

The Effect of The Effectiveness of Iot-Based Forest Fire System in Detecting Forest Fires on User Satisfaction

Maryetha Yovanka Leony Manurung^{1*}, Hikmah Rahmah², Nur Aziezhah³, Irmansyah⁴, Bayu Widodo⁵

^{1,2,3}Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Sekolah Vokasi IPB University, Bogor, Indonesia

^{4,5}Teknologi Rekayasa Komputer, Sekolah Vokasi IPB University, Bogor, Indonesia

maryetha19maryetha@apps.ipb.ac.id

*Corresponding author

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk menunjukkan pengaruh efektivitas sistem Forest Fire berbasis IoT dalam mendeteksi kebakaran hutan terhadap kepuasan pengguna serta menemukan korelasi di antara keduanya. Penelitian menerapkan metode kuantitatif dengan mengumpulkan data melalui pemberian kuesioner. Subjek penelitian terdiri dari peserta IT Festival Micro IT 2023 di Sekolah Vokasi University IPB, yang berlangsung pada hari Minggu, 27 Agustus 2023, di Kampus Baranangsiang IPB. Metode analisis data yang digunakan mencakup uji korelasi Pearson, regresi linier sederhana, uji koefisien determinasi, dan uji T. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas sistem Forest Fire berbasis IoT dalam mendeteksi kebakaran hutan menunjukkan hubungan yang positif dan cukup kuat dengan tingkat kepuasan pengguna. Hal ini berarti semakin efektif sistem dalam mendeteksi kebakaran hutan, semakin besar kepuasan pengguna terhadap sistem tersebut.

Kata Kunci: Efektivitas Sistem; Kepuasan Pengguna; Regresi Linear

ABSTRACT

This study aims to demonstrate the impact of the IoT-based Forest Fire system's effectiveness in detecting forest fires on user satisfaction and to identify the correlation between the two. The research employs a quantitative method by collecting data through the distribution of questionnaires. The study involves participants from the IT Festival Micro IT 2023 at the IPB University Vocational School, held on Sunday, August 27, 2023, at the Baranangsiang Campus IPB. The data analysis methods utilized encompass Pearson's correlation test, simple linear regression, coefficient of determination test, and T-test. Findings from this research reveal that the effectiveness of the IoT-based Forest Fire system in detecting forest fires exhibits a notably strong and positive relationship with user satisfaction. This suggests that the more efficient the system is at detecting forest fires, the higher the level of user satisfaction with the system.

Keywords: System Effectiveness; User Satisfaction; Linear Regression

1. PENDAHULUAN

Masalah kebakaran hutan dan lahan sering kali muncul dan dianggap sebagai isu lingkungan yang sangat penting. Hal ini menarik perhatian tidak hanya di tingkat lokal, tetapi juga global [1]. Kebakaran bisa terjadi di berbagai lokasi, mulai dari gedung perkantoran, perumahan, area publik, hingga hutan. Tanda-tanda kebakaran biasanya terdeteksi ketika api sudah mulai membesar atau ketika asap gelap muncul dari bangunan. Ketidakefisienan dalam penanganan bencana kebakaran berpotensi menimbulkan kerusakan yang signifikan. Penanganan yang efektif terhadap kebakaran melibatkan pengenalan awal terhadap tanda-tanda tersebut untuk mengurangi dampak negatifnya [2].

Upaya mitigasi bencana dapat dilakukan untuk mencegah dan mengurangi dampak negatif dari bencana tertentu. Mitigasi kebakaran hutan dan lahan melibatkan strategi untuk mencegah atau mengurangi kebakaran di masa depan dengan berkonsentrasi pada pengurangan frekuensi, tingkat keparahan, dan lokasi kebakaran. Sistem peringatan dini sangat penting untuk kesiapsiagaan masyarakat, pemerintah, dan lembaga pendidikan dalam meminimalkan risiko bencana. Sistem ini memberitahu orang tentang bencana yang akan datang dengan cepat,

memungkinkan respons cepat, memudahkan evakuasi masyarakat, dan pada akhirnya membantu mencegah dan mengurangi dampak bencana [3].

Kemajuan teknologi terus berkembang dengan pesat dari masa ke masa. Semua inovasi teknologi ini tergabung dalam konsep Internet of Things (IoT). IoT adalah gagasan di mana perangkat dapat mengirimkan informasi tanpa memerlukan intervensi langsung antara manusia atau dari manusia ke komputer. Ini merupakan kerangka kerja dimana perangkat dan manusia memiliki identitas khusus serta kemampuan untuk bertukar informasi melalui jaringan tanpa harus melibatkan interaksi langsung, baik antara manusia maupun antara manusia dan komputer [4].

Oleh karena itu, untuk mengikuti perkembangan zaman seiring meningkatnya kemampuan digitalisasi masyarakat, penggunaan *Internet of Things* (IoT) menjadi relevan termasuk dalam pembuatan sistem pendeteksi kebakaran hutan, seperti *Forest Fire* yang dapat menjadi salah satu langkah mitigasi. Tujuan penelitian ini adalah memperlihatkan seberapa besar pengaruh efektivitas *Forest Fire* terhadap tingkat kepuasan pengguna dan apakah ada korelasi antara keduanya.

2. METODE

2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif. Variabel yang terlibat meliputi variabel independen serta variabel dependen. Efektivitas sistem menjadi variabel independen yang berperan sebagai pemicu terhadap variabel dependen, yaitu kepuasan pengguna. Pengumpulan data dilakukan melalui penggunaan kuesioner yang mengaplikasikan skala Likert sebagai kriteria untuk mengukur data. Skala Likert, yaitu metode penilaian untuk mengevaluasi persepsi, sikap, atau opini individu atau kelompok terhadap suatu peristiwa [5]. Kuesioner yang dirancang menggunakan pertanyaan positif untuk menilai aspek positif dengan skala penilaian dari 5 hingga 1. Kuesioner diujikan kepada 26 responden yang mewakili sampel dari tiga kategori, yaitu dosen, mahasiswa, dan umum. Responden ini merupakan peserta yang hadir pada acara IT Festival Micro IT 2023 Sekolah Vokasi IPB University pada tanggal 27 Agustus 2023 di Kampus IPB Baranangsiang. Penelitian ini menerapkan metode analisis yang meliputi:

a. Uji Koefisien Korelasi

Penelitian ini memanfaatkan uji koefisien korelasi *Pearson Product Moment* (PPM) guna mengevaluasi keterkaitan variabel bebas (X) dengan variabel tak bebas (Y) dalam data yang berbentuk interval dan rasio [6]. Koefisien korelasi (R) mempunyai rentang nilai antara -1 hingga 1, yang menggambarkan kekuatan hubungan antara variabel tersebut. Selain itu, nilai positif (+) atau negatif (-) menunjukkan arah dari hubungan tersebut. Interpretasi nilai R tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Penafsiran Rentang Nilai R

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,80 – 1,000	Sangat kuat
0,60 – 0,799	Kuat
0,40 – 0,599	Cukup kuat
0,20 – 0,399	Rendah
0,00 – 0,199	Sangat rendah

b. Uji Regresi Linier Sederhana

Untuk meneliti hubungan antara variabel terikat Y dengan variabel bebas X dapat menggunakan analisis regresi. Fokus utamanya adalah memperkirakan nilai Y berdasarkan nilai X yang ada [7]. Analisis regresi linier sederhana yaitu pendekatan dasar dalam regresi yang melibatkan satu variabel bebas X. Tujuannya adalah mengevaluasi sejauh mana keterkaitan dan korelasi antara variabel dependen dan variabel independen [8]. Berikut adalah formula model yang digunakan:

$$Y = a + bX + \epsilon$$

c. Uji Koefisien Determinasi (R²)

Koefisien determinasi (R²) memberikan gambaran terhadap model yang menjelaskan variasi dalam variabel responden. Hal ini mengevaluasi besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat [9].

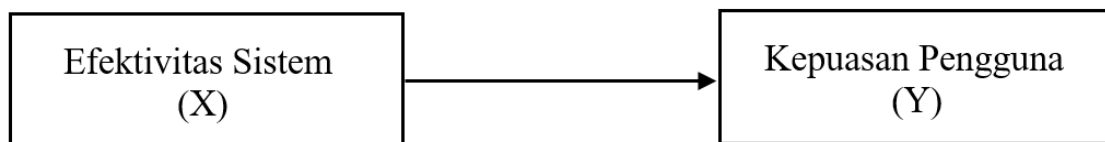
d. Uji T

Uji T dimanfaatkan untuk menilai pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat. Apabila nilai T yang dihitung sama atau lebih besar dibandingkan dengan nilai yang tercantum dalam tabel dapat dinyatakan bahwa variabel bebas memiliki pengaruh terhadap variabel terikat [8].

2.2 Hubungan Variabel

Terdapat hubungan antara kualitas layanan, kepuasan pelanggan, dan loyalitas. Kualitas pelayanan yang memadai dapat menghasilkan kepuasan pelanggan sehingga selanjutnya meningkatkan penilaian kualitas pelayanan. Ketika layanan yang diterima memenuhi atau melampaui harapan pelanggan, layanan tersebut dianggap berkualitas tinggi dan memuaskan. Sebaliknya, jika pelanggan menganggap layanan tersebut tidak memadai atau tidak memenuhi harapan, maka layanan tersebut mungkin dianggap berkualitas rendah dan tidak memuaskan [10]. Sehingga dapat dikatakan jika sistem tidak mencapai efektivitas yang diharapkan, pengguna akan merasa tidak puas. Namun ketika sistem berhasil memenuhi harapan maka akan menciptakan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi. Pengguna yang puas akan cenderung menggunakan sistem lebih lama dan memberikan umpan balik positif tentang sistem tersebut.

Kepuasan pengguna berkaitan dengan kualitas layanan. Ketika tingkat kepuasan pengguna tinggi, itu menunjukkan bahwa mutu layanan yang dirasakan oleh pengguna sesuai atau melebihi harapan. Maka untuk meningkatkan kepuasan pengguna, perancang sistem harus mampu memberikan dan mengimplementasikan layanan berkualitas kepada pengguna sebagai konsumen mereka. Hubungan antar variabel digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Didasarkan pada data yang diperoleh dari responden, informasi tentang karakteristik responden disajikan. Karakteristik ini diklasifikasikan berdasarkan usia, jenis kelamin, dan jenis responden. Tabel 2 menunjukkan karakteristik berdasarkan usia, Tabel 3 menyoroti karakteristik berdasarkan jenis kelamin, sementara Tabel 4 menggambarkan karakteristik berdasarkan jenis responden.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

No	Usia	Jumlah Responden	Persentase
1	17 tahun	4	15,4%
2	18 tahun	11	42,3%
3	19 tahun	5	19,2%
4	20 tahun	6	23,1%
	Total	26	100%

Sumber: Data yang diproses dari hasil kuesioner

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah Responden	Persentase
1	Laki-laki	20	76,9%
2	Perempuan	6	23,1%
	Total	26	100%

Sumber: Data yang diproses dari hasil kuesioner

Tabel 4. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Responden

No	Jenis Responden	Jumlah Responden	Persentase
1	Mahasiswa	26	100%
2	Dosen	0	0
3	Umum	0	0
	Total	26	100%

Sumber: Data yang diproses dari hasil kuesioner

Pada penelitian terkait *Forest Fire* sebagai alat pendeteksi kebakaran hutan, untuk mengevaluasi hubungan antara efektivitas sistem dan kepuasan pengguna, analisis dilakukan dengan perhitungan statistik menggunakan IBM SPSS Statistics 25.

Tabel 5. Hasil Pengujian Validitas

Indikator	RHitung	RTabel	Sig	α (5%)	Kesimpulan
P1	0,558		0,003		
P2	0,662		0,000		
P3	0,632		0,001		
P4	0,691		0,000		
P5	0,606	0,388	0,001	0,05	VALID
P6	0,673		0,000		
P7	0,722		0,000		
P8	0,606		0,001		
P9	0,781		0,000		
P10	0,623		0,001		

Sumber: Data diproses dari hasil kuesioner

Data dalam Tabel 5 di atas menjelaskan bahwa setiap pertanyaan dalam kuesioner dapat mengukur variabel dalam penelitian karena memiliki nilai Rhitung > Rtabel (0,388) atau memiliki nilai signifikansi < 0,05. Dari hasil pengujian validitas, semua indikator yang digunakan terbukti valid sebagai instrumen dalam penelitian sehingga pertanyaan yang digunakan dapat diandalkan untuk mengukur variabel yang sedang diteliti.

Tabel 6. Hasil Pengujian Reliabilitas

Reliability Statistics	
Nilai Cronbach's Alpha	Jumlah Pertanyaan
.846	10

Sumber: Data yang dianalisis menggunakan SPSS

Tabel 6 menunjukkan koefisien *Alpha Cronbach* di atas 0,60 untuk semua variabel. Hal ini menyiratkan bahwa pertanyaan yang digunakan untuk mengukur variabel dan kuesioner menunjukkan tingkat reliabilitas yang baik. Dengan demikian, kesimpulan yang dapat diambil adalah konsistensi dan keandalan kuesioner dalam penelitian ini dapat diandalkan.

Berikut adalah analisis yang dilakukan untuk memperlihatkan pengaruh efektivitas sistem (X) terhadap kepuasan pengguna (Y) dalam *Forest Fire* sebagai alat pendeteksi kebakaran hutan. Berikut hasil pengolahan data:

Tabel 7. Hasil Perhitungan Regresi

Coefficients						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.257	.855		2.640	.014
	X	.463	.195	.437	2.378	.026

a. Dependent Variable: Kepuasan Pengguna

Sumber: Data yang dianalisis menggunakan SPSS

Berdasarkan Tabel 7, terbentuk persamaan regresi:

$$Y = a + Bx$$

$$Y = 2,257 + 0,463X.$$

Koefisien dari persamaan regresi di atas memiliki makna: nilai koefisien regresi untuk konstanta sebesar 2,257 mengindikasikan ketika variabel efektivitas sistem tetap atau bernilai nol, kepuasan pengguna diperkirakan akan meningkat sebesar 2,257 satuan. Sementara nilai koefisien variabel efektivitas sistem yaitu 0,463 maka tiap kenaikan satu satuan pada variabel efektivitas sistem dihubungkan dengan peningkatan kepuasan pengguna sekitar 0,463 satuan, atau setara dengan 46,3%.

Tabel 8. Analisis Koefisien Determinasi

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.437 ^a	.191	.157	.612

Sumber: Data yang dianalisis menggunakan SPSS

Pada Tabel 8, didapatkan nilai R 0,437 yang menggambarkan korelasi cukup kuat antara variabel efektivitas sistem (X) dan variabel kepuasan pengguna (Y) karena berada dalam rentang 0,40 - 0,599. Analisis ini menunjukkan R² sebesar 0,191, yang artinya variabel efektivitas sistem (X) berkontribusi sebesar 19,1% terhadap variabel kepuasan pengguna (Y), sementara 80,9% dipengaruhi oleh variabel lain.

Tabel 9. Hasil Uji T

Variabel Bebas	T	Signifikansi
Efektivitas Sistem (X)	2,738	0,026

Sumber: Data yang dianalisis menggunakan SPSS

Berdasarkan Tabel 9, diperoleh Thitung sebesar 2,738 dan nilai Ttabel (0,05;26) sebesar 1,706. Oleh karena itu, dengan $T_{hitung} > T_{tabel}$ ($2,738 > 1,706$) maka hipotesis H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, disimpulkan bahwa efektivitas sistem (X) berpengaruh secara signifikan terhadap kepuasan pengguna (Y).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan, diperoleh nilai korelasi (R) 0,437. Koefisien determinasi (R^2) menunjukkan 0,191 yang berarti 19,1% variasi efektivitas sistem dapat dijelaskan oleh model, sementara 80,9% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Dalam regresi linear sederhana, persamaan $Y = 2,257 + 0,463X$ dengan nilai $a = 2,257$ dan nilai $b = 0,463$. Hasil uji T menolak H_0 dan menerima H_1 , karena $T_{hitung} > T_{tabel}$ ($2,738 > 1,706$).

Temuan dari penelitian mengindikasikan hubungan yang cukup kuat antara efektivitas sistem dan kepuasan pengguna, dengan pola korelasi yang menunjukkan aspek positif. Hal ini menunjukkan bahwa semakin efektif sistem *Forest Fire* berbasis IoT dalam mendeteksi kebakaran hutan, semakin tinggi tingkat kepuasan pengguna terhadapnya.

5. REFERENSI

- [1] S. A. Cahyono, S. P. Warsito, W. Andayani, and D. H. Darwanto, "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kebakaran Hutan di Indonesia dan Implikasi Kebijakannya," *Jurnal Sylva Lestari*, vol. 3, no. 1, pp. 103–112, 2015.
- [2] H. K. Safitri, D. Dewatama, A. Pracoyo, and R. A. Wicaksono, "Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Menggunakan IoT (Internet of Things)," *Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri*, vol. 9, no. 3, pp. 294–299, 2022.
- [3] J. Pebralia, R. R. Bintana, and I. Amri, "Sistem Monitoring Kebakaran Hutan Berbasis Internet of Things (IoT)," *Komunikasi Fisika Indonesia*, vol. 19, no. 3, pp. 183–189, 2022.
- [4] E. B. Maitimu and I. R. Widiasari, "Early Warning System for Potential Fires in the Dry Season Based on the Internet of Things," *International Journal of Natural Science and Engineering*, vol. 6, no. 2, pp. 37–46, 2022, doi: 10.23887/ijnse.v6i2.38266.
- [5] S. Bahrin, S. Alifah, and S. Mulyono, "Rancang Bangun Sistem Informasi Survey Pemasaran dan Penjualan Berbasis Web," *Jurnal Transistor Elektro dan Informatika (TRANSISTOR EI)*, vol. 2, no. 2, pp. 81–88, 2017.
- [6] D. Purba and M. Purba, "Aplikasi Analisis Korelasi dan Regresi menggunakan Pearson Product Moment dan Simple Linear Regression," *Citra Sains Teknologi*, vol. 1, no. 2, pp. 97–103, 2022.
- [7] A. Hijriani, K. Muludi, and E. A. Andini, "Implementasi Metode Regresi Linier Sederhana pada Penyajian Hasil Prediksi Pemakaian Air Bersih PDAM Way Rilau Kota Bandar Lampung dengan Sistem Informasi Geografis," *Jurnal Informatika Mulawarman*, vol. 11, no. 2, pp. 37–42, 2016.

- [8] M. I. A. Imran, “Pengaruh Kepuasan Pelanggan terhadap Minat Beli Ulang Makanan di Rumah Makan Ayam Bakar Wong Solo Alauddin Kota Makassar,” *Jurnal Profitability Fakultas Ekonomi Dan Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 50–64, 2018.
- [9] N. P. Matahelumual, Adolfina, and R. Kawet, “Pengaruh Budaya Organisasi dan Komitmen Organisasi terhadap Produktivitas Kerja Pegawai pada Biro Organisasi Sekretariat Daerah Provinsi Sulawesi Utara,” *Jurnal EMBA*, vol. 7, no. 1, pp. 641–650, 2019.
- [10] N. D. Utami, “Pengaruh Kualitas Produk, Pelayanan, Harga dan Lokasi terhadap Loyalitas dengan Kepuasan sebagai Variabel Intervening,” *Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen*, vol. 4, no. 5, pp. 1-20, 2015.