1
Daftar Gambar	4
Daftar tabel	10
Pengantar	14
Ucapan Terima Kasih.....	15
Bab I: Pendahuluan.....	17
1.1. Latarbelakang	17
1.2. Pernyataan Masalah.....	20
1.3. Tujuan.....	20
1.4. Manfaat	21
1.5. Ruang lingkup.....	21
1.6. Sistematika penulisan.....	21
Bab II: Tinjauan Pustaka	23
1. Kerangka Studi.....	23
2.2. Definisi api	23
2.3. Pengertian kebakaran.....	25
2.4. Penyebab kebakaran	25
2.5. Bahaya kebakaran	29
2.6. Perilaku manusia terhadap kebakaran.....	32
2.7. Sistem proteksi kebakaran	33

2.8.	Klasifikasi bangunan	36
2.9.	Sarana jalan keluar / <i>emergency exit</i> pada bangunan gedung	39
2.10.	Persyaratan Sarana jalan keluar / <i>emergency exit</i>	41
2.10.1	Petunjuk arah jalan keluar	45
2.10.2	Lampu darurat	48
2.10.3	Sistem kendali asap	50
2.10.4	Pintu darurat	52
2.10.5	Tangga kebakaran.....	55
Bab III: Gambaran Umum Lokasi Studi		66
3.1.	Deskripsi studi kasus.....	66
Bab IV: Metode		78
4.1.	Pendekatan.....	78
4.2.	Lokasi penelitian.....	79
4.3.	Obyek penelitian	79
4.4.	Data	79
4.5.	Metode penelitian.....	80
4.6.	Alat-alat penelitian	81
4.7.	Analisis data.....	81
Bab V: ANALISA & HASIL PENELITIAN		84
5.1.	Analisis evaluasi tangga kebakaran	84
5.1.1	Indikator pada petunjuk arah jalan keluar	84
5.1.2	Indikator pada lampu darurat	86
5.1.3	Indikator pada Sistem kendali asap.....	89
5.1.4	Indikator pada pintu darurat	90
5.1.5	Indikator pada tangga kebakaran.....	103
5.2.	Hasil evaluasi tangga kebakaran	124
5.2.1	Skoring petunjuk arah jalan keluar.....	124
5.2.2	Skoring lampu darurat.....	125
5.2.3	Skoring sistem kendali asap.....	125
5.2.4	Skoring pintu darurat.....	126

5.2.5	Skoring tangga kebakaran	127
5.2.6	Skoring evaluasi tangga kebakaran	130
Bab VI: KESIMPULAN & REKOMENDASI		132
6.1	Kesimpulan	132
6.2	Rekomendasi	133
6.2.1	Rekomendasi komponen petunjuk arah jalan keluar.....	133
6.2.2	Rekomendasi komponen lampu darurat.....	133
6.2.3	Rekomendasi komponen sistem kendali asap	133
6.2.4	Rekomendasi komponen pintu darurat	134
6.2.5	Rekomendasi komponen tangga kebakaran	134
Daftar Pustaka		136



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

gambar 1. Kerangka studi penelitian	23
gambar 2. Terjadinya titik api (Tri Endangsih, 2007).....	24
gambar 3. Proses perpindahan api (Tri Endangsih, 2007).....	26
gambar 4. Ignition (firefightersclosecalls.com).....	27
gambar 5. Growth & Flashover (firefightersclosecalls.com).....	27
gambar 6. Fully Developed fire (firefightersclosecalls.com).....	28
gambar 7. Decay (firefightersclosecalls.com).....	28
gambar 8. Panic (art.com).....	30
gambar 9. Fire Drill (Wikipedia.org).....	30
gambar 10. Fire Protection (Advancefire.org).....	34
gambar 11. Emergency exit (dornob.com).....	40
gambar 12. Lokasi pemasangan tanda “EKSIT (EXIT)” pada pintu dan dinding	46
gambar 13. Lokasi pemasangan tanda arah “EKSIT (EXIT)” pada koridor	47
gambar 14. Tanda arah “EKSIT (EXIT)” pada tangga (SNI 03-6574-2001)	48
gambar 15. Penempatan Peralatan Tekanan Udara (Usep Surahman, 2008).....	52
gambar 16. Fire door dimension (NFPA 101).....	53
gambar 17. Pintu Darurat (Juwana, 2005).....	54
gambar 18. Penghentian tangga eksit pada level eksit pelepasan.....	55

gambar 19. sign installation criteria, (ofm.gov.on.ca)	56
gambar 20. Minimum jarak antara tak terhalangi yang disyaratkan dengan pintu yang mengganggu pada bordes dalam bangunan gedung baru	58
gambar 21. Pengukuran tinggi anak tangga dengan kemiringan ke depan.....	59
gambar 22. Pengukuran tinggi anak tangga dengan kemiringan ke belakang	59
gambar 23. Pengukuran tinggi anak tangga dengan tumpuan yang stabil.....	59
gambar 24. Tangga Spiral	60
gambar 25. Kriteria dimensi tangga spiral (NFPA 101)	61
gambar 26. Detail rel pegangan tangan.....	61
gambar 27. Analisis antropometri dari jangkauan (NFPA 101)	62
gambar 28. Fitur handrail graspability (NFPA 101)	62
gambar 29. bentuk Handrail (NFPA 101)	63
gambar 30. jarak minimum ke handrail brackets (NFPA 101)	63
gambar 31. Jalur tangga dengan dinding luar tidak tahan api dalam bidang sama dengan dinding luar.....	64
gambar 32. Jalur tangga dengan keliling yang menonjol ke luar pada dinding luar bangunan	64
gambar 33. Jalur tangga dengan dinding luar tidak diproteksi berhadapan dengan dinding luar yang bersebelahan dari bangunan	65
gambar 34. Kompartemen untuk tuna daksa.....	65
gambar 35. Masterplan kampus menara Bhakti (www.maps.google.co.id)	66
gambar 36. denah lantai semi basement UMB Tower	68

gambar 37. denah lantai 1 UMB Tower	69
gambar 38. denah lantai 2 UMB Tower	69
gambar 39. denah lantai 3 UMB Tower	70
gambar 40. denah lantai 4 UMB Tower	70
gambar 41. denah lantai 5 UMB Tower	71
gambar 42. denah lantai 6 UMB Tower	71
gambar 43. denah lantai 7 UMB Tower	72
gambar 44. denah lantai utilitas UMB Tower	72
gambar 45. tangga kebakaran UMB Tower	73
gambar 46. tangga kebakaran spiral UMB Tower.....	74
gambar 47. sign exit UMB Tower	75
gambar 48. lampu darurat tangga kebakaran UMB Tower	75
gambar 49. pressure fan tangga kebakaran UMB Tower	76
gambar 50. pintu darurat tampak belakang UMB Tower.....	77
gambar 51. pintu darurat tampak depan UMB Tower	77
gambar 52. tanda exit ke pintu keluar UMB Tower	85
gambar 53. tanda exit ke pintu darurat UMB Tower	85
gambar 54. spesifikasi tanda exit UMB Tower (alfaptl.en.china.cn)	86
gambar 55. lampu darurat tangga kebakaran UMB Tower	87
gambar 56. koridor menuju pintu darurat UMB Tower	88
gambar 57. Plafond menuju pintu darurat UMB Tower	89

gambar 58. pressure fan tangga kebakaran UMB Tower	90
gambar 59. pintu darurat tampak belakang UMB Tower.....	91
gambar 60. pintu darurat tampak depan UMB Tower	91
gambar 61. gambar kerja detail pintu darurat UMB Tower.....	92
gambar 62. door closer UMB Tower	93
gambar 63. panic bar UMB Tower.....	93
gambar 64. pintu darurat tampak depan UMB Tower	94
gambar 65. pintu darurat tampak belakang UMB Tower.....	95
gambar 66. pintu darurat tampak depan UMB Tower	95
gambar 67. pintu kaca yang berada di depan pintu darurat UMB Tower	96
gambar 68. pintu darurat lantai utilitas di core sisi barat UMB Tower	97
gambar 69. pintu darurat lantai utilitas di core sisi timur UMB Tower.....	98
gambar 70. pintu darurat dilengkapi kaca tahan api seluas maksimal 1 m ² UMB Tower	99
gambar 71. pintu darurat tampak depan UMB Tower	100
gambar 72. jarak pintu darurat dengan anak tangga pada UMB Tower	101
gambar 73. pintu darurat yang membuka ke dalam tangga kebakaran pada UMB Tower	102
gambar 74. pintu darurat lantai atas yang membuka ke dalam tangga kebakaran pada UMB Tower	103
gambar 75. pintu darurat lantai dasar yang membuka ke luar tangga kebakaran pada UMB Tower	103

gambar 76. As built drawing potongan tangga kebakaran core sisi timur pada UMB Tower	105
gambar 77. As built drawing potongan tangga kebakaran core sisi barat pada UMB Tower	105
gambar 78. As built drawing denah tangga kebakaran core sisi timur pada UMB Tower	106
gambar 79. As built drawing denah tangga kebakaran core sisi barat pada UMB Tower	107
gambar 80. Lebar jalur tangga kebakaran pada UMB Tower.....	108
gambar 81. Tipe lantai tangga kebakaran pada UMB Tower	109
gambar 82. Jarak antar tangga kebakaran pada UMB Tower.....	110
gambar 83. Lebar bordes tangga kebakaran pada UMB Tower	111
gambar 84. Tinggi minimum ruang bordes tangga kebakaran sisi core timur pada UMB Tower.....	112
gambar 85. Tinggi minimum ruang anak tangga kebakaran sisi core timur pada UMB Tower	113
gambar 86. Tinggi maksimum antar bordes tangga kebakaran sisi core timur pada UMB Tower	113
gambar 87. Tinggi minimum ruang bordes tangga kebakaran sisi core barat pada UMB Tower.....	114
gambar 88. Tinggi minimum ruang anak tangga kebakaran sisi core barat pada UMB Tower	114
gambar 89. Tinggi maksimum antar bordes tangga kebakaran sisi core barat pada UMB Tower.....	115
gambar 90. Railling tangga kebakaran pada UMB Tower.....	116

gambar 91. Railling tangga kebakaran pada UMB Tower.....	117
gambar 92. handrail tangga kebakaran pada UMB Tower.....	118
gambar 93. handrail tangga kebakaran pada UMB Tower.....	119
gambar 94. Lebar jalur tangga spiral UMB Tower	120
gambar 95. Ketinggian anak tangga spiral UMB Tower.....	121
gambar 96. tinggi ruangan tangga spiral sisi core barat pada UMB Tower	122
gambar 97. tinggi ruangan tangga spiral sisi core timur pada UMB Tower	122
gambar 98. Tangga spiral dengan anak tangga mempunyai kedalaman 19 cm pada titik 30 cm dari ujung tersempit.....	123



DAFTAR TABEL

tabel 1. Data Statistik Kejadian Kebakaran Tahun 2004 – Oktober 2009 (dinas pemadaman DKI Jakarta)	18
tabel 2. Efek pada manusia ketika menghirup gas karbon monoksida (Ramli. S, 2010)	31
tabel 3. Kelengkapan emergency exit pada bangunan gedung	42
tabel 4. Jarak Tempuh Maksimum.....	44
tabel 5. Standar tangga baru	56
tabel 6. Fungsi tiap lantai UMB Tower.....	67
tabel 7. Tingkat audit penilaian kebakaran (Puslitbang Pemukiman tahun 2005) ..	82
tabel 8. nilai persentase skoring indikator Koridor jalur keluar dilengkapi dengan tanda "EXIT" atau "KELUAR" yang menunjukkan arah pintu darurat atau pintu keluar.....	84
tabel 9. nilai persentase skoring indikator Tanda "EXIT" langsung menyala pada kondisi darurat dari sumber listrik darurat/cadangan	85
tabel 10. nilai persentase skoring indikator lampu darurat yang terpasang disetiap lantai pada tangga kebakaran	87
tabel 11. nilai persentase skoring indikator Lampu darurat terpasang disetiap lantai pada Koridor jalur keluar yang menuju pintu darurat	88
tabel 12. nilai persentase skoring indikator Exhaust fan terpasang di depan tangga kebakaran	89
tabel 13. nilai persentase skoring indikator pressure fan terpasang di dalam tangga kebakaran	90

tabel 14. nilai persentase skoring indikator pintu tahan api minimal 2 jam	91
tabel 15. nilai persentase skoring indikator door closer	92
tabel 16. nilai persentase skoring indikator panic bar	93
tabel 17. nilai persentase skoring indikator pintu dengan sign “FIRE ESCAPE atau / dan “PINTU DARURAT – TUTUP KEMBALI”	94
tabel 18. nilai persentase skoring indikator pintu dengan cat warna merah	95
tabel 19. nilai persentase skoring indikator belakang dan depan pintu tidak terhalang	96
tabel 20. nilai persentase skoring indikator pintu tidak terkunci atau dapat dibuka tanpa anak kunci.....	97
tabel 21. nilai persentase skoring indikator Pintu dilengkapi kaca tahan api dengan luas maksimal 1 m ²	98
tabel 22. nilai persentase skoring indikator ukuran pintu L: 90 - 120 cm, T: 210 cm	99
tabel 23. nilai persentase skoring indikator Ambang pintu tidak mengenai anak tangga minimal selebar daun pintu.....	100
tabel 24. nilai persentase skoring indikator pintu selain lantai atas & bawah membuka ke dalam tangga kebakaran	101
tabel 25. nilai persentase skoring indikator pintu lantai atas & bawah membuka ke luar tangga kebakaran	102
tabel 26. nilai persentase skoring indikator anak tangga dan bordes dengan tinggi minimum 10,5 cm dan tinggi maksimum 17,8 cm	104
tabel 27. nilai persentase skoring indikator anak tangga dengan lebar minimum injakan 27,9 cm	106
tabel 28. nilai persentase skoring indikator jalur tangga dapat dilalui minimum oleh 2 orang, atau dengan lebar minimum 120 cm	107

tabel 29. nilai persentase skoring indikator lantai tangga kebakaran dari bahan yang tidak licin	108
tabel 30. nilai persentase skoring indikator tangga kebakaran dengan jarak maksimum dari sentral kegiatan 30 m atau antar tangga 60 m.....	109
tabel 31. nilai persentase skoring indikator bordes tangga kebakaran mempunyai dimensi yang diukur dalam arah lintasan sama atau lebih dengan lebar tangga ...	110
tabel 32. nilai persentase skoring indikator tinggi ruangan di setiap lantai pada bordes tangga maupun anak tangga minimum 200 cm dan Ketinggian maksimum antar bordes tangga 370 cm.....	111
tabel 33. nilai persentase skoring indikator railing tangga terbuat dari besi.....	115
tabel 34. nilai persentase skoring indikator ketinggian railing tangga kebakaran minimal 86 cm (34 inci) dan maksimal 96 cm (38 inci) di atas permukaan anak tangga.....	116
tabel 35. nilai persentase skoring indikator handrail memiliki luas penampang lingkaran dengan diameter luar minimum 3,2 cm (1¼ inci) dan maksimum 5 cm (2inci)	117
tabel 36. nilai persentase skoring indikator handrail dapat dengan mudah dipegang terus menerus sepanjang seluruh panjangnya.....	118
tabel 37. nilai persentase skoring indikator tangga spiral dengan lebar jalur tangga minimum 70 cm.....	119
tabel 38. nilai persentase skoring indikator tangga spiral dengan ketinggian anak tangga maksimum 24 cm	120
tabel 39. nilai persentase skoring indikator tangga spiral dengan tinggi ruangan minimum 200 cm.....	121
tabel 40. nilai persentase skoring indikator tangga spiral dengan anak tangga mempunyai kedalaman minimum 19 cm (7½ inci) pada titik 30 cm (12 inci) dari ujung tersempit	123

tabel 41. Skoring petunjuk arah jalan keluar	124
tabel 42. Skoring lampu darurat	125
tabel 43. Skoring sistem kendali asap	125
tabel 44. Skoring pintu darurat	126
tabel 45. Skoring tangga kebakaran	127
tabel 46. Skoring evaluasi tangga kebakaran	130



PENGANTAR

Sebuah bangunan sebagai tempat hunian maupun segala macam kegiatan yang mendukung aktivitas manusia dalam berkehidupan sehari-hari, harus memberikan jaminan keamanan selama berada di dalam bangunan tersebut. Jaminan keamanan berperan pada saat terjadi keadaan darurat yang tidak dapat diduga sebelumnya. Melihat dari rata-rata kejadian darurat, yang paling banyak terjadi adalah kebakaran. Agar kebakaran tidak menimbulkan kerugian bagi pengguna bangunan, maka harus ada jaminan keamanan berupa sistem proteksi kebakaran.

Pada penelitian ini, akan membahas sistem proteksi kebakaran dari aspek penyelamatan jiwa (evakuasi) yaitu tangga kebakaran sebagai jalur utama berikut komponen-komponen pendukungnya. Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini dengan analisis deskriptif kuantitatif yaitu mengevaluasi ketersediaan & kualitas komponen-komponen pada perancangan sebuah sistem tangga kebakaran bangunan publik yaitu UMB Tower. Berdasarkan pengamatan tentang ketersediaan yang ada dilapangan lalu dianalisis sesuai dengan standar keselamatan & kenyamanan bagi pengguna bangunan tersebut yang tertera pada peraturan standar nasional maupun internasional.

Setelah didapat hasil penelitian dari observasi, lalu akan bisa menyimpulkan permasalahan yang didapat. Penelitian bukan hanya mendapatkan hasil tersebut, tetapi harus mampu memberi rekomendasi untuk pemecahan masalah itu dengan teknis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya sangat bersyukur dapat menyelesaikan laporan penelitian ini dengan tepat waktu. Banyak sekali pelajaran serta ilmu yang sangat berarti dan akan saya gunakan kelak. Kerja keras dan sabar adalah kunci keberhasilan dalam segala hal dan dalam menyelesaikan laporan penelitian ini tidak akan tercapai tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya sebagai ungkapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama penyusunan laporan penelitian ini.

1. Pertama saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan kesabaran kepada saya dalam menyusun laporan penelitian ini.
2. Kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menuntun saya dan umat manusia untuk tetap berada di jalan yang diridhoi Allah SWT, sehingga saya dapat terus mengerjakan laporan penelitian ini.
3. Kepada Mama dan Papa tersayang, terima kasih atas semua pengorbanan selama ini, Kasih sayang dan semangat serta pengorbanan tiada lelah hingga saya dapat menempuh perkuliahan dan dapat menyelesaikan Laporan penelitian ini.
4. Kepada kakak Ria, adik Iksan dan mbo Sri yang selalu memberikan dukungan dan perhatian kepada saya selama di rumah.
5. Kepada Bapak Dr. Ir. Agus Prabowo, M.Eng. sebagai Pembimbing penelitian saya, yang tiada lelahnya memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan penelitian ini.
6. Kepada Bapak Danto Sukmajati, ST, M.Sc. sebagai kordinator seminar arsitektur, yang selalu memberi masukan pada setiap kesempatan pertemuan, juga memberikan semangat dan kasih sayang dalam bentuk perhatian terhadap saya dan mahasiswa Program Studi Arsitektur Universitas Mercu Buana.

7. Kepada Bapak Ir. Joni Hardi, MT. Sebagai Ketua Program Studi Arsitektur yang memberikan semangat dan kasih sayang dalam bentuk perhatian terhadap mahasiswa Arsitektur Universitas Mercu Buana.
8. Kepada Ranita Nuzula, ST. yang tiada lelah memberikan dukungan dan perhatian kepada saya selama ini dalam menjalankan perkuliahan.
9. Kepada sahabat-sahabat terbaik saya di program studi Arsitektur 2009, terima kasih untuk kebersamaannya dalam suka dan duka selama ini.
10. Kepada semua kawan-kawan di Program Studi Arsitektur Universitas Mercu Buana, mulai dari para Alumni, senior dan adik-adik junior yang telah membuat saya bersemangat setiap kali menjalani perkuliahan.
11. Kepada Dosen-dosen Program Studi Arsitektur yang telah sabar memberikan pengertian dalam setiap mata kuliah.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu saya dalam penyusunan laporan penelitian ini. Segala pembelajaran tentang ilmu pengetahuan yang terbaik adalah proses, bukan hasil. Oleh karena itu, penelitian ini masih jauh dari sempurna, karena ilmu pengetahuan terus berkembang mengikuti zaman. Penulis berharap pada penelitian ini akan mendapatkan kritik dan solusi untuk menambah wawasan saya.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA