

Pengaruh Tampilan Visualisasi Alat Sistem IoT *Forest Fire* dalam Mendukung Penggunaannya untuk Mendeteksi Kebakaran Hutan

Nisrina Ishmah Mahira*¹

Nur Aziezhah²

Hikmah Rahmah³

Irmansyah⁴

Bayu Widodo⁵

^{1,2,3,4,5}Institut Pertanian Bogor

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Sekolah Vokasi IPB University, Indonesia

*e-mail: nisrinaishmah@apps.ipb.ac.id¹

Abstrak

Terjadinya bencana kebakaran hutan dapat dipicu oleh dua faktor utama yang berperan, yaitu karena alam atau aktivitas manusia. Dengan demikian diperlukan sistem dapat mendeteksi kebakaran hutan sejak dini sehingga tidak terjadi kebakaran hutan yang besar. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mendapatkan pemahaman mengenai suatu hal yaitu pengaruh tampilan visualisasi alat sistem IoT dalam mendukung penggunaannya untuk mendeteksi kebakaran hutan. Pengumpulan data menggunakan metode kuesioner dengan membagikan kepada mahasiswa Teknologi Rekayasa Komputer sebagai responden. Penggunaan software Microsoft Excel sebagai alat untuk melakukan proses analisis statistik data dengan menerapkan teknik regresi linear sederhana. Untuk hasilnya, diperoleh yakni nilai untuk Sig. lebih besar dari nilai 0,05. Nilai itu menyatakan terdapat pengaruh tampilan visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* dalam mendukung penggunaannya untuk mendeteksi kebakaran hutan. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat sistem IoT *Forest Fire* ini mendukung deteksi kebakaran hutan sejak dini.

Kata kunci: Analisis Regresi Linear Sederhana, IoT, Kebakaran Hutan, Visualisasi Alat

Abstract

The occurrence of forest fire disasters can be triggered by two main factors that play a role, namely nature or human activity. Thus, a system is needed that can detect forest fires early so that large forest fires do not occur. The objective of this study is to gain insights into a particular subject, namely influence the visualization display of IoT system tools in supporting its use to detect forest fires. Data collection used a questionnaire method by distributing it to Computer Engineering Technology students as respondents. Utilizing Microsoft Excel software as a tool to carry out statistical data analysis processes by applying simple linear regression techniques. For the results, the value obtained for Sig. greater than the value of 0.05. This value states that there is an influence on the visualization display of the IoT *Forest Fire* system tool in supporting its use to detect forest fires. Conclusively, it can be stated that the utilization of the IoT *Forest Fire* system tool can support early detection of forest fires.

Keywords: Forest Fires, IoT, Tool Visualization, Simple Linear Regression Analysis

PENDAHULUAN

Negara Indonesia saat ini sedang menghadapi permasalahan lingkungan hidup yang parah, seiring dengan meningkatnya polusi dan kerusakan dari hari ke hari. Lingkungan tetap menjadi perhatian utama karena berdampak langsung pada kualitas kehidupan di masa depan. Penerapan eksploitasi seperti penggunaan berlebihan sumber daya alam dan dampaknya itu terhadap lingkungan yang telah berkontribusi pada penurunan keberlanjutan kualitas mutu lingkungan hidup, khususnya sumber daya alam. Perusakan habitat alami secara tidak disengaja, seperti ekosistem laut dan kawasan hutan yang luas atau sering disebut sebagai paru-paru dunia, serta berulangnya banjir dan tanah longsor, hanyalah beberapa contoh dari situasi yang mengerikan ini. Sebuah peristiwa bencana yang kerap seringkali kejadian di negara Indonesia adalah bencana yang satu ini yakni kebakaran hutan terjadi hampir setiap tahun (Nisa & Suharno, 2020).

Dampak utama kebakaran hutan terlihat dari kerusakan ekonomi dan ekologi, seperti berkurangnya tutupan hutan, berkurangnya udara bersih yang dihasilkan oleh tanaman, dan hilangnya kontribusi hutan terhadap pengaturan air dan pencegahan erosi. Di tingkat dunia, kebakaran hutan dan lahan berdampak langsung pada kualitas udara, sehingga menyebabkan gangguan pernafasan dan gangguan dalam rutinitas sehari-hari (Rasyid, 2014). Berdasarkan data kebakaran hutan di Indonesia terus berulang setiap tahunnya menurut Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI). Di tahun 2015 merupakan tahun terburuk dalam hal kebakaran hutan, dengan sekitar 2,6 juta hektar hutan dilalap api. Provinsi Papua, Kalimantan Tengah, Riau, dan terakhir Sumatera Selatan merupakan provinsi paling terkena dampaknya. Namun terjadi penurunan kejadian kebakaran hutan secara signifikan pada tahun 2016, yaitu hanya seluas 438,3 ribu hektar yang terdampak. Tren ini berlanjut pada tahun 2017, dengan penurunan lebih lanjut menjadi sekitar 165 ribu hektar. Sayangnya, perkembangan positif ini tidak bertahan lama, karena kebakaran hutan kembali meningkat pada tahun 2018 dan mengakibatkan sekitar 510 ribu hektar lahan terbakar. Hingga 2019 silam, data yang dihimpun Kementerian yang bertanggung jawab dalam urusan Lingkungan Hidup dan Kehutanan, disingkat KLHK melaporkan bahwa luasnya mencapai 135 ribu hektar kebakaran hutan sudah terjadi di Indonesia (Nisa & Suharno, 2020).

Mengurangi risiko kebakaran Badan Nasional untuk Penanggulangan Bencana (BNPB) selaku lembaga yang berwenang mengenai bencana di Indonesia telah mengimplementasikan standar untuk proses tersebut dengan memprediksi guna mengurangi risiko terjadinya bencana kebakaran hutan dan lahan dengan menerapkan sebuah kebijakan berupa penerbitan Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012. Namun saat ini, sistem prediksi kebakaran hutan sangat bergantung pada berbagai metode pemeriksaan pos penjagaan, dan yang terbaru, sistem pengawasan. Meskipun pemantauan dari pos penjagaan merupakan pendekatan yang mudah dan dapat dilakukan, namun terdapat beberapa keterbatasan. Pertama, pendekatan ini memerlukan sumber daya teknis dan logistik yang besar, serta tenaga kerja yang sangat terampil. Selain itu, ada beberapa tantangan yang terkait dengan tenaga pencegahan kebakaran, termasuk kurangnya perhatian, ketidakhadiran tugas, kurangnya kemampuan pengawasan yang memadai, dan terbatasnya cakupan wilayah. Kedua, menggunakan teknologi berbasis satelit untuk memantau kebakaran hutan menghadapi beberapa keterbatasan yang mempengaruhi efektivitasnya. Salah satu keterbatasan tersebut adalah periode penyaringan sistem pengumpulan intelijen yang terus menerus, yang menghasilkan gambar berpixel dengan fitur terbatas. Selain itu, tutupan awan dapat menghalangi pengambilan gambar selama tahap penyaringan, sehingga sulit memperoleh data parameter kebakaran hutan yang tepat waktu dan akurat. Oleh karenanya untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan perangkat berkemampuan IoT dengan jaringan komunikasi nirkabel untuk berfungsi sebagai sistem pemantauan (Ananthi et al., 2022).

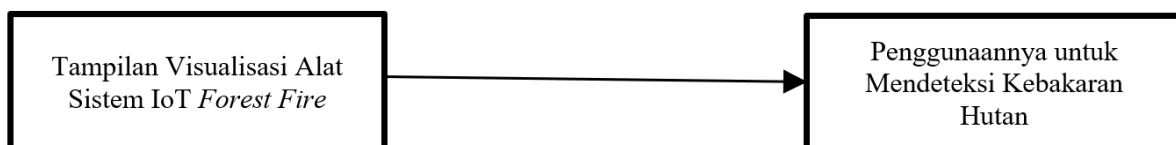
Internet of Things (IoT) adalah sebuah bentuk inovasi yang menggabungkan sensor dan perangkat cerdas yang berkolaborasi dan berkomunikasi satu sama lain melalui jaringan yang saling terhubung. Jaringan ini difasilitasi oleh internet, memungkinkan transfer data dan interaksi tanpa batas. IoT memanfaatkan kombinasi berbagai teknologi, seperti pengumpulan data berbasis sensor, konektivitas internet, identifikasi frekuensi radio (RFID), jaringan sensor nirkabel, dan berbagai perangkat lainnya (Pebralia et al., 2022). Perangkat ini dapat menganalisis faktor-faktor *real-time* seperti suhu dan kelembapan dan mengirimkan data langsung ke *server cloud* jarak jauh untuk pemantauan. Teknologi ini bermanfaat untuk mengatur dan menganalisis informasi yang dikumpulkan, karena memungkinkan evaluasi instan terhadap potensi ancaman kebakaran. Data yang dikumpulkan kemudian dapat dibagikan kepada pihak berwenang terkait untuk menginformasikan operasi pemadaman kebakaran dan penyelamatan (Ananthi et al., 2022). Penelitian Tri Wahjo Utomo et al (2016) dan Sasmoko (2017) telah berhasil melakukan dan merancang cara mendeteksi kebakaran dini dengan menggunakan sistem IoT.

Penggunaan alat tentunya membutuhkan visualisasi data yang baik dan tepat (Al Ghivary et al., 2023). Visualisasi data pada sistem *Internet of Things* (IoT) berperan secara signifikan penting dalam proses suatu tahapan pengambilan keputusan pada sejumlah besar data yang dikumpulkan dari berbagai perangkat *Internet of Things* (IoT). Sistem visualisasi data IoT

mencakup pembuatan *dashboard* yang dipersonalisasi yang memungkinkan operator mengeksplorasi dan menganalisis pengukuran yang diperoleh dari sensor IoT dengan bantuan model kecerdasan buatan *Artificial Intelligence* (AI) yang memberikan akses operator terhadap pengukuran data mentah dalam memfasilitasi penggunaan yang lebih mendalam tentang fungsi suatu model atau sistem (Protosaltis et al., 2020). Oleh karenanya, melalui penelitian ini penulis akan menganalisis lebih mendalam bagaimana pengaruh visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* dengan peningkatan penggunaannya dalam mendeteksi dini kebakaran hutan. Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan solusi inovatif yang dapat meningkatkan efektivitas dalam mendeteksi kebakaran hutan, dengan fokus pada penggunaan teknologi IoT dan visualisasi data.

METODE

Penelitian sistem IoT ini memanfaatkan metode yakni penelitian studi berbasis angka atau kuantitatif dengan pendekatan desain deskriptif (Zumaira et al., 2022). Penelitian ini merupakan pendekatan kausalitas dimana tujuannya adalah menganalisis koneksi yang terbentuk antar variabel serta mengukur seberapa besar pengaruh langsung antar variabelnya (Panjaitan, 2018). Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa dan mahasiswi dari Sekolah Vokasi IPB *University* yang berkunjung ke acara pameran IT Festival yang diselenggarakan oleh Micro IT pada hari Minggu, tanggal 27 Agustus 2023 dan sampel yang digunakan merupakan mahasiswa dan mahasiswi dari program studi Teknologi Rekayasa Komputer angkatan 59 dan angkatan 60 yang berkunjung ke *booth* pameran alat sistem IoT *Forest Fire*. Teknik untuk pengambilan sampel yang dimanfaatkan disini yakni *cluster sampling* yaitu dengan mengambil sekelompok sampel dari populasi yang digunakan (Firmansyah, 2022). Data untuk analisis disini yang digunakan merupakan data asli atau primer yang didapat dari pengisian partisipan maupun responden. Metode proses pengumpulan statistik data untuk penelitian IoT ini adalah melalui penggunaan kuesioner yang memanfaatkan skala rating penilaian atau biasa disebut likert berjumlah sampai lima poin. (skor 1=sangat tidak sependapat, skor 2=tidak sependapat, skor 3=posisi cukup netral, skor 4=sependapat, skor 5=sangat sependapat). Kuesioner tersebut dibagikan melalui kertas hvs kepada responden lalu hasilnya dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam *Google Sheets*. Pada kuesioner berisi 1 pertanyaan sebagai variabel visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* dan 1 pertanyaan sebagai variabel penggunaan IoT untuk mendeteksi kebakaran hutan. Teknik analisis data melibatkan penerapan uji dari regresi linear sederhana dengan memanfaatkan *software* atau perangkat lunak yakni *Microsoft Excel*. Selain uji regresi linear sederhana, selanjutnya akan dilakukan uji hipotesis menggunakan uji F. Selanjutnya juga dilihat hasil uji korelasi dan penggunaan uji F untuk melihat nilai seberapa berpengaruh variabel dari X ini terhadap variabel Y nya. Penelitian ini membahas tentang pengaruh tampilan visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* dalam penggunaannya untuk mendeteksi kebakaran hutan dengan variabel independen atau X berupa tampilan visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire*, serta variabel dependen atau Y yaitu penggunaan IoT untuk mendeteksi kebakaran hutan yang dapat dilihat pada Gambar 1. Penggunaan uji regresi linear sederhana untuk mengetahui pengaruh tampilan visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* dalam mendukung penggunaannya untuk mendeteksi kebakaran hutan.



Gambar 1. Kerangka variabel penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap dalam bagian ini, terdapat cakupan keterlibatan evaluasi dan interpretasi hasil analisis temuan penelitian sebagai berikut.

Analisis Deskriptif Statistik

Penelitian alat sistem IoT ini dilakukan terhadap mahasiswa dan mahasiswi dari program studi Teknologi Rekayasa Komputer angkatan 59 dan angkatan 60 dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh tampilan visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* dalam mendukung penggunaannya untuk mendeteksi kebakaran hutan. Berikut didapat beberapa informasi mengenai responden pada penelitian ini. Karakteristik responden ditinjau dari rentang usia dapat diuraikan sebagai berikut:

Tabel 1. Pengelompokan rentang usia dalam distribusi frekuensi

Usia	Nilai Frekuensi	Persentase (%)
17	4	15,4
18	11	42,3
19	5	19,2
20	6	23,1
Total Skor	26	100

Menurut data pada Tabel 1, jumlah peserta penelitian atau responden yang dikelompokkan berdasarkan peninjauan rentang usia. Hasilnya menginformasikan bahwa kelompok dengan rentang usia yang paling banyak terdiri dari usia 18 tahun dengan responden 11 orang (42,3%), diikuti oleh kelompok rentang usia 20 tahun sejumlah 6 orang (23,1%), kelompok rentang usia 19 tahun dengan total 5 orang (19,2%), dan paling sedikit adalah kelompok usia 17 tahun dengan 4 orang (15,4%).

Selanjutnya karakteristik responden ditinjau berdasarkan jenis kelaminnya yakni terdapat pada tabel ulasan berikut:

Tabel 2. Pengelompokan identifikasi gender dalam distribusi frekuensi

Gender	Nilai Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Laki-laki	20	76,9
Jenis Perempuan	6	23,1
Total Skor	26	100

Menurut statistik data dari pengelompokan Tabel 2 menampilkan hasil responden laki-laki dan juga perempuan. Lebih dari setengah responden pada penelitian alat sistem IoT *forest fire* ini adalah jenis laki-laki sejumlah 20 (76,9%) individu, lalu sisanya responden jenis perempuan sebanyak 6 (23,1%) individu.

Analisis Statistik Regresi Model Linear Sederhana

Pemilihan analisis statistik regresi model linear sederhana pada penelitian ini didasarkan pada penggunaan satu variabel dependen dengan satu variabel independen (Azahra, 2022). Hasil ujinya dapat dilihat pada tabel 3 :

Tabel 3. Hasil analisis statistik regresi model linear sederhana

	<i>Coefficients Score</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	4,36713995	0,54002632	8,08690197	2,6052E-08

X	0,07099391	0,13082771	0,54265197	0,59237353
----------	------------	------------	------------	------------

Dengan mempertimbangkan hasil analisis statistik regresi model linear sederhana tersebut ditemukan formulasi regresi berupa:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 4,36 + 0,07X$$

1. a adalah angka konstan dari *Unstandardized Coefficients* dengan nilainya sebesar 4,36. Nilai ini merupakan nilai konstan yang mempunyai arti jika tidak ada variabel visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* (X) maka nilai konsisten variabel penggunaan IoT untuk mendeteksi kebakaran hutan (Y) adalah sebesar 4,36.
2. b adalah nilai koefisien regresi yang nilainya sebesar 0,07. Hal ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1% variabel visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* (X) maka variabel penggunaan IoT untuk mendeteksi kebakaran hutan (Y) juga akan mengalami peningkatan sebanyak 0,07.

Uji Hipotesis (Uji F)

Pada penelitian ini menggunakan uji F untuk mengetahui pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen. Hasil uji F adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil uji F

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0,095568	0,095568	0,294471	0,592373
Residual	24	7,789046	0,324543		
Total	25	7,884615			

Menurut data dari Tabel 4, diperoleh nilai Sig. pada uji F sebesar 0,59 > 0,05 maka dapat diinterpretasikan bahwa H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* (X) berpengaruh terhadap penggunaan alat sistem IoT *Forest Fire* untuk mendeteksi kebakaran hutan (Y) secara signifikan.

Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi bertujuan untuk melihat seberapa kuat pengaruh variabel X terhadap variabel Y dalam penelitian ini. Menurut Sugiyono (2018), kategori korelasi adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Kategori korelasi [Sugiyono, 2018]

Kategori	Range
Sangat Rendah	0,00 – 0,199
Rendah	0,20 – 0,399
Sedang	0,40 – 0,599
Tinggi	0,60 – 0,799
Sangat Tinggi	0,80 – 1,00

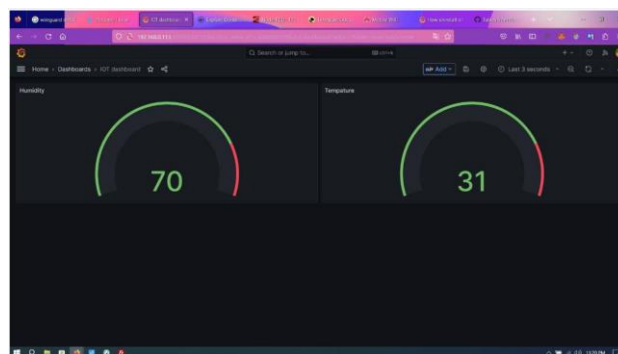
Setelah dilakukan analisis regresi linear sederhana, diperoleh nilai koefisien korelasi sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil koefisien korelasi

<i>Regression Statistics</i>	
The Multiple R Value	0,11009501
The R Square Value	0,01212091
The Adjusted R Square Value	-0,02904071
The Standard Error Value	0,56968729
The Observations Value	26

Menurut data dari Tabel 6 diperoleh nilai suatu koefisien korelasi atau biasa dikenal *Multiple R* sebesar 0,110 yang berarti jika disesuaikan dengan kategori korelasi maka tingkat kekuatan hubungan antara variabel visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* dengan penggunaan IoT untuk mendeteksi kebakaran hutan adalah sangat rendah. Nilai positif pada angka koefisien korelasi tersebut menunjukkan hubungan keterkaitan dari kedua variabel bersifat searah. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin meningkat visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* maka semakin meningkat pula penggunaan IoT untuk mendeteksi kebakaran hutan. Dalam konteks ini, "meningkatkan visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire*" merujuk pada peningkatan kemampuan untuk merepresentasikan data atau informasi yang dikumpulkan oleh alat sistem IoT *Forest Fire* dengan cara yang lebih jelas dan mudah dimengerti (Protopsaltis et al., 2020). Visualisasi dalam alat ini berupa tampilan *dashboard* Grafana yang memperlihatkan informasi secara visual. Tampilan diatas merupakan hasil dari tangkapan sensor-sensor yang sudah terpasang dan disimpan dalam *database* yang kemudian ditampilkan pada *dashboard* Grafana. Grafana mengambil data dari *database* kemudian ditampilkan *real-time* berinterval per 3 detik dalam bentuk data integer (Syakur, 2023).

Dalam konteks temuan tersebut, walaupun nilai koefisien korelasi (Multiple R) antara visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* dan penggunaan IoT untuk mendeteksi kebakaran hutan tergolong sangat rendah (0,110), penting untuk diingat bahwa korelasi tidak menyiratkan sebab-akibat. Artinya, meskipun terdapat hubungan yang lemah antara peningkatan visualisasi alat sistem IoT dan peningkatan penggunaan IoT untuk deteksi kebakaran hutan, tidak dapat diambil kesimpulan bahwa tidak adanya kecenderungan peningkatan penggunaan IoT untuk mendeteksi kebakaran hutan dengan peningkatan visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire*. Oleh karena itu, sementara pengaruhnya mungkin tidak signifikan atau kuat secara statistik, masih dapat diakui bahwa terdapat suatu tingkat keterkaitan antara peningkatan visualisasi dan penggunaan IoT untuk tujuan deteksi kebakaran hutan.



Gambar 2. Tampilan data sensor pada grafana

Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi bertujuan untuk memperoleh informasi terkait seberapa besar pengaruh dari variabel X ini terhadap variabel Y nya. Maka, diperoleh hasil uji sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil koefisien determinasi

<i>Regression Statistics</i>	
The Multiple R Value	0,11009501
The R Square Value	0,01212091
The Adjusted R Square Value	-0,02904071
The Standard Error Value	0,56968729
The Observations Value	26

Berdasarkan hasil pada Tabel 7 diketahui nilai koefisien suatu determinasi biasa dikenal *R Square* adalah sebesar 0,012 atau 1,2%. Hal ini menunjukkan bahwa variabel penggunaan IoT untuk mendeteksi kebakaran hutan dipengaruhi sebanyak 1,2% oleh variabel visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire*. Dan sisanya 98,8% dipengaruhi oleh variabel-variabel lain di luar penelitian ini.

Pembahasan

Penelitian ini membahas tentang pengaruh visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* dalam penggunaannya untuk mendeteksi kebakaran hutan yaitu variabel independen atau X berupa visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire*, serta variabel dependen atau Y yaitu penggunaan IoT untuk mendeteksi kebakaran hutan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh antara variabel independen dengan variabel dependen. Penelitian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner secara *offline* melalui kertas kepada 26 responden yang memenuhi kriteria responden yang ditetapkan. Kuesioner penelitian ini terdiri dari 1 pernyataan mengenai variabel X dan 1 pernyataan mengenai variabel Y. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 76,9% dan perempuan sebanyak 23,1%. Selanjutnya, karakteristik responden berdasarkan rentang usia yaitu 17 tahun 15,4%, 18 tahun 42,3%, 19 tahun 19,2% dan 20 tahun sebanyak 23,1%.

Selanjutnya, dilakukan analisis regresi linear sederhana dengan hasil nilai persamaan:

$$Y = 4,36 + 0,07X$$

Persamaan ini menunjukkan bahwa semakin meningkat visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* maka semakin meningkat penggunaannya untuk mendeteksi kebakaran hutan. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan uji F. Nilai Sig. pada uji ini lebih besar dari 0,05 yaitu sebesar 0,59. Berdasarkan keputusannya, maka disimpulkan bahwa terdapat pengaruh visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* dalam penggunaannya untuk mendeteksi kebakaran hutan. Untuk itu penggunaan alat ini sangat baik untuk mencegah kebakaran hutan sejak dini. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa diperlukan perangkat berkemampuan IoT dengan jaringan komunikasi nirkabel untuk berfungsi sebagai sistem pemantauan (Ananthi et al., 2022). Hal ini dapat diartikan bahwa visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* dapat digunakan sebagai alat pemantauan yang apabila terjadi kebakaran kecil dapat langsung diketahui dikarenakan sensorik pada alat ini bekerja dan memberitahukan kebakaran sejak dini. IoT memanfaatkan kombinasi berbagai teknologi, seperti pengumpulan data berbasis sensor, konektivitas internet, identifikasi frekuensi radio (RFID), jaringan sensor nirkabel, dan berbagai perangkat lainnya (Pebralia et al., 2022).

Selanjutnya, hasil uji koefisien korelasi diketahui nilai R sebesar sebesar 0,110 yang berarti tingkat kekuatan hubungan antara variabel visualisasi alat sistem IoT dengan penggunaan IoT untuk mendeteksi kebakaran hutan adalah sangat rendah. Hal ini berarti bahwa semakin

meningkatkan visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* maka semakin meningkat pula penggunaan IoT untuk mendeteksi kebakaran hutan. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* berpengaruh positif terhadap penggunaannya untuk mendeteksi kebakaran hutan. Nilai positif pada korelasi koefisien menunjukkan bahwa visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* sejalan lurus dengan penggunaannya untuk mendeteksi kebakaran hutan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan penggunaan alat tentunya membutuhkan visualisasi data yang baik dan tepat sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik (Al Ghifary, 2023). Visualisasi data pada sistem IoT sangat penting dalam proses pengambilan keputusan pada sejumlah besar data yang digunakan.

Selain itu, nilai koefisien determinasi pada penelitian ini adalah sebesar 0,012 atau 1,2%. Hal ini menunjukkan bahwa variabel penggunaan IoT untuk mendeteksi kebakaran hutan dipengaruhi sebanyak 1,2% oleh variabel visualisasi alat sistem IoT. Dan sisanya 98,8% dipengaruhi oleh variabel-variabel lain di luar penelitian ini.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa hasil analisis regresi linear sederhana adalah $Y = 4,36 + 0,07X$. Selanjutnya, hasil uji hipotesis menunjukkan nilai Sig. > 0,05 yang dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* dalam penggunaannya untuk mendeteksi kebakaran hutan. Nilai koefisien korelasi pada penelitian ini menunjukkan angka sebesar 0,110 yang berarti hubungan antara variabel X dengan variabel Y memiliki kekuatan hubungan yang sangat rendah. Sedangkan untuk hasil koefisien determinasi menunjukkan nilai 0,012 atau 1,2%. Hubungan antara variabel X dan Y juga menunjukkan nilai positif yang berarti hubungan kedua variabel ini berjalan searah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semakin meningkat visualisasi alat sistem IoT *Forest Fire* maka semakin meningkat pula penggunaannya untuk mendeteksi kebakaran hutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Nisa, A. N., & Suharno, S. (2020). Penegakan Hukum Terhadap Permasalahan Lingkungan Hidup Untuk Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Bina Mulia Hukum*, 4(2), 294. <https://doi.org/10.23920/jbmh.v4i2.337>
- Rasyid, F. (2014). Permasalahan dan Dampak Kebakaran Hutan. *Jurnal Lingkar Widyaaiswara*, 1(4), 47–59. https://juliwi.com/published/E0104/Paper0104_47-59.pdf
- Ananthi, J., Sengottaiyan, N., Anbukaruppusamy, S., Upreti, K., & Dubey, A. K. (2022). Forest Fire prediction using IoT and deep learning. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*, 9(87), 246–256. <https://doi.org/10.19101/IJATEE.2021.87464>
- Pebralia, J., Raaiqa Bintana, R., & Amri, I. (2022). SISTEM MONITORING KEBAKARAN HUTAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). *Jurnal Komunikasi Fisika Indonesia*, 19(3), 183–189. <https://doi.org/10.31258/jkfi.19.3.183-189>
- Tri Wahjo Utomo, B., Setya Saputra, D., & Asia Malang, S. (2016). Simulasi Sistem Pendeteksi Polusi Ruangan Menggunakan Sensor Asap Dengan Pemberitahuan Melalui SMS (Short Message Service) Dan Alarm Berbasis Arduino. In *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasia ASIA (JITIKA)* (Vol. 10, Issue 1). STMIK Asia Malang.
- Sasmoko, D. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS IOT DAN SMS GATEWAY MENGGUNAKAN ARDUINO. *Jurnal SIMETRIS*, 8(2), 468–476. <https://doi.org/10.24176/simet.v8i2.1316>
- Al Ghivary, R., Wulandari, N. et al. (2023). PERAN VISUALISASI DATA UNTUK MENUNJANG ANALISA DATA KEPENDUDUKAN DI INDONESIA. *Jurnal Administrasi Publik*, 1(1), 57–62. <https://doi.org/10.24853/penta.1.1.57-62>
- Protopsaltis, A., Sarigiannidis, P., Margounakis, D., & Lytos, A. (2020). Data visualization in internet of things: Tools, methodologies, and challenges. *ACM International Conference Proceeding*

Series. <https://doi.org/10.1145/3407023.3409228>

- Zumaira, A., Salsabila, A. et al. (2022). Desain Kegiatan Praktikum Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Laju Proses Fotosintesis Bermuatan Literasi Kuantitatif. *Jurnal Basicedu*, 7474-7485. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3474>
- Panjaitan, R. (2018). PENGARUH CURRENT RATIO, DEBT TO EQUITY RATIO, NET PROFIT MARGIN DAN RETURN ON ASSET TERHADAP PERTUMBUHAN LABA PADA PERUSAHAAN CONSUMER GOODS YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA PERIODE 2013-2016. *Jurnal Manajemen* (Vol. 4 No. 1). Universitas Methodist Indonesia.
- Firmansyah, D., Dede. (2022). Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik* (JIPH), 85-114. <https://doi.org/10.55927/jiph.v1i2.937>
- Azahra, A. (2022). Analisis Prediksi Jumlah Penerimaan Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory* (Vol. 3 No.1). Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta.
- Elviana, L., Sainanda, G., Setiawati, M. (2022). HUBUNGAN PEMBERIAN APRESIASI TERHADAP MINAT BELAJAR IPS SISWA KELAS VII DI SMP NEGERI 1 X KOTO DIATAS. *Jurnal Eduscience* (Vol. 9 No. 2). Universitas Mahaputra Muhammad Yasmin.
- Syakur, M., Denova, G., Mahesa, F. et al. (2023). PERANCANGAN SISTEM IOT FOREST FIRE SEBAGAI PENDETEKSI KEBAKARAN HUTAN PADA INNOVATION CENTRE FOR TROPICAL SCIENCES (ICTS). Institut Pertanian Bogor.