

# IDENTIFIKASI DAN ANALISIS FAKTOR & VARIABEL PENGARUH SISTEM KESELAMATAN TERHADAP BAHAYA KEBAKARAN DALAM MENINGKATKAN KINERJA OPERASIONAL PADA BANGUNAN MRT JAKARTA

San Fransisco Saragih<sup>1</sup>, Manlian A. Ronald Simanjuntak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Magister Teknik Sipil, Universitas Pelita Harapan, Plaza Semanggi

<sup>2</sup> Guru Besar Magister Teknik Sipil, Universitas Pelita Harapan, Plaza Semanggi

Email : sanfransisco0202@gmail.com

## Abstrak

*Bahaya kebakaran dapat menimbulkan kerugian material dan juga menyebabkan korban jiwa bagi pengguna bangunan gedung, oleh sebab itu diperlukan suatu sistem pencegahan bahaya kebakaran untuk mengurangi kerugian yang disebabkan oleh kebakaran secara khusus kebakaran yang terjadi pada bangunan bawah tanah yang memiliki keunikan resiko yang dapat terjadi setiap waktu. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor dan variabel penting sistem keselamatan kebakaran pada bangunan MRT Jakarta kemudian melakukan analisis pengaruh sistem keselamatan terhadap bahaya kebakaran dalam meningkatkan kinerja operasional bangunan MRT Jakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa, metode kualitatif dan kualitatif untuk mengetahui penerapan sistem keselamatan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan MRT Jakarta. Penelitian ini menghasilkan identifikasi sejumlah faktor-faktor dan variabel-variabel sistem keselamatan terhadap bahaya kebakaran dan juga menguraikan hasil analisis data guna mendapatkan variabel apa saja yang mempengaruhi kinerja operasional bangunan MRT Jakarta.*

**Kata kunci:** kinerja operasional, sistem keselamatan, MRT Jakarta

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang Penelitian

Salah satu unsur penting dalam pembangunan infrastruktur ialah unsur pemeliharaan dan perlindungan hasil pembangunan terhadap bencana atau gangguan lainnya yang dapat mempengaruhi kemampuan operasional hasil pembangunan infrastruktur itu sendiri. Bahaya kebakaran adalah salah satu gangguan pada bangunan yang dapat menimbulkan kerugian material dan juga menyebabkan korban jiwa oleh sebab itu diperlukan suatu sistem pencegahan bahaya kebakaran untuk mengurangi kerugian yang disebabkan oleh kebakaran. Kebakaran sangat sulit untuk dikendalikan sehingga diperlukan suatu solusi dalam pencegahan maupun penanggulangan kebakaran yang efektif dan terpadu menjadi studi dalam penelitian ini.

UU No. 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung menyatakan bahwa untuk mewujudkan bangunan gedung yang fungsional dan sesuai dengan tata bangunan gedung yang serasi dan selaras dengan lingkungannya, harus menjamin keandalan bangunan gedung dari segi keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan. Sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan adalah sistem yang terdiri atas peralatan, kelengkapan dan sarana, baik yang terpasang maupun terbangun pada bangunan yang digunakan baik untuk tujuan sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif maupun cara-cara pengelolaan dalam rangka melindungi bangunan dan lingkungannya terhadap bahaya kebakaran (Permen PU No. 26 tahun 2008). Sistem proteksi kebakaran perlu dilihat kesesuaiannya dengan ketentuan yang berlaku antara lain : Permen PU No. 26 Tahun 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan dan *National Fire Protection Association (NFPA)* baik itu NFPA 101 tentang *Life Safety Code* maupun NFPA 130 yang berkaitan dengan standar sistem kebakaran dan penilaian risiko pada bangunan bawah tanah untuk kereta. Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Mengkaji faktor dan variabel sistem keselamatan kebakaran pada bangunan MRT Jakarta.
- 2) Mengkaji pengaruh sistem keselamatan terhadap kebakaran dalam meningkatkan kinerja operasional bangunan MRT Jakarta.

## Studi Pustaka

### *Manajemen Resiko*

Menurut PMBOK (2017), Manajemen risiko proyek mencakup tahap perencanaan manajemen risiko, identifikasi, analisis, perencanaan respon risiko, pelaksanaan respon risiko serta pemantauan risiko pada suatu proyek. Tujuannya guna peningkatan probabilitas dan/atau dampak risiko positif dan berkurangnya probabilitas dan/atau dampak risiko negatif, dalam rangka pengoptimalan peluang keberhasilan suatu proyek

### *Sistem Keselamatan Terhadap Bahaya Kebakaran*

Menurut Suma'mur (1981), pencegahan dan penanggulangan kebakaran merupakan keseluruhan tindakan yang memiliki hubungan dengan pencegahan, pengamatan dan pemadaman kebakaran serta mencakup perlindungan jiwa dan keselamatan manusia dan harta kekayaan. Dalam pencegahan, menekankan pada upaya memindahkan maupun meminimalkan kebakaran yang bisa. Penanggulangan menekankan pada langkah-langkah saat kebakaran, supaya korban seminimal mungkin.

Secara umum terdapat 4 faktor sistem keselamatan terhadap bahaya kebakaran di bangunan MRT Jakarta, yakni:

#### 1. Sistem Proteksi Pasif

Sistem proteksi pasif kebakaran merupakan sistem proteksi kebakaran yang terbentuk atau terbangun melalui pengaturan penggunaan bahan dan komponen struktur bangunan, kompartemenisasi atau pemisah bangunan berdasarkan tingkat ketahanan api, serta perlindungan terhadap bukaan (Permen PU No. 26 Tahun 2008). Menurut Manlian Ronald. A (2000), Sistem proteksi pasif merupakan komponen dalam sistem keselamatan kebakaran yang memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap keandalan bangunan dalam upaya mencegah terjadinya bahaya kebakaran. Komponen sistem proteksi pasif merupakan : Bahan bangunan tahan api, arsitektoris bangunan dan proteksi kebakaran struktural.

#### 2. Sistem Proteksi Aktif

Sistem Proteksi Aktif ialah perlindungan jika terjadi kebakaran dari sarana aktif yang ada di bangunan ataupun suatu sistem pelindung untuk menangani kebakaran/api secara langsung. Sistem Proteksi Aktif terdiri dari : sistem deteksi, sistem sprinkler, sistem hidran, APAR dan sistem pengendalian asap

#### 3. *Fire Safety Management*

Menurut Soehatman Ramli (2010), mengelola bahaya kebakaran harus dilakukan secara terus menerus selama gedung masih beroperasi. Manajemen kebakaran dilaksanakan dalam 3 tahapan yang dimulai dari pencegahan, penanggulangan kebakaran dan rehabilitasinya. Pencegahan dilakukan sebelum kebakaran terjadi (pra kebakaran), penanggulangan dilakukan saat terjadi kebakaran dan rehabilitasi dilakukan pasca terjadinya kebakaran. Bahaya kebakaran juga harus dikelola dengan baik dan terencana dengan menerapkan sistem manajemen kebakaran yang baik. Manajemen kebakaran berperan untuk memastikan keselamatan secara *preventif* dan juga memastikan agar semua persyaratan atau kondisi fasilitas bangunan untuk evakuasi tetap terpelihara. Manajemen keselamatan kebakaran terdiri dari : panduan langkah pencegahan kebakaran, pemantauan terhadap panduan, pemeliharaan fasilitas proteksi kebakaran; pelatihan penghuni, latihan kebakaran dan rencana darurat.

#### 4. Sistem Komunikasi

Sistem komunikasi yang digunakan dalam keadaan darurat pada bangunan MRT harus dapat menghubungkan antara pusat kontrol operasi dan pos komando, dimana pos komando yang bertugas mengendalikan, mengawasi dan mengkoordinasikan personal dan peralatan dalam menangani keadaan darurat. Adapun sistem komunikasi yang dimaksud menurut NFPA 130 antara lain : komunikasi Radio, komunikasi telepon dan *Public Announcement System*.

### *Kinerja Operasional Bangunan*

Kinerja erat hubungannya dengan pencapaian tujuan namun dalam arti luas kinerja juga dapat dilihat dari proses selama pekerjaan berlangsung. Kinerja bangunan dapat diukur dengan pencapaian biaya, mutu dan waktu dengan merencanakan secara cermat, teliti dan terpadu seluruh alokasi sumber daya manusia, peralatan, material dan biaya disesuaikan dengan kebutuhan (Manlian R & Skarlet, 2014)

Menurut Dipohusudo (1996), proses pengendalian kinerja secara umum terdiri dari tiga langkah :

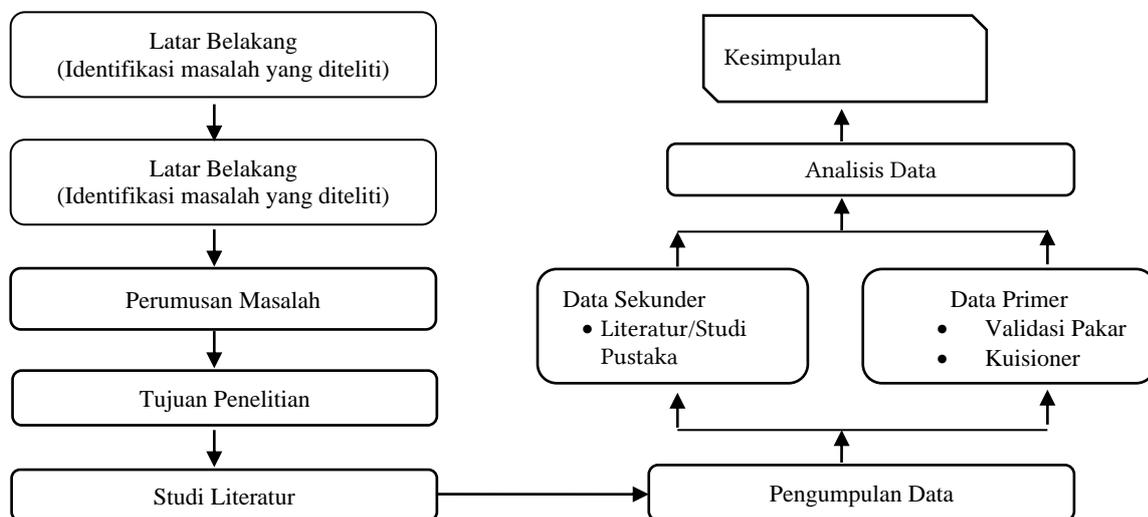
1. Menetapkan standart kerja. Standart ini berupa biaya yang dianggarkan dan jadwal
2. Mengukur kinerja terhadap standar dengan cara membandingkan antara kinerja aktual dengan standar kinerja. Hasil pekerjaan dan pengeluaran yang telah terjadi dibandingkan dengan jadwal dan biaya yang telah direncanakan.
3. Melakukan tindakan koreksi apabila terjadi penyimpangan terhadap standar yang telah ditetapkan

Menurut Manlian R & Skarlet (2014), operasional bangunan merupakan hasil dari proses kerja yang digunakan untuk menggambarkan atau menetapkan variabel, syarat atau sasaran dalam terminologi proses yang dibutuhkan keberadaan durasi dan jumlahnya. Kegiatan operasional didasarkan pada suatu konsep mendaya-gunakan sistem yang telah ada apakah berbentuk gedung, pabrik ataupun fasilitas yang lain secara terus menerus. Dengan demikian sebuah gedung dibangun melalui proses konstruksi kemudian masuk pada tahap penggunaan gedung (operasional). Tahap operasional bangunan terdiri dari aspek teknis dan aspek administratif yang bertujuan untuk mempertahankan dan memulihkan fungsi bangunan sesuai dengan yang telah direncanakan. Aspek teknis adalah arsitektur, struktur, mekanikal dan elektrik. Sedangkan aspek administratif adalah perijinan-perijinan bangunan yang menyatakan sebuah bangunan dapat dibangun atau laik untuk dioperasikan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Proses Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dengan melakukan studi literatur dari standar dan penelitian sebelumnya. Dari studi tersebut akan diperoleh variabel - variabel sistem keselamatan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan MRT Jakarta. Kemudian dilakukan analisis pendapat pakar, setelah dilakukan analisis pendapat pakar dilanjutkan responden ke Dinas Damkar DKI Jakarta dibidang perencanaan dan pencegahan kebakaran, dengan jumlah responden sebanyak 44 responden sebagai analisis kuantitatif dengan memberikan nilai probabilitas terjadinya risiko kebakaran pada bangunan MRT Jakarta. Selanjutnya dilakukan analisis data dengan menggunakan SPSS dengan tahapan : uji validitas, uji reabilitas, analisis korelasi, analisis interkorelasi, analisis faktor, analisis linier berganda dan uji model (nilai adjusted R<sup>2</sup>, t, F dan Durbin Watson).



**Gambar 1. Proses Penelitian**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Faktor dan Variabel

Berdasarkan studi literatur dan sudah di validasi pakar maka ditemukan 4 faktor dan 51 variabel sistem keselamatan terhadap bahaya yang ada pada bangunan MRT Jakarta.

**Tabel 1 Faktor dan Variabel Sistem keselamatan terhadap bahaya kebakaran**

Faktor	Kode	Variabel	Pustaka	
Proteksi Pasif	X1	Desain kapasitas peron	5	
	X5	Sifat bahan tahan api pada Pintu Evakuasi	6	
	X7	Letak Titik Kumpul ( <i>Assembly Point</i> )	6	
	X9	Kompertemen pada ruang kendali listrik	5	
	X10	Kompertemen pada ruang kendali kereta	5	
	X11	Kompertemen pada ruang ruang daya cadangan	5	
	X12	<i>Fire Shutter</i> pada area publik	5	
	X13	<i>Fire Stopping</i> pada shaft kabel dan shaft pipa	7	
	X14	Sifat bahan tahan api pada tunnel segment	5	
	X15	Sifat bahan tahan api pada pengikat rel	5	
	X16	Sifat bahan tahan api pada elemen struktur kolom	5	
	X17	Sifat bahan tahan api pada elemen Struktur Balok	5	
	X18	Sifat bahan tahan api pada elemen Struktur Lantai	5	
	X19	Sifat bahan tahan api pada Struktur Dinding	5	
	X20	Sifat bahan tahan api pada Ruang Loket Informasi	5	
	X21	Sifat bahan tahan api pada Plafond	5	
	X22	Sifat bahan tahan api pada Interior	5	
	X23	Sifat bahan tahan api pada Sistem Pengkabelan	5	
	Proteksi Aktif	X24	<i>Heat Detector</i>	10
		X25	<i>Smoke Detector</i>	10
		X26	Sound Evakuasi	5
		X28	<i>Fire Hydrant System</i>	11
		X29	<i>Standpipe Installations</i>	5
X30		<i>Emergency Ventilation</i>	5	
X31		<i>Emergency Lighting</i>	5	
X35		Pintu Tepi Peron/ <i>Platform Screen Door</i>	5	
X36		APAR (Alat Pemadam Api Ringan)	7	
X37		Tangki Persediaan air kebakaran	12	
X38		Pompa Pacu/ <i>Jockey Pump</i>	12	
X39		Pompa Utama/ <i>Electrical Pump</i>	12	
X40		Pompa Cadangan/ <i>Diesel Pump</i>	12	
Fire Safety Management	X41	<i>Siamese Conection</i>	11	
	X42	<i>Emergency power</i>	5	
	X43	<i>Operation Control Centre (OCC)</i>	5	
	X44	Sistem Proteksi Petir	7	
	X45	<i>Grounding System</i>	5	
	X46	<i>Emergency Procedures</i>	5	
	X47	<i>Emergency Managemet</i>	5	
	X48	<i>Inspection and Maintenance</i>	3	
	X49	<i>Fire Safety Audit</i>	17	
	X50	<i>Emergency Response Team</i>	3	
	X51	Pelatihan Pemadaman Kebakaran	3	
	X52	<i>Fire Drills</i>	3	
	X53	<i>Fire Command Center</i>	7	
	X54	Tanda bahaya kebakaran	3	
	X55	Tanda <i>Exit</i> /Sarana Keluar	13	
	X56	Kerjasama Antar Sektoral	5	
	X57	Rekaman (laporan atau rekaman komunikasi )	7	
Sistem Komunukasi	X58	Komunikasi Radio	5	
	X59	Komunikasi Telepon	5	
	X61	<i>Public Announcement System</i>	5	

## Analisis Data

### Uji validitas

Uji validitas dilakukan dengan menentukan t tabel terlebih dahulu yang diperoleh dengan mengetahui jumlah responden yang digunakan, jumlah responden dalam penelitian ini yaitu  $N = 44$  dengan nilai signifikansi yang ditetapkan sebesar 5 %. Dari tabel didapatkan nilai r tabel dengan  $N = 44$  adalah 0,297. Dari 51 variabel yang dilakukan uji validitas melalui program SPSS, dengan dibandingkannya r hitung > r tabel, uji validitas menghasilkan 50 (lima puluh) variabel yang lolos uji, yaitu variabel yang memiliki nilai r tabel > 0,297. Sedangkan X20 tidak lolos uji validitas karena r hitung < r tabel ( $0,227 < 0,297$ ).

### Uji Realibilitas

Kriteria suatu instrumen pada penelitian ini dikatakan reliabel dengan menggunakan teknik *Alpha Cronbach* bila koefisien reliabilitas  $r > 0,9$ . Dari hasil pengolahan data statistik nilai *Cronbach's Alpha* hasil uji reabilitas adalah 0,964 artinya sesuai dengan instrumen penelitian yang digunakan dinyatakan reliabel (konsisten) karena  $r = 0,964 > 0,9$ .

### 3.2.3 Uji Korelasi

Uji korelasi merupakan analisis untuk mengetahui derajat hubungan dan kontribusi variabel bebas (*independent variabel*) dengan variabel terikat (*dependent variable*). Kekuatan hubungan kedua variabel untuk mendapatkan variabel yang dianggap paling berpengaruh. Dengan persyaratan kelulusan uji korelasi adalah nilai  $r > 0,4$  maka dari 50 variabel yang lolos uji validitas kemudian dilakukan uji korelasi. Hasil analisis statistik uji korelasi maka terdapat 24 variabel yang lolos uji korelasi dengan nilai  $r > 0,4$ .

**Tabel 2. Hasil Uji Korelasi**

Faktor	Kode	Variabel	Nilai r
Faktor Proteksi Pasif	X9	Kompertemen pada ruang kendali listrik	0,427
	X10	Kompertemen pada ruang kendali kereta	0,45
	X11	Kompertemen pada ruang ruang daya cadangan	0,466
	X12	Fire Shutter pada area publik	0,408
	X14	Sifat bahan tahan api pada tunnel segment	0,45
	X21	Sifat bahan tahan api pada Plafond	0,471
Faktor Proteksi Aktif	X24	<i>Heat Detector</i>	0,431
	X26	Sound Evakuasi	0,447
	X28	<i>Fire Hydrant System</i>	0,642
	X29	<i>Standpipe Installations</i>	0,421
	X30	<i>Emergency Ventilation</i>	0,498
	X31	<i>Emergency Lighting</i>	0,589
	X36	APAR (Alat Pemadam Api Ringan)	0,421
	X37	Tangki Persediaan air kebakaran	0,482
	X40	Pompa Cadangan/Diesel Pump	0,445
	Fire Safety Management	X50	Emergency Response Team
X51		Pelatihan Pemadaman Kebakaran	0,598
X52		<i>Fire Drills</i>	0,408
X53		<i>Fire Command Center</i>	0,617
X54		Tanda bahaya kebakaran	0,413
X55		Tanda <i>Exit</i> /Sarana Keluar	0,571
Sistem Komunikasi	X57	Rekaman (tertulis atau rekaman komunikasi )	0,501
	X59	Komunikasi Telepon	0,713
	X61	<i>Public Announcement System</i>	0,602

### Analisis Faktor

Pengujian dilakukan dengan cara menganalisis seluruh variabel, untuk mendapatkan nilai KMO dan *Barlett's Test*. Persyaratan lulus uji menurut Anwar Hidayat (2014), persyaratan lulus uji yaitu nilai KMOnya dan *Barlett's Test* > 0,5 dan signifikansi < 0,5. Hasil pengolahan data menghasilkan nilai KMO yaitu 0,672, nilai signifikansi 0,000. Maka hasil pengolahan data statistik KMO dan *Barlett's Test* dapat diterima.

### Uji Regresi Linier Berganda

Analisis regresi berganda adalah analisis yang menjelaskan hubungan atau pengaruh antara variabel terikat dengan variabel bebas. Dengan Uji regresi linier berganda, kekuatan hubungan antara variabel dapat diketahui. Pada tahapan ini variabel secara keseluruhan dikatakan valid dalam menjelaskan faktor-faktor pembentuknya, kemudian dianalisis guna memperoleh sebuah model regresi. Metode yang digunakan adalah metode *stepwise*, dengan SPSS. Hasil uji regresi diperoleh lima variabel bebas pada tabel 3 yang teridentifikasi sebagai variabel penentu :

Tabel 3. Hasil Uji Regresi

Model	Variabel	R	R Square	Adjusted R Square	Durbin-Watson
1	X59	.713a	0,509	0,497	
2	X28	.802b	0,643	0,626	
3	X53	.859c	0,738	0,718	
4	X55	.880d	0,775	0,752	
5	X57	.912e	0,833	0,811	1,851

Berdasarkan tabel 3 analisis regresi terbentuk 1 model regresi yang dibentuk dari lima variabel, yaitu : X59, X28, X53, X55 dan X57. Hasil analisisnya memperlihatkan :

- 1) Variabel pembentuk model, kombinasi variabel X59, nilai R squarenya 0.509 menunjukkan bahwa variabel X59 (komunikasi telepon) dalam variabel pembentuk model pertama memberi kontribusi perubahan terhadap Y dengan hasil 50,9 %.
- 2) Variabel pembentuk model, kombinasi variabel X59 dan X28, nilai R squarenya 0,643. Selisih dari nilai R square pertama dan kedua yaitu 0,134. Dengan demikian, X 28 (*fire hydran system*) dalam pembentuk variabel model kedua memberi kontribusi sebanyak 13,4 % terhadap perubahan Y.
- 3) Variabel pembentuk model, kombinasi variabel X59, X28 dan X 53 nilai R squarenya 0,738. Selisih dari nilai R square kedua dan ketiga yaitu 0,095. Dengan demikian, X 53 (pusat komando kebakaran) dalam pembentuk variabel model ketiga memberi kontribusi sebanyak 9,5 % terhadap perubahan Y.
- 4) Variabel pembentuk model, kombinasi variabel X59, X28, X53 dan X55 nilai R squarenya 0,775. Selisih dari nilai R square ketiga dan keempat yaitu 0,037. Dengan demikian, X 55 (tanda *exit*) dalam pembentuk variabel model keempat memberi kontribusi sebanyak 3,7 % terhadap perubahan Y.
- 5) Variabel pembentuk model, kombinasi variabel X59, X28, X53, X55 dan X57 nilai R squarenya 0,833. Selisih dari nilai R square model dan keempat yaitu 0,058. Dengan demikian, X 57 (rekaman) dalam pembentuk variabel model kelima memberi kontribusi sebanyak 5,8 % terhadap perubahan Y.

### Coefficient of Determination Test atau R<sup>2</sup> Test

Nilai R<sup>2</sup> atau R Square dapat dilihat dari tabel 4 yaitu sebesar 0,833. Hal ini menjelaskan bahwa 83,3% variabel Y mampu dijelaskan oleh perubahan variabel X59, X28, X53, X55 dan X57. Sisanya 16,7 % dijelaskan oleh faktor diluar model. Maka dapat disimpulkan bahwa pembentuk model memiliki kontribusi yang signifikan terhadap kinerja operasional bangunan MRT.

### Uji Autokorelasi

Uji Autokorelasi dilakukan melalui uji *Durbin Watson*, nilai *Durbin Watson* yang dihasilkan dari uji autokorelasi akan dibandingkan dengan nilai *dU* dan *dL* pada tabel *Durbin Watson*. Untuk sampel berukuran 44 ( $N=44$ ) dengan jumlah variabel bebas 5 ( $k=5$ ) didapat nilai *dU* tabel yaitu 1,7777 dan nilai *dL* tabel yaitu 1,2769. Nilai  $(5 - dW) = (5 - 1,851) = 3,149$ . Hasil pengujian menyimpulkan tidak ada autokorelasi, dimana  $dW > dU$ ,  $1,851 > 1,7777$ , maka data tidak memiliki autokorelasi positif dan  $(5 - dW) > dU$  ( $3,149 > 1,777$ , maka data tidak memiliki autokorelasi negatif).

### Penentuan Model Statistik

Dari berbagai uji yang telah dilakukan bahwa model dapat diterima dalam menjelaskan pengaruh sistem keselamatan terhadap bahaya kebakaran dalam meningkatkan kinerja operasional dengan persamaan model regresi sebagai berikut :

$$Y = 0.545 + 0,294X_{28} + 0,259X_{53} + 0,429X_{55} - 291X_{57} + 0,217X_{59}$$

Dari model tersebut dapat dijelaskan bahwa koefisien variabel bebas  $X_{28}$ ,  $X_{53}$ ,  $X_{55}$ ,  $X_{59}$  bernilai positif artinya jika apabila variabel bebas  $X_{28}$  (*fire hydran system*),  $X_{53}$  (pusat kendali kebakaran),  $X_{55}$  (tanda *exit*),  $X_{59}$  (komunikasi telepon) kinerjanya baik/meningkat maka kinerja operasional bangunan MRT Jakarta juga akan meningkat. Pada model juga menjelaskan bahwa terdapat variabel bebas  $X_{57}$  yang bernilai negatif artinya jika variabel bebas  $X_{57}$  (rekaman/dokumentasi) mengalami kenaikan maka sebaliknya akan berpengaruh negatif terhadap kinerja operasional bangunan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari studi literatur yang dilakukan diperoleh empat faktor yang dapat mempengaruhi kinerja operasional pada bangunan MRT Jakarta, yaitu : sistem proteksi pasif, sistem proteksi aktif, *fire safety management* dan sistem komunikasi dan masing-masing faktor memiliki variabel dengan jumlah variabel sebanyak 51 variabel.
2. Dari hasil analisis yang dilakukan untuk melihat pengaruh sistem keselamatan terhadap bahaya kebakaran dalam meningkatkan kinerja operasional bangunan MRT Jakarta maka terdapat lima variabel pembentuk model yang sangat signifikan mempengaruhi variabel kinerja operasional bangunan. Adapun variabel tersebut adalah :  $X_{59}$  (komunikasi telepon),  $X_{28}$  (*fire system hydran*),  $X_{53}$  (*fire command centre*),  $X_{55}$  (tanda *exit*) dan  $X_{57}$  (rekaman/dokumentasi). Nilai *R square* adalah 0,833 menunjukkan bahwa 83,3% perubahan variabel  $Y$  dapat dijelaskan oleh perubahan pada variabel  $X_{28}$ ,  $X_{59}$ ,  $X_{55}$ ,  $X_{57}$  dan  $X_{53}$ . Sedangkan sisanya 16,7 % dijelaskan oleh faktor lain diluar model.
3. Sistem keselamatan terhadap bahaya kebakaran memiliki korelasi positif terhadap peningkatan kinerja operasional bangunan MRT Jakarta. Hal ini dapat dibuktikan dengan model regresi yang dihasilkan dari uji statistik, yaitu :

$$Y = 0.545 + 0,294X_{28} + 0,259X_{53} + 0,429X_{55} - 291X_{57} + 0,217X_{59}$$

Bahwa terjadi hubungan yang linier dengan menghasilkan empat variabel penentu dalam meningkatkan kinerja operasional bangunan MRT Jakarta. Variabel tersebut merupakan aspek-aspek dari sistem keselamatan terhadap bahaya kebakaran, yaitu :

$X_{59}$  Komunikasi Telepon

$X_{28}$  Fire System Hydran

$X_{53}$  Fire Command Centre

$X_{55}$  Tanda Exit

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar Hidayat (2014), Penjelasan dan Interpretasi Analisis Faktors  
Dipohusodo, Istimawan, 1996. Manajemen Proyek, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

- 
- Manlian Ronald. A. 2000. "Pengaruh Fire Safety Design Terhadap Keandalan Bangunan Dalam Mencegah Terjadinya Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Tinggi Perkantoran Di DKI Jakarta." Univeritas Indonesia.
- Manlian Ronal, A Simanjuntak, Skarlet Sinta Suawa, 2014, Analisis Sistem Manajemen Mutu dan Pengaruhnya Dalam Meningkatkan Kinerja Operasional Bangunan Gedung Tinggi Perkantoran di Jakarta Barat
- NFPA 130, Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems.
- NFPA 101, *Life Safety Code*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008, Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan
- PMBOK GUIDE, 2017, PMBOK GUIDE. Edited by Alin Veronika. 6th ed. Jakarta: PMI Indonesia Chapter
- SNI 03-1745-2000, Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak dan slang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung
- SNI 03-3985-2000, Tata cara perencanaan, pemasangan dan pengujian sistem deteksi dan alarm kebakaran untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung
- SNI 03-1745-2000, Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak dan slang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung
- SNI 03-3989-2000, Tata Cara Perencanaan Dan Pemasangan Sistem Springkler Otomatik Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung . Badan Standart Nasional.
- SNI 03-6574-200, Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung.
- Singgih Santoso, 2005, Menguasai Statistik Di Era Informasi Dengan SPSS 12. PT.Elex Media Komputindo
- Soehatman Ramli, 2010, Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran. Edited by Husjain Djajaningrat, 2010
- Suma'mur. 1981. Keselamatan Kerja Dan Pencegahan Kecelakaan. CV Haji Masagung.
- Suprpto. 1997. "Fire Inspection And Safety Audit."
- Undang-undang No. 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung