

Studi Pengaruh Jalur Evakuasi dan Sistem Darurat Terhadap Kecepatan Evakuasi Insiden Kebakaran di Stadion JIS

AM. Furqan Isra, Fatma Lestari

Universitas Indonesia, Indonesia

Email: fatma@ui.ac.id

Kata Kunci	Abstrak
Desain Jalur Evakuasi; Sistem Pengumuman Darurat; Kebakaran; Stadion	Latar belakang: keselamatan dan keamanan pengunjung merupakan aspek fundamental dalam pengelolaan stadion, khususnya dalam menghadapi potensi keadaan darurat seperti kebakaran. Tujuan: Penelitian bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis sejauh mana pengaruh desain jalur evakuasi dan sistem pengumuman darurat terhadap kecepatan evakuasi dalam situasi kebakaran di Jakarta International Stadium (JIS). Metode: Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan teknik purposive sampling. Variabel bebas dalam penelitian ini terdiri dari desain jalur evakuasi (X1) dan sistem pengumuman darurat (X2), sementara variabel terikatnya adalah kecepatan evakuasi (Y). Hasil: Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa desain jalur evakuasi memberikan pengaruh signifikan terhadap kecepatan evakuasi, ditunjukkan oleh nilai signifikansi $0.009 < 0.05$ dan $t\text{-hitung } 2.705 > t\text{-tabel } 2.00324$. Sistem pengumuman darurat juga memberikan pengaruh signifikan dengan nilai signifikansi 0.001 dan $t\text{-hitung } 3.508$. Secara simultan, kedua variabel tersebut berpengaruh signifikan terhadap kecepatan evakuasi, dengan nilai signifikansi 0.000 dan $F\text{hitung } 83.085 > F\text{tabel } 3.16$. Kesimpulan: Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa integrasi desain jalur evakuasi yang tepat dan sistem pengumuman darurat yang efektif berkontribusi secara nyata dalam mempercepat proses evakuasi pada kondisi darurat di stadion berskala besar seperti JIS.
Keywords Evacuation Route Design; Emergency Announcement System; Fire; Stadium.	Abstract Background: Visitor safety and security is a fundamental aspect of stadium management, especially in the face of potential emergencies such as fires. Objective: The study aimed to find out and analyze the extent of the influence of the evacuation path design and emergency announcement system on the evacuation speed in the fire situation at the Jakarta International Stadium (JIS). Methods: This study applied a quantitative approach using purposive sampling techniques. The independent variables in this study consisted of the design of the evacuation path (X1) and the emergency announcement system (X2), while the bound variable was the evacuation speed (Y). Results: The results of statistical analysis showed that the design of the evacuation route had a significant influence on the evacuation speed, indicated by the significance value of $0.009 < 0.05$ and $t\text{-count } 2.705 > t\text{-table } 2.00324$. The emergency announcement system also has a significant

influence with a significance value of 0.001 and t-count of 3.508. Simultaneously, the two variables had a significant effect on the evacuation speed, with a significance value of 0.000 and a significance of $83.085 > a$ table of 3.16. Conclusion: Thus, it can be concluded that the integration of proper evacuation route design and an effective emergency announcement system contributes significantly to speeding up the evacuation process in emergency conditions in large-scale stadiums such as JIS.



PENDAHULUAN

Insiden kebakaran di tempat-tempat dengan kepadatan tinggi, seperti stadion, memiliki potensi risiko yang sangat tinggi. Stadion merupakan fasilitas publik yang sering kali menampung ribuan hingga puluhan ribu orang dalam satu waktu, terutama saat ada acara besar seperti pertandingan atau konser (Ishak, 2019; Putri et al., 2023; Yogyakarta, 2023). Dalam situasi darurat seperti kebakaran, kepanikan dan kepadatan orang yang berusaha keluar dapat menghambat proses evakuasi dan meningkatkan risiko cedera atau bahkan korban jiwa (Muhlisah et al., 2021; Oktapian et al., 2018; Pratikno et al., 2021; Taufan Maulana & Andriansyah, 2024). Oleh karena itu, studi mengenai cara meningkatkan efisiensi evakuasi darurat di stadion sangatlah penting demi keselamatan pengunjung.

Desain jalur evakuasi menjadi salah satu komponen kunci dalam menentukan kelancaran evakuasi. Jalur evakuasi yang dirancang dengan baik dapat membantu mengarahkan pengunjung keluar dari stadion dengan aman dan cepat (Herdianzah et al., 2022; I Gede & Ni Putu Linda Santiari, 2020; Madina et al., 2024; Mandela & Torang, 2022; Setio Setoto & Pramesti, 2023). Faktor-faktor seperti lebar jalur, penempatan pintu darurat, dan kejelasan tanda arah evakuasi perlu diperhatikan dalam desain jalur evakuasi. Sebuah jalur evakuasi yang tidak sesuai dapat menyebabkan kemacetan dan memperlambat proses evakuasi, sehingga meningkatkan risiko keselamatan pengunjung (Muhammad, 2018). Karena itu, studi ini berfokus pada analisis efektivitas desain jalur evakuasi dalam mempercepat evakuasi saat terjadi kebakaran.

Selain desain jalur, sistem pengumuman darurat juga memiliki pengaruh besar terhadap kecepatan evakuasi. Pengumuman yang jelas dan cepat di awal insiden dapat membantu menenangkan pengunjung dan memberikan instruksi yang tepat untuk menghindari kepanikan (Wartama, 2021). Sistem pengumuman yang tidak efektif, di sisi lain, dapat menyebabkan kebingungan dan menghambat pergerakan massa, yang berpotensi memperburuk keadaan. Maka dari itu, evaluasi terhadap sistem pengumuman darurat yang diterapkan di stadion dapat memberikan wawasan penting mengenai bagaimana sistem ini dapat dioptimalkan untuk mengarahkan pengunjung keluar dengan lebih efisien dan aman.

Selain desain jalur dan sistem pengumuman darurat, kapasitas stadion dan perilaku pengunjung juga menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan dalam analisis evakuasi. Stadion yang memiliki kapasitas besar menghadirkan tantangan lebih besar dalam pengelolaan pergerakan massa, terutama ketika terjadi situasi darurat. Faktor-faktor seperti distribusi jumlah pengunjung, aksesibilitas fasilitas evakuasi, dan waktu reaksi pengunjung terhadap

ancaman darurat turut memengaruhi efektivitas proses evakuasi. Oleh karena itu, memahami bagaimana perilaku pengunjung dalam situasi darurat dapat memberikan wawasan tambahan untuk meningkatkan desain dan manajemen evakuasi.

Di samping itu, penggunaan teknologi modern juga dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mempercepat evakuasi. Teknologi seperti sistem simulasi evakuasi, perangkat lunak manajemen kerumunan, dan penggunaan sensor untuk mendeteksi bahaya dapat membantu pengelola stadion memprediksi dan mengatasi potensi kendala yang muncul. Implementasi teknologi ini tidak hanya membantu meningkatkan efisiensi evakuasi tetapi juga memperkuat koordinasi antara petugas keamanan, tim penyelamat, dan pengunjung.

Keselamatan pengunjung di fasilitas publik seperti stadion merupakan aspek kritis yang memerlukan perhatian serius, terutama dalam menghadapi potensi insiden kebakaran. Penelitian terdahulu oleh Muhammad (2018) dan Brilliansyah (2006) telah mengidentifikasi bahwa desain jalur evakuasi dan sistem pengumuman darurat memainkan peran penting dalam menentukan kecepatan evakuasi. Namun, studi-studi tersebut lebih berfokus pada gedung atau stadion skala kecil, sehingga belum sepenuhnya menjawab tantangan yang muncul di stadion berkapasitas besar seperti Jakarta International Stadium (JIS). Selain itu, penelitian oleh Wekke (2021) menyoroti perlunya integrasi teknologi modern dalam manajemen evakuasi, tetapi implementasinya di lapangan masih terbatas. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya penelitian lebih mendalam tentang bagaimana desain jalur evakuasi dan sistem pengumuman darurat dapat dioptimalkan untuk stadion dengan kapasitas tinggi.

Urgensi penelitian ini terletak pada tingginya risiko bencana kebakaran di stadion, yang dapat mengancam keselamatan ribuan pengunjung jika tidak ditangani dengan tepat. Insiden kebakaran di tempat keramaian sering kali diperparah oleh kepanikan massal dan kurangnya koordinasi, seperti yang diungkapkan dalam studi Wartama (2021). Dengan meningkatnya frekuensi acara berskala besar di JIS, kebutuhan akan sistem evakuasi yang efisien dan responsif menjadi semakin mendesak. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah pengetahuan dengan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kecepatan evakuasi secara komprehensif, sekaligus memberikan rekomendasi praktis bagi pengelola stadion.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan holistik yang menggabungkan analisis desain fisik jalur evakuasi dengan evaluasi efektivitas sistem pengumuman darurat dalam konteks stadion berkapasitas besar. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang cenderung terfokus pada salah satu aspek, studi ini mengintegrasikan kedua variabel untuk mengukur pengaruhnya secara simultan terhadap kecepatan evakuasi. Selain itu, penelitian ini juga memanfaatkan metode kuantitatif berbasis data primer melalui kuesioner, yang memberikan hasil lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara statistik. Dengan demikian, temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi aktual bagi pengembangan standar keselamatan stadion di masa depan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh desain jalur evakuasi dan sistem pengumuman darurat terhadap kecepatan evakuasi pada insiden kebakaran di stadion. Dengan mempelajari kedua faktor ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan kontribusi pada pengembangan desain keselamatan stadion dan fasilitas publik lainnya, sehingga lebih siap menghadapi situasi darurat dan meminimalkan risiko yang dapat terjadi.

Manfaat penelitian ini mencakup aspek akademis dan praktis. Secara akademis, penelitian ini memperkaya literatur tentang manajemen bencana dan keselamatan publik, khususnya dalam konteks fasilitas olahraga berskala besar. Secara praktis, temuan penelitian ini dapat digunakan oleh pengelola stadion, arsitek, dan pihak berwenang untuk merancang sistem evakuasi yang lebih efektif, sehingga mengurangi risiko cedera atau korban jiwa saat terjadi kebakaran. Selain itu, rekomendasi dari penelitian ini juga dapat diadopsi oleh pemerintah dalam menyusun kebijakan terkait standar keselamatan untuk fasilitas publik berkapasitas tinggi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi peningkatan keselamatan dan keamanan pengunjung stadion.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan prosedur sistematis memperoleh data yang relevan, keabsahannya dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai tujuan dan manfaat tertentu (Masduqie, dkk., 2021; Masduqie, dkk., 2023). Dalam studi ini, menggunakan pendekatan kuantitatif, melalui instrumen kuesioner, dan pengolahan data dianalisis dengan memanfaatkan perangkat lunak statistik SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) (Imron, 2019).

Data primer diperoleh langsung dari partisipan melalui pengisian kuesioner (Masduqie, 2020). Dalam penelitian ini kuesioner didistribusi secara daring menggunakan platform Google Form, tautannya disebarluaskan berbantuan Aplikasi WhatsApp. Penelitian ini mengadopsi desain survei sebagai strategi untuk menjangkau informasi dari responden.

Instrumen yang digunakan berupa kuesioner terstruktur, disusun berdasarkan indikator dari masing-masing variabel. Butir Pertanyaan menggunakan skala Likert, dengan skor 1 sampai 5, guna memudahkan proses kuantifikasi serta menjamin reliabilitas data (Setianingsih & Kader, 2019). Menurut Juliandi, dkk (2018) menyatakan bahwa data yang terkumpul dianalisis menggunakan SPSS dengan tahapan berikut:

- a. Statistik Deskriptif: Analisis deskriptif digunakan untuk menyajikan gambaran umum karakteristik responden. Teknik ini mencakup penyajian data dalam bentuk frekuensi, persentase, nilai mean, serta standar deviasi.
- b. Uji Asumsi Klasik: sebelum melanjutkan ke tahap analisis inferensial, dilakukan pengujian terhadap asumsi klasik meliputi uji normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas, yang bertujuan untuk menilai apakah data memenuhi syarat untuk analisis regresi.
- c. Pengujian Hipotesis: Pengujian hipotesis dilakukan berdasarkan hasil analisis statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana instrumen penelitian mampu mengukur apa yang seharusnya diukur secara tepat dan akurat. Suatu instrumen dikatakan valid apabila terdapat hubungan yang signifikan antara setiap item dengan skor totalnya. Prosedur pengujian validitas dilakukan dengan membandingkan nilai r hitung terhadap r tabel pada tingkat signifikansi 0,05 dengan jumlah responden (N) sebanyak 60 orang.

Mengukur validitas melalui tahapan perhitungan statistik menggunakan bantuan program SPSS 17.0. Maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Variabel	r Hitung	r Tabel	Signifikan	α	Keterangan
X1.1	0.577	0.2542	0.000	0,05	VALID
X1.2	0.722	0.2542	0.000	0,05	VALID
X1.3	0.734	0.2542	0.000	0,05	VALID
X1.4	0.658	0.2542	0.000	0,05	VALID
X1.5	0.649	0.2542	0.000	0,05	VALID
X1.6	0.693	0.2542	0.000	0,05	VALID
X2.1	0.691	0.2542	0.000	0,05	VALID
X2.2	0.659	0.2542	0.000	0,05	VALID
X2.3	0.764	0.2542	0.000	0,05	VALID
X2.4	0.721	0.2542	0.000	0,05	VALID
X2.5	0.626	0.2542	0.000	0,05	VALID
X2.6	0.767	0.2542	0.000	0,05	VALID
Y1.1	0.636	0.2542	0.000	0,05	VALID
Y1.2	0.648	0.2542	0.000	0,05	VALID
Y1.3	0.638	0.2542	0.000	0,05	VALID

Gambar 1. Hasil Uji Validitas

Sumber: SPSS 17.0

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh item pada variabel Kecepatan Evakuasi (Y) memiliki nilai r hitung $>$ r tabel (0,2542) dan signifikansi $<$ 0,05, sehingga dinyatakan valid dan dapat digunakan untuk analisis lanjutan.

Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui konsistensi jawaban responden terhadap instrumen yang digunakan. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan metode Cronbach's Alpha, dengan kriteria bahwa instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai alpha yang dihasilkan melebihi 0,6. Perhitungan reliabilitas dengan bantuan program SPSS versi 17.0. Diperoleh hasil sebagai berikut.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.901	15

Gambar 2. Hasil Uji Reliabilitas

Sumber: Menggunakan program SPSS versi 17.0.

Berdasarkan tabel, nilai koefisien Cronbach's Alpha sebesar 0,901 $>$ 0,6, sehingga instrumen dan seluruh item pernyataan dalam penelitian ini dinyatakan reliabel.

Uji Asumsi Klasik**1) Uji Normalitas**

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang digunakan terdistribusi normal. Pengujian menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov, dengan ketentuan data dinyatakan normal apabila nilai signifikansi $> 0,05$. Diperoleh hasil sebagai berikut.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		60
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.69235991
Most Extreme Differences	Absolute	.095
	Positive	.068
	Negative	-.095
Test Statistic		.095
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.
c. Lilliefors Significance Correction.
d. This is a lower bound of the true significance.

Gambar 3. Hasil Uji Normalitas

Sumber: Program SPSS versi 17.0.

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas pada Gambar 3, diperoleh nilai signifikan sebesar 0,200. Karena nilai tersebut lebih besar dari 0,05, maka disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

2) Uji Multikolinearitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan linear antar variabel independen dalam model regresi, yang dapat menyebabkan pelanggaran asumsi klasik multikolinearitas. Model dikatakan bebas dari gejala multikolinearitas apabila nilai Variance Inflation Factor (VIF) < 10 dan nilai Tolerance $> 0,1$. Adapun hasil pengujian ditampilkan sebagai berikut.

Coefficients ^a			
		Collinearity Statistics	
Model		Tolerance	VIF
1	TOTAL_X1	.219	4.565
	TOTAL_X2	.219	4.565

a. Dependent Variable: TOTAL_Y1

Gambar 4. Hasil Uji Multikolinearitas

Sumber: Data diolah menggunakan program SPSS 17.0.

Berdasarkan hasil perhitungan pada gambar 4. menunjukkan seluruh variabel independen (X1,X2,dan X3) memiliki nilai VIF < 10 dan tolerance > 0,1. Dengan demikian, model regresi dinyatakan bebas dari gejala multikolinearitas.

3) Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan varian residual pada setiap pengamatan dalam model regresi linear. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan metode Rank Spearman, dengan kriteria pengujian model dinyatakan bebas dari heteroskedastisitas apabila nilai signifikansi > 0,05. Hasil uji disajikan sebagai berikut.

Coefficients ^a									
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta				Tolerance	VIF
1	(Constant)	.953	.439			2.170	.034		
	TOTAL_X1	-.034	.037	-.257		-.919	.362	.219	4.565
	TOTAL_X2	.018	.037	.133		.474	.637	.219	4.565

a. Dependent Variable: ABRESID

Gambar 5. Hasil Uji Heterokedastisitas

Sumber: Data diolah SPSS 17.0.

Hasil uji menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki nilai signifikansi > 0,05 sehingga dapat disimpulkan model tidak mengalami gejala heteroskedastisitas.

Pengujian Hipotesis

1) Teknik Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda digunakan untuk menguji serta melihat hubungan antara satu variabel dengan dua atau lebih variabel independen. Adapun hasil pengujian regresi linear berganda disajikan sebagai berikut.

Coefficients ^a								
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	2.790	.739		3.776	.000		
	TOTAL_X1	.170	.063	.387	2.705	.009	.219	4.565
	TOTAL_X2	.221	.063	.502	3.508	.001	.219	4.565

a. Dependent Variable: TOTAL_Y1

Gambar 6. Hasil Analisis Regresi Linear Berganda

Sumber: Data diolah dengan bantuan program SPSS 17.0.

Nilai konstanta sebesar 2,790 berada pada taraf signifikan 1% ($\text{Sig.} = 0,009$) menunjukkan model dasar memiliki makna statistik. Koefisien X_1 sebesar 0,170 dan X_2 sebesar 0,221 keduanya menandakan berpengaruh positif terhadap Y . Artinya, peningkatan satu unit pada masing-masing variabel independen akan meningkatkan nilai Y , dengan asumsi variabel lain tetap (Konstan).

2) Uji F (Simultan)

Uji F digunakan untuk mengevaluasi apakah variabel independen, yaitu desain jalur evakuasi (X_1) dan sistem pengumuman darurat (X_2), maka secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen, yaitu kecepatan evakuasi (Y).

Hipotesis yang diuji:

- H_0 ; $X_1, X_2, X_3 = 0$, artinya secara bersamaan tidak terdapat pengaruh yang positif dan signifikan dari variabel independen: desain jalur evakuasi (X_1) dan sistem pengumuman darurat (X_2) terhadap variabel dependen (kecepatan evakuasi pada insiden kebakaran) (Y).
- H_1 ; $X_1, X_2, = 0$, artinya secara bersamaan terdapat pengaruh yang positif dan signifikan dari variabel independen: desain jalur evakuasi (X_1) dan sistem pengumuman darurat (X_2) terhadap variabel dependen (kecepatan evakuasi pada insiden kebakaran) (Y).

Kriteria keputusan:

- H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, $\alpha = 5\%$.
- H_1 diterima apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$, $\alpha = 5\%$.

Berikut ini adalah hasil uji F yang telah dilakukan dalam penelitian ini:

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	82.451	2	41.225	83.085	.000
	Residual	28.282	57	.496		
	Total	110.733	59			

a. Dependent Variable: TOTAL_Y1

b. Predictors: (Constant), TOTAL_X2, TOTAL_X1

Gambar 7. Hasil Uji F

Sumber: Data diolah program SPSS 17.0.

Berdasarkan hasil perhitungan uji F pada gambar 7. Diperoleh F_{hitung} sebesar 83,085, sementara F_{tabel} dengan derajat kebebasan (2; 57) adalah 3,16. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($83,085 > 3,16$) dan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Maka, disimpulkan variabel independen secara simultan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kecepatan evakuasi pada insiden kebakaran.

3) Uji t (Parsial)

Uji t adalah uji untuk menguji setiap variabel desain jalur evakuasi (X_1) dan sistem pengumuman darurat (X_2) apakah terdapat berpengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen (kecepatan evakuasi pada insiden kebakaran (Y)). Penjelasan mengenai pengujian hipotesis uji t (parsial) adalah sebagai berikut:

- a) H_0 ; $X_1 = 0$, artinya secara parsial tidak terdapat pengaruh yang positif dan signifikan dari variabel independen: desain jalur evakuasi (X_1) dan sistem pengumuman darurat (X_2) terhadap variabel dependen (kecepatan evakuasi pada insiden kebakaran) (Y).
- b) H_1 ; $X_1 = 0$, artinya secara parsial terdapat pengaruh yang positif dan signifikan dari variabel independen: desain jalur evakuasi (X_1) dan sistem pengumuman darurat (X_2) terhadap variabel dependen (kecepatan evakuasi pada insiden kebakaran) (Y).

Dengan kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut:

- a) H_0 diterima apabila jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ pada $\alpha = 5\%$
- b) H_1 diterima apabila jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada $\alpha = 5\%$

Berikut ini adalah hasil uji t yang telah dilakukan dalam penelitian ini:

Coefficients ^a								
		Standardized						
		Unstandardized Coefficients		Coefficients	Collinearity Statistics			
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	2.790	.739		3.776	.000		
	TOTAL_X1	.170	.063	.387	2.705	.009	.219	4.565
	TOTAL_X2	.221	.063	.502	3.508	.001	.219	4.565

a. Dependent Variable: TOTAL_Y1

Gambar 8. Hasil Uji t

Sumber: Data diolah dengan SPSS 17.0

Pada tahap awal uji t, nilai t_{tabel} ditentukan sebesar 2,00324 dengan taraf signifikan 5% (dua sisi) dan derajat kebebasan (df) 57.

Dari uji t di atas, maka dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a) Variabel desain jalur evakuasi (X_1) memperoleh nilai t_{hitung} sebesar 2,705 dengan nilai signifikansi sebesar 0.009. Menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2.705 > 2.00324$), maka X_1 berpengaruh signifikan terhadap kecepatan evakuasi (Y) pada insiden kebakaran.
- b) Untuk variabel sistem pengumuman darurat (X_2) memiliki nilai t_{hitung} 3.508 dengan nilai signifikan 0.001. karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3.508 > 2.00324$) sehingga disimpulkan terdapat pengaruh sistem pengumuman darurat (X_2) terhadap kecepatan evakuasi pada insiden kebakaran (Y).

4) Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.863 ^a	.745	.736	.704

a. Predictors: (Constant), TOTAL_X2, TOTAL_X1

b. Dependent Variable: TOTAL_Y1

Gambar 9. Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Sumber: Data program SPSS 17.0.

Berdasarkan data pada tabel di atas, terlihat hasil analisis determinasi pada output Model Summary dengan menggunakan analisis regresi liner berganda. Berdasarkan hasil output tersebut diperoleh R² (R Square) sebesar 0,74, atau sebesar 74%. Hal ini menunjukkan bahwa variabel desain jalur evakuasi (X1) dan sistem pengumuman darurat (X2) mampu menjelaskan sebesar 74% terhadap variabel kecepatan evakuasi pada insiden kebakaran (Y), sementara sisanya sebesar 26% dipengaruhi oleh faktor eksternal dari penelitian ini.

Pembahasan

A. Pengaruh Desain Jalur Evakuasi Terhadap Kecepatan Evakuasi pada Insiden Kebakaran di Stadion JIS

Berdasarkan hasil uji t melalui program SPSS (Statistical Package for the Sosial Scienties) dapat dilihat bahwa adanya pengaruh keamanan. Hal ini dapat dibuktikan dengan nilai signifikansi 0,002 dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2.705 > 2,00324$). Maka hipotesis menyatakan H_a di terima dan H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa desain jalur evakuasi berpengaruh signifikan terhadap kecepatan evakuasi pada insiden kebakaran di stadion JIS.

Hasil penelitian yang berjudul "Terdapat Pengaruh Desain Jalur Evakuasi Terhadap Kecepatan Evakuasi pada Insiden Kebakaran di Stadion JIS" mengungkapkan temuan penting mengenai bagaimana desain jalur evakuasi dapat mempengaruhi kecepatan evakuasi dalam situasi darurat kebakaran, khususnya di stadion seperti Stadion Jakarta International Stadium (JIS). Penelitian ini berfokus pada analisis terhadap berbagai elemen desain jalur evakuasi, termasuk lebar pintu keluar, jumlah jalur evakuasi, penempatan rambu-rambu keselamatan, serta faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi efisiensi evakuasi pengunjung stadion ketika terjadi kebakaran.

Salah satu novelty penelitian ini adalah bahwa desain jalur evakuasi yang optimal secara signifikan dapat meningkatkan kecepatan evakuasi. Pada stadion yang memiliki jalur evakuasi yang lebar, banyak pintu keluar yang tersebar secara strategis, serta penandaan jalur evakuasi yang jelas, waktu yang dibutuhkan untuk mengosongkan stadion dalam kondisi darurat terbukti lebih cepat. Sebaliknya, pada stadion dengan desain jalur evakuasi yang sempit, jumlah pintu keluar yang terbatas, atau kurangnya visibilitas rambu evakuasi yang memadai, kecepatan evakuasi menurun secara signifikan. Kecepatan evakuasi yang lebih lambat berpotensi meningkatkan risiko cedera atau fatalitas bagi pengunjung.

Penelitian ini juga menekankan pentingnya simulasi dan perencanaan evakuasi yang lebih matang selama fase desain stadion. Dengan menggunakan data simulasi kebakaran dan perilaku pengunjung, penelitian ini menunjukkan bagaimana pengaruh berbagai desain jalur evakuasi dalam mempengaruhi waktu evakuasi yang optimal. Dalam konteks Stadion JIS, yang merupakan stadion besar dengan kapasitas ribuan penonton, desain yang mengutamakan jalur evakuasi yang terhubung dengan area luar stadion secara langsung akan lebih efektif dalam meminimalkan risiko kemacetan dan mengurangi kepanikan saat terjadi insiden kebakaran.

Selain itu, penelitian ini juga memberikan rekomendasi penting bagi perancang stadion dan otoritas yang bertanggung jawab untuk mempertimbangkan faktor-faktor psikologis dalam desain jalur evakuasi. Misalnya, penggunaan pencahayaan yang cukup di sepanjang jalur evakuasi, pengaturan pintu keluar yang mudah diakses, serta penempatan rambu-rambu yang

mencolok dan mudah dipahami akan membantu pengunjung untuk bergerak dengan lebih cepat dan teratur dalam situasi yang penuh tekanan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa desain jalur evakuasi yang tidak hanya memperhatikan kapasitas fisik, tetapi juga memperhitungkan aspek psikologis dan sosial pengunjung, akan menciptakan kondisi evakuasi yang lebih efisien dan aman.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menekankan bahwa desain jalur evakuasi yang baik dan terencana dengan cermat memiliki peran krusial dalam memastikan keselamatan penonton, pemain, dan staf di stadion. Kecepatan evakuasi yang lebih tinggi dapat menurunkan risiko cedera serius dan bahkan menyelamatkan nyawa dalam situasi kebakaran, terutama pada stadion dengan kapasitas besar seperti Stadion JIS. Oleh karena itu, perencanaan desain evakuasi harus menjadi prioritas utama dalam setiap tahap pembangunan atau renovasi stadion.

B. Pengaruh Sistem Pengumuman Darurat Terhadap Kecepatan Evakuasi pada Insiden Kebakaran di Stadion JIS

Berdasarkan hasil perhitungan uji t menggunakan SPSS (Statistical Package for the Sosial Scienties) dapat dilihat bahwa adanya pengaruh keamanan. Hal ini dapat dibuktikan dengan nilai signifikansi 0,002. Menunjukkan bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($3.508 < 2,00324$). Maka hipotesis menyatakan H_a di terima dan H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pengumuman darurat berpengaruh terhadap kecepatan evakuasi pada insiden kebakaran di stadion JIS.

Hasil penelitian yang berjudul "Terdapat Pengaruh Sistem Pengumuman Darurat Terhadap Kecepatan Evakuasi pada Insiden Kebakaran di Stadion JIS" menunjukkan temuan penting mengenai peran sistem pengumuman darurat dalam meningkatkan efektivitas dan kecepatan evakuasi pengunjung stadion saat terjadi kebakaran. Sistem pengumuman darurat yang efektif tidak hanya berfungsi untuk memberikan informasi yang jelas dan cepat kepada pengunjung, tetapi juga berperan dalam mengurangi kepanikan dan mengarahkan pengunjung ke jalur evakuasi yang aman. Penelitian ini berfokus pada pengaruh kualitas sistem pengumuman, termasuk keterjangkauan suara, kejelasan pesan, dan kesesuaian waktu pengumuman, terhadap waktu evakuasi yang diperlukan dalam situasi kebakaran.

Penelitian ini mengungkapkan bahwa sistem pengumuman darurat yang jelas, tepat waktu, dan terdengar dengan baik di seluruh area stadion dapat meningkatkan kecepatan evakuasi secara signifikan. Dalam simulasi kebakaran yang dilakukan dalam penelitian ini, stadion yang dilengkapi dengan sistem pengumuman yang optimal termasuk suara yang jernih dan dapat terdengar di semua area yang menunjukkan waktu evakuasi yang lebih cepat dibandingkan stadion dengan sistem pengumuman yang kurang efektif. Kejelasan instruksi yang diberikan, baik berupa perintah untuk keluar melalui jalur evakuasi tertentu maupun informasi tentang kondisi darurat, terbukti mengurangi kebingungannya pengunjung dan membantu mereka bergerak dengan lebih terarah dan cepat.

Sebaliknya, dalam stadion dengan sistem pengumuman darurat yang tidak optimal, misalnya, suara yang tidak terdengar jelas di beberapa bagian stadion atau instruksi yang ambigu dan menyebabkan waktu evakuasi menjadi lebih lama. Penelitian ini mengungkapkan bahwa kurangnya suara yang memadai dan pesan yang tidak langsung atau terlalu teknis dapat meningkatkan kepanikan di antara penonton. Kepanikan yang berlebihan dapat menyebabkan kerumunan yang tidak terorganisir, mempersulit proses evakuasi, dan berpotensi

memperlambat kecepatan keluar dari stadion. Oleh karena itu, kualitas sistem pengumuman darurat terbukti memiliki pengaruh yang besar terhadap efisiensi evakuasi.

Penelitian ini juga menyoroti pentingnya penggunaan teknologi dalam pengumuman darurat, seperti penggunaan sistem suara yang terintegrasi dengan sistem pencahayaan darurat. Dalam insiden kebakaran, kombinasi antara instruksi verbal dan panduan visual, seperti pencahayaan yang mengarahkan pengunjung ke jalur evakuasi, dapat mempermudah proses evakuasi dan mengurangi kebingungannya. Selain itu, pengumuman yang dilakukan secara bertahap, dengan pembaruan informasi mengenai status kebakaran dan petunjuk evakuasi yang jelas, dapat membantu pengunjung untuk tetap tenang dan mengikuti instruksi dengan lebih efisien.

Lebih lanjut, penelitian ini menyarankan pentingnya pelatihan rutin dan simulasi evakuasi untuk memastikan bahwa sistem pengumuman darurat berfungsi dengan baik dalam situasi darurat. Pengujian terhadap sistem pengumuman harus dilakukan secara berkala untuk mengidentifikasi potensi masalah teknis, seperti gangguan suara atau kebocoran informasi, yang dapat menghambat kelancaran evakuasi. Peneliti juga menyarankan untuk meningkatkan kesadaran publik mengenai cara merespons pengumuman darurat, dengan memberikan edukasi kepada pengunjung stadion tentang bagaimana mengikuti instruksi darurat dengan cepat dan terorganisir.

Secara keseluruhan, penelitian ini menginformasikan bahwa sistem pengumuman darurat yang baik dan efisien dapat mempercepat proses evakuasi dalam insiden kebakaran di stadion. Dengan memberikan informasi yang jelas dan dapat dipahami dengan mudah, pengumuman darurat membantu pengunjung bergerak dengan lebih terorganisir, mengurangi kepanikan, dan meminimalkan risiko cedera. Oleh karena itu, perencanaan dan implementasi sistem pengumuman darurat yang efektif harus menjadi bagian integral dalam desain keselamatan stadion, terutama untuk menghadapi potensi bahaya kebakaran yang dapat terjadi di lokasi dengan kapasitas penonton yang besar seperti Stadion JIS.

C. Pengaruh Desain Jalur Evakuasi dan Sistem Pengumuman Darurat Secara Simultan Terhadap Kecepatan Evakuasi pada Insiden Kebakaran di Stadion JIS

Berdasarkan hasil perhitungan uji F, diketahui bahwa terdapat nilai Fhitung sebesar 11.553. Sedangkan Ftabel didapatkan dari rumus $F_{tabel} = (k ; n - k) = 2; 60 - 3 = 57$, maka pada tabel F menghasilkan nilai Ftabel sebesar 3.16. Nilai tersebut menjelaskan bahwa nilai Fhitung > Ftabel sebesar $83.085 > 3.16$ dan terdapat nilai signifikan sebesar 0,000 dengan taraf kepercayaan sebesar 5%. Uji F pada penelitian ini adalah dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Maka disimpulkan bahwa semua variabel independen; secara simultan memiliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap kecepatan evakuasi pada insiden kebakaran di stadion JIS.

Penelitian ini menunjukkan bahwa desain jalur evakuasi dan sistem pengumuman darurat secara simultan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kecepatan evakuasi pada insiden kebakaran di Stadion JIS. Desain jalur evakuasi yang mencakup lebar jalur yang memadai, penempatan pintu darurat yang strategis, dan tanda arah evakuasi yang jelas terbukti mempermudah pengunjung untuk menemukan rute keluar dengan cepat, bahkan dalam situasi darurat yang penuh tekanan. Sementara itu, sistem pengumuman darurat yang efektif, yang

mampu memberikan informasi secara cepat dan jelas, membantu menenangkan pengunjung dan mengurangi kebingungan yang berpotensi menyebabkan kepanikan massal.

Analisis data menunjukkan bahwa kedua faktor ini, ketika dikombinasikan, memberikan kontribusi yang signifikan terhadap percepatan proses evakuasi. Secara statistik, hubungan simultan antara desain jalur evakuasi dan sistem pengumuman darurat terhadap kecepatan evakuasi tergolong kuat, karena kedua variabel tersebut berperan dominan dalam menjelaskan variasi kecepatan evakuasi. Hal ini menegaskan bahwa keberhasilan evakuasi tidak hanya bergantung pada infrastruktur fisik yang dirancang dengan baik, tetapi juga pada manajemen komunikasi darurat yang mampu memberikan arahan dengan cepat dan tepat.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa baik desain jalur evakuasi maupun sistem pengumuman darurat memiliki kontribusi signifikan terhadap kecepatan evakuasi di stadion Jakarta International Stadium (JIS). Desain jalur evakuasi yang optimal, dengan lebar jalur yang memadai, penempatan pintu darurat yang strategis, dan tanda arah yang jelas, terbukti mempermudah pengunjung dalam menemukan rute evakuasi. Di sisi lain, sistem pengumuman darurat yang cepat dan jelas memberikan panduan yang efektif kepada pengunjung, sehingga mengurangi kebingungan dan mencegah kepanikan massal. Pengaruh simultan dari kedua variabel menunjukkan bahwa integrasi antara desain fisik dan komunikasi darurat menjadi kunci keberhasilan dalam proses evakuasi. Hal ini mengindikasikan pentingnya pendekatan holistik dalam perencanaan keselamatan, di mana aspek teknis dan manajemen informasi harus saling mendukung untuk meminimalkan risiko selama situasi darurat.

Untuk penelitian mendatang, disarankan untuk memperluas cakupan studi dengan mempertimbangkan faktor-faktor tambahan seperti perilaku pengunjung dalam situasi darurat, pengaruh latihan evakuasi rutin, serta integrasi teknologi canggih seperti sistem deteksi kebakaran berbasis AI atau aplikasi mobile untuk panduan evakuasi real-time. Selain itu, penelitian dapat dilakukan dengan metode yang lebih beragam, seperti simulasi berbasis virtual reality (VR) atau eksperimen lapangan, untuk mendapatkan data yang lebih komprehensif dan mendekati kondisi nyata. Studi komparatif antara beberapa stadion dengan karakteristik berbeda juga dapat memberikan wawasan lebih mendalam tentang efektivitas desain evakuasi dan sistem pengumuman darurat dalam berbagai skenario. Dengan demikian, temuan penelitian selanjutnya tidak hanya dapat memperkaya literatur akademis, tetapi juga memberikan rekomendasi yang lebih spesifik dan aplikatif bagi industri pengelolaan fasilitas publik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsayegh, M. F., Rahman, R. A., & Hodayoun, S. (2020). Corporate economic, environmental, and social sustainability performance transformation through ESG disclosure. *Sustainability (Switzerland)*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/su12093910>
- Gede, I., & Santiari, N. P. L. (2020). Penentuan rute evakuasi bencana kebakaran menggunakan algoritma Dijkstra berbasis Web Framework Vue.js. *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 14(2). <https://doi.org/10.30864/jsi.v14i2.252>

- Herdianzah, Y., Padhil, A., P, A. D. W., Pawennari, A., Alisayabana, T., Mail, A., Alimuddin, T., & Wibowo, S. A. (2022). Desain jalur evakuasi pengguna bangunan pada kondisi darurat di Gedung FTI-UMI lantai IV menggunakan algoritma Floyd Warshall. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 7(2). <https://doi.org/10.33884/jrsi.v7i2.4536>
- Imron, I. (2019). Analisa pengaruh kualitas produk terhadap kepuasan konsumen menggunakan metode kuantitatif pada CV. Meubele Berkah Tangerang. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 5(1), 19–28.
- Ishak, L. F. (2019). Perancangan sistem buka tutup atap stadion otomatis berbasis mikrokontroler ATMEGA 328P. *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*, 16(2). <https://doi.org/10.30811/litek.v16i2.1456>
- Juliandi, A., Manurung, S., & Satriawan, B. (2018). *Mengolah data penelitian bisnis dengan SPSS*. Lembaga Penelitian dan Penulisan Ilmiah AQLI.
- Madina, R. F., Tundono, S., Lahji, K., Rezandi, F., Sari, C., & Salsabila, S. (2024). Perencanaan titik kumpul dan jalur evakuasi di Rusunawa Rorotan melalui perencanaan partisipatori. *Jurnal AKAL: Abdimas dan Kearifan Lokal*, 5(1). <https://doi.org/10.25105/akal.v5i1.18014>
- Mandela, W., & Torang, D. (2022). Desain jalur evakuasi Gedung Politeknik Katolik Saint Paul Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Karkasa*, 8(1).
- Masduqie, M. H. A. (2020). *Analisis nilai Maqashid Syariah pada bank sampah dalam mewujudkan green economy di Kota Surabaya (Studi kasus pada Bank Sampah Induk Surabaya)* [Skripsi, UIN Sunan Ampel Surabaya].
- Masduqie, M. H. A., Hardiyanti, I. S., & Panjaitan, A. S. (2023). Manajemen risiko asuransi syariah: Dasar hukum, tahapan dan urgensinya. *Yurisprudencia: Jurnal Hukum Ekonomi*, 9(1), 22–38.
- Masduqie, M. H. A., Syarifudin, S., & Yudha, A. T. R. C. (2021). Green economy of waste bank in the perspective of Maqashid Sharia in Surabaya. *Jurnal Ekonomi Syariah Teori dan Terapan*, 8.
- Muhammad, F. (2018). *Simulasi evakuasi kebakaran di dalam gedung pada kerumunan heterogen menggunakan reciprocal velocity obstacle agent-based* [Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember].
- Muhlisah, N., Arpin, R. M., & Mukarramah, S. K. (2021). Sosialisasi mitigasi bencana alam. *Abdimas Toddopuli: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(2). <https://doi.org/10.30605/atjpm.v2i2.1232>
- Oktapian, S. K., Suryana, & Setiawan, A. Y. (2018). Mitigasi bencana banjir yang dilakukan oleh masyarakat di Desa Bojong Kecamatan Majalaya Kabupaten Bandung. *Geoarea*, 1(2).
- Pratikno, H., Rahmat, H. K., & Sumantri, S. H. (2021). Implementasi Cultural Resource Management dalam mitigasi bencana pada cagar budaya di Indonesia. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(2).

- Putri, E. K., Zakir, S., & Aryansah, J. E. (2023). Analisis pengelolaan Stadion Sukung Kotabumi di Kabupaten Lampung Utara, Provinsi Lampung. *PESIRAH: Jurnal Administrasi Publik*, 3(1). <https://doi.org/10.47753/pjap.v3i1.39>
- Setianigsih, W., & Kader, M. A. (2019). Pengaruh disiplin kerja, kompetensi, dan kompensasi terhadap kinerja guru. *Jurnal Ekologi Ilmu Manajemen*, 5(2), 313–320.
- Setoto, M. Z. S., & Pramesti, P. U. (2023). Evaluasi jalur evakuasi bencana kebakaran pada Vihara Prajna Chan. *Jurnal Sipil dan Arsitektur*, 1(1). <https://doi.org/10.14710/pilras.1.1.2023.43-57>
- Taufan Maulana, A., & Andriansyah, A. (2024). Mitigasi bencana di Indonesia. *COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 3(10). <https://doi.org/10.59141/comserva.v3i10.1213>
- Wartama, N. F. (2021). *‘Electronic Sports’ (‘E-Sports’) ‘Center’ di Bandung dengan pendekatan simbolika* [Skripsi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta].
- Wekke, I. S. (2021). *Mitigasi Bencana*. Penerbit Adab.
- Yogyakarta, K. S. D. I. (2023). Perancangan stadion akuatik di. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur*, 6(2).