

Peran *Front End Developer* Dalam Pengembangan *Forest Fire Prediction* in Indonesia

1st Adlan Afif Nugroho

Computer Engineering, Faculty of
Electrical Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia

adlanmulu@student.telkomuniversity.a
c.id

2nd Agustio

Computer Engineering, Faculty of
Electrical Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia

kuylah@student.telkomuniversity.ac.id

3rd Yusuf Sulle

Computer Engineering, Faculty of
Electrical Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia

yusufsulle@student.telkomuniversity.a
c.id

Abstrak — Indonesia disebut paru - paru dunia kedua setelah Brazil karena memiliki hutan yang sangat luas. Indonesia berperan penting sebagai pemasok oksigen terbesar dengan hutannya terutama Pulau Kalimantan. Besarnya hutan juga menjadi besarnya resiko terjadi kebakarane hutan. Hampir setiap tahun Indonesia mengalami kebakaran hutan. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan mengantisipasi kemungkinan terjadinya kebakaran hutan. Dengan sistem Prediksi kebakaran hutan ini dapat dilakukan persiapan apabila akan terjadi kebakaran hutan dikemudian hari. Sistem ini diimplementasikan berbasis *Website* sehingga dapat mudah diakses dan digunakan bagi semua kalangan. Pada *website* aplikasi juga menampilkan daerah yang akan diprediksi dengan *Geographic Information System* (GIS) sehingga jauh lebih mudah diketahui dan dipahami. *Framework* yang digunakan adalah *React Js* sedangkan bahasa yang digunakan *JavaScript*. Uji fungsionalitas dilakukan oleh *Alpha* dengan hasil yang baik. Tidak hanya *Alpha Test* saja tapi juga dilakukan *Beta Test* untuk menguji validitas dan reabilitas dengan memberikan pengalaman pada penggunaan *website* dengan mengisi kuesioner yang diberikan.

Kata kunci—kebakaran hutan, prediksi, *Frontend*, *React Js*

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan hutan terluas kedua di dunia sehingga disebut sebagai paru - paru dunia. Indonesia juga penghasil oksigen terbesar kedua di dunia dan negara yang mampu menyimpan karbon karena jumlah tutupan lahan yang besar. Dengan memiliki hutan yang luas meningkatkan tingkat kebakaran hutan juga. Kebakaran hutan dapat disebabkan oleh dua faktor, Manusia dan alam. Hampir sebagian besar kebakaran hutan disebabkan karena ulah manusia dan paling sering dikarenakan pembukaan lahan baru. Pembukaan lahan baru sembarangan dapat menyebabkan kebakaran hutan yang lebih luas, akibatnya kebakaran hutan yang tidak bisa dikendalikan oleh manusia[1].

Kebakaran hutan di Indonesia merupakan suatu masalah dengan intensitas tinggi dan kejadian yang berulang[1]. Berawal dari titik api kecil dan akan menjadi besar seiring dengan keadaan disuatu daerah yang memungkinkan api membesar dengan cepat. Langkah awal untuk menangani masalah ini dapat mengidentifikasi lokasi titik api dengan melihat parameter pemicu kebakaran hutan[2].

Ada juga yang menggunakan Klimatologi sebagai pra-prediksi kebakaran hutan. Dengan membaca aktivitas alam, kelembaban, curah hujan, iklim, dapat diketahui perkiraan akan terjadinya suatu fenomena[2]. Parameter kebakaran antara lain kelembaban, suhu, kecepatan dan arah angin, serta curah hujan menjadi parameter dari kebakaran hutan. Ada parameter lain yang seperti jenis tanah, tingkat kekeringan permukaan, kepadatan antar pohon yang diperlukannya suatu alat untuk memenuhi parameter tersebut yang tidak bisa diambil dari data yang sudah ada. Pada aplikasi ini untuk memprediksi kebakaran menggunakan data time series. Dari data yang didapatkan akan memprediksi terjadinya kebakaran menggunakan algoritma *machine learning*, *Exponential Smoothing*. *FWI* (*Fire Weather Index*) adalah sebuah salah satu sistem untuk 3 pengambilan keputusan. Pada sistem ini memberikan batas – batas nilai indeks pada setiap kondisi daerah yang berdasarkan nilai *FWI* yang dihasilkan. Sistem ini diimplementasikan pada *website* sehingga pengguna dengan mudah menggunakan dan mengetahui daerah yang berpotensi kebakaran hutan yang dibantu dengan *WebGIS*.

II. KAJIAN TEORI

A. FWI

FWI merupakan indeks atau sistem yang digunakan untuk mengukur potensi bahaya kebakaran hutan berdasarkan faktor-faktor cuaca seperti kelembaban, suhu, kecepatan angin, dan curah hujan. *FWI* berfungsi sebagai alat untuk menggambarkan kondisi yang berpotensi memicu kebakaran hutan dan membantu dalam pengambilan keputusan terkait manajemen kebakaran[3].

B. WebGIS

Sistem WebGIS menggabungkan data geografis dengan teknologi web, memungkinkan pengguna mengakses, mengelola, dan menganalisis informasi geografis melalui perangkat lunak berbasis web. Ini memungkinkan visualisasi peta interaktif dan analisis spasial, dan pengguna tidak perlu memiliki keahlian khusus dalam data geografis[4].

C. Framework React Js

React JS, yang dikembangkan oleh Facebook, adalah perpustakaan JavaScript yang sering digunakan untuk membuat antarmuka pengguna interaktif untuk aplikasi web. Pendekatan komponen memungkinkan pengembang membangun *User Interface* (UI) dengan cepat dan efisien dengan membaginya menjadi komponen yang dapat digunakan kembali. React JS menggunakan Virtual DOM untuk meningkatkan responsivitas aplikasi, mengurangi overhead, dan meningkatkan kinerja render[5], [6]. React JS sangat cocok dengan alat lain seperti Redux, yang memudahkan manajemen state, dan React Router untuk mengatur rute. Kombinasi manfaat ini membuatnya menjadi alat yang populer dan efektif untuk membuat antarmuka pengguna yang menarik dan responsif dalam lingkungan web kontemporer.

D. JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang populer untuk pengembangan web. Dengan sintaks yang mirip dengan bahasa-bahasa pemrograman lainnya, JavaScript memungkinkan pengembang untuk membuat antarmuka pengguna interaktif, memanipulasi konten halaman, dan berinteraksi dengan server. Ia terintegrasi dengan baik dalam peramban web modern dan mendukung berbagai kerangka kerja dan perpustakaan untuk pengembangan yang lebih efisien. *JavaScript* juga digunakan dalam pengembangan permainan, aplikasi seluler, dan bahkan dalam lingkup pengembangan server (Node.js)[7]. Fitur seperti asinkronisme memungkinkan penanganan tugas secara efisien. Dengan komunitas yang besar dan sumber daya pembelajaran yang melimpah, JavaScript adalah alat kuat untuk membangun solusi kreatif dan interaktif di dunia digital.

E. HTTP Request Method

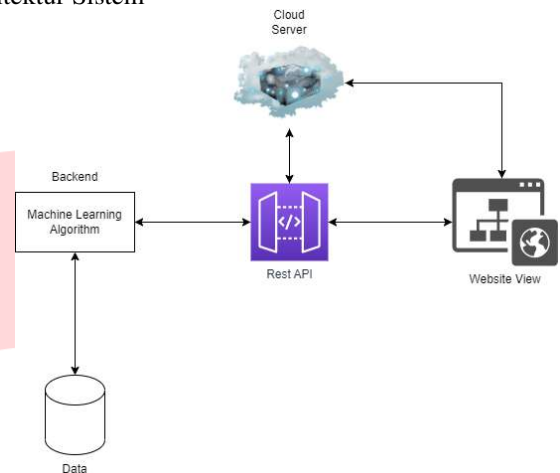
Metode permintaan HTTP adalah cara yang digunakan oleh klien untuk berkomunikasi dengan server web untuk meminta atau mengirim data. Ini adalah bagian penting dari protokol komunikasi yang digunakan di seluruh internet. Ada beberapa metode permintaan yang didefinisikan dalam protokol HTTP, masing-masing dengan tujuan dan fungsi yang berbeda. Salah satu metode umum adalah GET, yang digunakan untuk mengambil data dari server. Ini adalah metode non-idempoten, artinya penggunaan berulang dari metode ini dapat menghasilkan hasil yang berbeda.

Metode POST, di sisi lain, digunakan untuk mengirimkan data ke server untuk diproses. Ini sering digunakan dalam pengiriman formulir web atau saat mengirimkan data yang harus diproses dan disimpan. Ada metode lain seperti PUT (mengirim data untuk memperbarui sumber daya), DELETE (menghapus sumber daya dari server), dan banyak lagi. Metode permintaan juga dapat

memiliki kepala (header) yang menyertakan informasi tambahan tentang permintaan atau tanggapan yang diharapkan[8]. Pemahaman tentang metode permintaan HTTP penting bagi pengembang web karena membantu mereka mengelola interaksi antara klien dan server dengan efisien dan aman. Dengan memilih metode yang sesuai, pengembang dapat merancang aplikasi web yang efektif, responsif, dan dapat diandalkan.

III. PERANCANGAN SISTEM

A. Arsitektur Sistem



Gambar 1 Arsitektur Utama Sistem

Dalam rancangan arsitektur sistem dapat dilihat pada gambar di atas. Data yang telah di *preprocessing* akan disimpan dalam *DBMS* (*Database Management System*) dan akan dilakukan *query* dari *backend*. Kemudian dari data tersebut akan dilakukan proses perhitungan prediksi dan pengambilan keputusan dari algoritma yang digunakan. Hasil dari perhitungan tersebut akan dikeluarkan melalui *response API*, yang mana *API* nya akan di *deploy* dalam suatu *cloud server*. Sehingga *response API* dari *backend* akan ditampilkan melalui *front end*. Begitu juga sebaliknya, dari *front end* akan melakukan request data sesuai input area dan waktu yang ditentukan.

B. Spesifikasi Sistem

Spesifikasi sistem dapat dibagi menjadi tiga kategori berdasarkan kebutuhan, yaitu fitur utama, fitur dasar, dan fitur tambahan, seperti yang berikut :

a. Fitur Utama

Memprediksi kemungkinan terjadinya kebakaran hutan pada suatu wilayah berdasarkan data pada beberapa parameter yang menjadi acuan atau faktor penyebab kebakaran hutan di Indonesia. Kemudian hasil atau *output* akan diolah sedemikian rupa agar dapat ditampilkan pada *website* dengan *user interface* yang *friendly*.

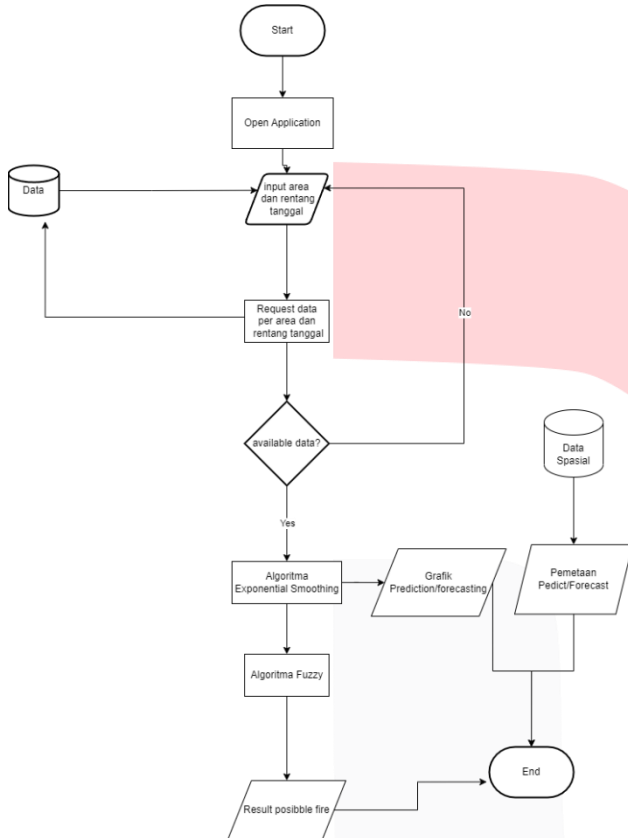
b. Fitur Dasar

Menampilkan hasil prediksi kebakaran hutan pada kawasan daerah yang dipilih, kemudian terdapat informasi pendukung faktor penyebab terjadinya kebakaran hutan pada kawasan tersebut.

c. Fitur Tambahan

Dengan menggunakan *GIS*, suatu daerah dapat diwakili dan ditampilkan dalam bentuk *polygon*, yang memungkinkan analisis, visualisasi, dan pemodelan yang lebih baik tentang informasi geografis.

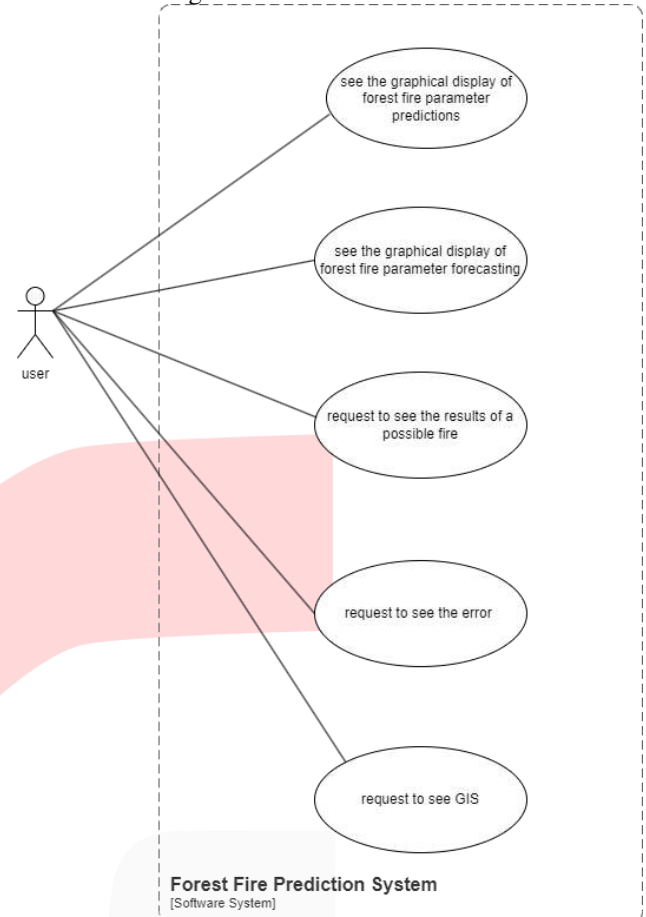
C. Flowchart



Gambar 2 Flowchart Sistem Forest Fire Prediction in Indonesia

Pada diagram alur **Gambar 2** menunjukkan ketika memulai user masuk ke halaman web maka akan diminta untuk menginput area dan rentang waktu yang diinginkan. Setelah itu akan terjadi request data melalui API ke backend, jika data nya tersedia maka akan dilanjutkan proses perhitungan oleh algoritma *Holt-Winter Exponential Smoothing* dan sistem FWI. Sistem bisa diakhiri langsung ketika user hanya ingin melihat grafik prediksi atau forecasting, dan juga dapat menampilkan error. Namun, jika ingin melihat kemungkinan kebakaran hutan maka harus melalui proses perhitungan FWI.

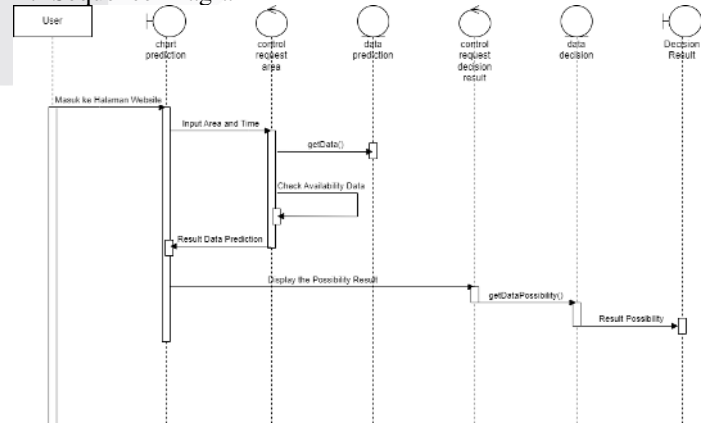
D. Use Case Diagram



Gambar 3 Use Case Diagram Sistem Forest Fire Prediction in Indonesia

Pada **Gambar 3** Use Case Diagram menggambarkan fitur apa saja yang dapat digunakan dalam *website*. Beberapa fitur adalah melihat grafik prediksi dan *forecasting* nilai parameter. Dari hasil prediksi dan forecasting tersebut maka akan dapat ditampilkan hasil dari algoritma pengambilan keputusan untuk melihat hasil potensi kemungkinan kebakaran hutan. Akurasi atau nilai *error* juga ditampilkan dari hasil prediksi dan forecasting tersebut. Selain itu ditampilkan pula *GIS* dalam bentuk *polygon* untuk melihat daerah yang terjadi kebakaran hutan.

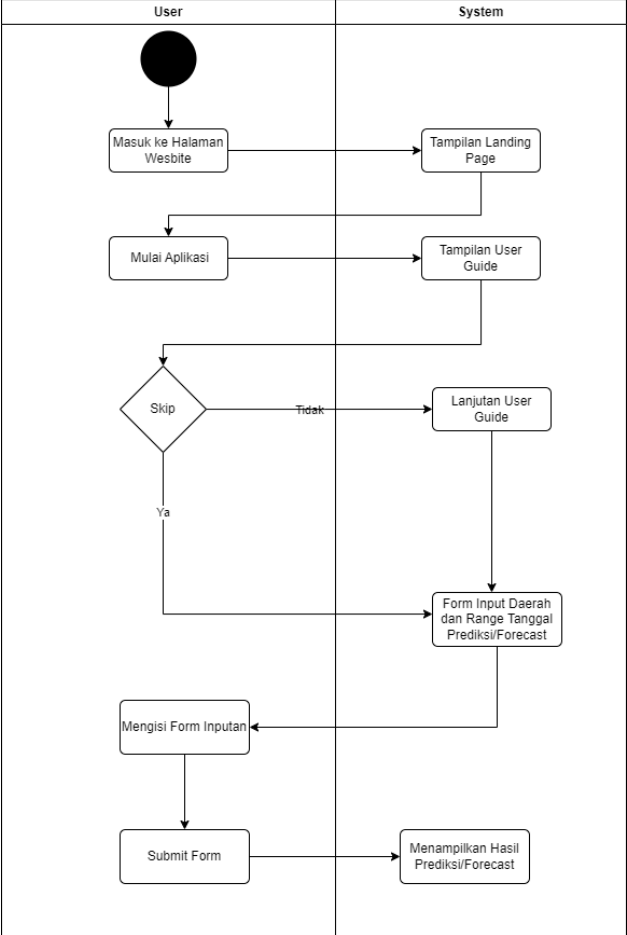
E. Sequence Diagram



Gambar 4 Sequence Diagram Sistem Forest Fire Prediction in Indonesia

Pada **Gambar 4** merupakan *Sequence Diagram*, yang berguna untuk menentukan urutan-urutan kejadian pada sistem. Dimulai dari user membuka halaman *website*, melakukan input area dan rentang waktu prediksi. Data hasil prediksi akan ditampilkan jika tersedia. Selanjutnya user dapat melihat potensi kemungkinan kebakaran hutan.

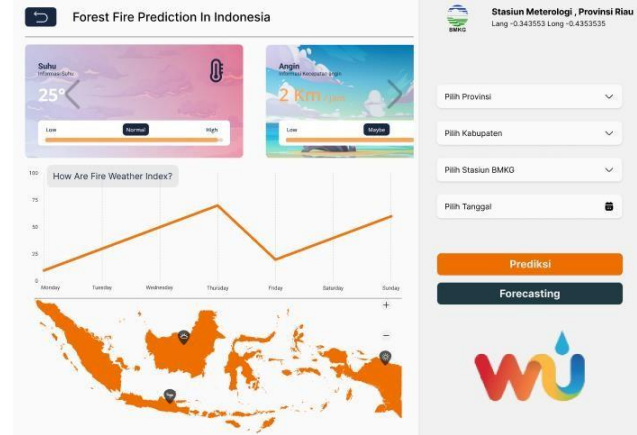
F. Activity Diagram



Gambar 5 Activity Diagram Sistem Forest Fire Prediction in Indonesia

Pada **Gambar 5** menampilkan diagram aktivitas yang akan memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem. Rentetan aktivitas tersebut merupakan pengembangan dari *use case* yang memiliki *flow activity*. Dimulai saat user membuka aplikasi kemudian mengikuti *user guide* penggunaan aplikasi, mengisi inputan *form* data, dan diakhiri dengan hasil prediksi atau peramalan kebakaran hutan di Indonesia.

G. Mockup User Interface



Gambar 6 Mockup UI Sistem Forest Fire Prediction in Indonesia

Gambar 6 diatas merupakan rancangan awal *design website*. Di bagian kanan terdapat form pengisian data daerah, stasiun meteorologi, dan tanggal prediksi yang di inginkan. Kemudian *user* dapat memilih ingin melakukan prediksi atau *forecasting*. Hasil dari prediksi atau *forecasting* akan ditampilkan detailnya per parameter dan *Fire Weather Index*. Selain itu akan ditampilkan juga *GIS* dari seluruh stasiun meteorologi di Indonesia.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian *Alpha* dilakukan secara internal oleh pengembang atau developer. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian fungsionalitas. Pengujian fungsionalitas dilakukan dengan beberapa skenario untuk memastikan setiap tombol, tautan, formulir dan fitur lainnya berfungsi dengan baik.

Pengujian *Beta* dilakukan secara umum oleh pengguna secara langsung dengan mengakses link website yang diberikan. Pengguna langsung dapat melakukan prediksi maupun *forecast* pada website dan nanti akan mengisi formulir kuesioner. Data yang diisi oleh responden akan diolah dan dapat menghasilkan data untuk pengujian validitas dan reabilitas.

a. Pengujian Alpha

Tabel 1 Pengujian Alpha Test

N o	Kasus/Aktivitas Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Menekan tombol “Mulai Sekarang” pada Landing Page	Berpindah dari Landing Page menuju ke Main Menu dengan diawali dengan User Guide terlebih dahulu	Valid
2	Menekan tombol “Selanjutnya” untuk melanjutkan User Guide	Menampilkan User Guide pada tahap selanjutnya	Valid

N o	Kasus/Aktivitas Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
3	Menekan tombol “Sebelumnya” untuk mengembalikan <i>User Guide</i>	<i>User Guide</i> pada tahap sebelumnya	<i>Valid</i>
4	<i>Dropbox</i> “Pilih Provinsi” ditekan	Muncul <i>dropbox</i> dengan isian nama – nama provinsi	<i>Valid</i>
5	Memilih pilihan yang tersedia pada <i>dropbox</i> “Pilih Provinsi”	Provinsi yang dipilih akan ditampilkan di depan <i>box</i> dan menutup <i>dropbox</i>	<i>Valid</i>
6	<i>Dropbox</i> “Pilih Kabupaten” ditekan	Muncul <i>dropbox</i> dengan isian nama – nama kabupaten	<i>Valid</i>
7	Memilih pilihan yang tersedia pada <i>dropbox</i> “Pilih Kabupaten”	Kabupaten yang dipilih akan ditampilkan di depan <i>box</i> dan menutup <i>dropbox</i>	<i>Valid</i>
8	<i>Dropbox</i> “Pilih Stasiun” ditekan	Muncul <i>dropbox</i> dengan isian nama – nama stasiun BMKG	<i>Valid</i>
9	Memilih pilihan yang tersedia pada <i>dropbox</i> “Pilih Stasiun”	Stasiun BMKG yang dipilih akan ditampilkan di depan <i>box</i> dan menutup <i>dropbox</i>	<i>Valid</i>
10	Memilih batas tanggal (<i>Start Date</i>) yang akan diprediksi	Tanggal yang dipilih akan ditampilkan di depan <i>box</i> ‘ <i>Start Date</i> ’	<i>Valid</i>
11	Memilih batas tanggal (<i>End Date</i>) yang akan diprediksi	Tanggal yang dipilih akan ditampilkan di depan <i>box</i> ‘ <i>End Date</i> ’	<i>Valid</i>

N o	Kasus/Aktivitas Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
12	Menekan tombol “Prediksi”	Dapat menghasilkan prediksi beserta hasil yang akan ditampilkan dalam bentuk grafik	<i>Valid</i>
13	Menekan tombol “Forecast”	Dapat menghasilkan <i>forecast</i> beserta hasil yang akan ditampilkan dalam bentuk grafik	<i>Valid</i>
14	Menekan gambar parameter “Temperature”	Menampilkan hasil prediksi/ <i>forecast</i> parameter suhu dalam bentuk grafik	<i>Valid</i>
15	Menekan gambar parameter “Humidity”	Menampilkan hasil prediksi/ <i>forecast</i> parameter kelembaban dalam bentuk grafik	<i>Valid</i>
16	Menekan gambar parameter “Wind”	Menampilkan hasil prediksi/ <i>forecast</i> parameter kecepatan angin dalam bentuk grafik	<i>Valid</i>
17	Menekan gambar parameter “Rainfall”	Menampilkan hasil prediksi/ <i>forecast</i> parameter tingkat curah hujan dalam bentuk grafik	<i>Valid</i>
18	Menekan tab “Visualisasi Intensitas Kebakaran”	Menampilkan hasil prediksi/ <i>forecast</i> dalam bentuk grafik	<i>Valid</i>
19	Menekan tab “FWT”	Menampilkan hasil prediksi/ <i>forecast</i>	<i>Valid</i>

N o	Kasus/Aktivitas Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
		<i>FWI</i> dalam bentuk grafik	
20	Menekan tab “Maps”	Menampilkan hasil prediksi/ <i>forecast</i> dalam bentuk peta yang terbatas hanya daerah yang ingin diprediksi dengan warna indikasi	<i>Valid</i>
21	Menekan tab “Error”	Menampilkan hasil <i>error</i> prediksi/ <i>forecast</i> parameter dalam bentuk grafik	<i>Valid</i>
22	Menekan tombol “Back” diujung kiri atas	Kembali ke <i>landing page</i>	<i>Valid</i>

Tabel 2 Pengujian Alpha Test Pemetaan

N o	Kasus/Aktivitas Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Melakukan prediksi/ <i>forecast</i>	Peta muncul pada tab “Maps” dan GIS akan muncul pada daerah yang telah dilakukan prediksi dalam bentuk polygon berwarna	<i>Valid</i>
2	Menyeret kursor pada peta	Peta akan bergeser ke arah yang diinginkan	<i>Valid</i>
3	Menekan tombol “+” pada peta	Memperbesar peta	<i>Valid</i>
4	Menekan tombol “-” pada peta	Memperkecil peta	<i>Valid</i>
5	Menekan pinpoint yang berada pada peta	Memunculkan pop up <i>box</i> yang memberikan informasi lebih detail	<i>Valid</i>

N o	Kasus/Aktivitas Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
6	Menekan “x” pada pop up pinpoint	Menutup pop up <i>box</i>	<i>Valid</i>

b. Pengujian Beta

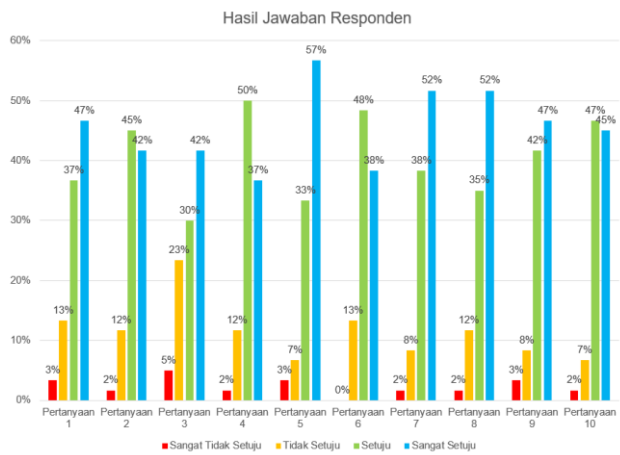
Tabel 3 Keterangan Skala Nilai Likert

Nilai	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Setuju
4	Sangat Setuju

Tabel 4 Daftar Pertanyaan Kuesioner

No	Pertanyaan	Nilai			
		1	2	3	4
1	Apakah web ini mudah untuk dioperasikan atau digunakan (<i>User Friendly</i>)?				
2	Apakah interaksi dalam web ini jelas dan dapat dimengerti?				
3	Apakah web ini memiliki tampilan yang menarik?				
4	Apakah penyusunan tata letak informasi dalam web ini tepat?				
5	Apakah alamat web ini mudah diakses?				
6	Apakah penyajian informasi dalam web ini memenuhi kebutuhan pengguna (<i>User</i>)?				
7	Apakah panduan pengguna (<i>User Guide</i>) sangat membantu dalam mengoperasikan website?				
8	Apakah teks dalam web ini dapat dibaca dengan jelas dan mudah dimengerti?				
9	Apakah pengguna (<i>User</i>) dapat dengan mudah melakukan				

	prediksi atau <i>forecasting</i> ?				
10	Apakah usabilitas fungsi dan aplikasi berjalan dengan baik?				



Gambar 7 Visualisasi Jawaban Responden

Beta Test dilakukan dalam format *online* (daring) dari tanggal 30 Juni 2023 hingga 16 Juli 2023 dengan melibatkan 60 responden. **Gambar 7** menampilkan hasil jawaban dari 60 responden terhadap kuesioner yang diberikan.



Gambar 8 Pie Chart Total Jawaban

Pada **Gambar 8** menampilkan jumlah total jawaban dari 10 pertanyaan berdasarkan skala *Likert* dengan rentang nilai 1 hingga 4, sesuai dengan keterangan yang tercantum pada **Tabel 3**. Dari gambar tersebut, terlihat bahwa sebanyak 87% responden memilih opsi "setuju" dan "sangat setuju"

c. Pengujian Validitas

Tabel 5 Pengujian Validitas

No Pertanyaan	r_{xy}	r tabel	Kesimpulan
1	0,399419206	0,254	Valid
2	0,371296814	0,254	Valid
3	0,308551357	0,254	Valid
4	0,340490402	0,254	Valid
5	0,269170272	0,254	Valid
6	0,386568261	0,254	Valid
7	0,256581445	0,254	Valid
8	0,361775969	0,254	Valid
9	0,382755551	0,254	Valid
10	0,400663652	0,254	Valid

Berdasarkan **Tabel 5** diatas dapat disimpulkan bahwa kuesioner tersebut dapat digunakan.

d. Pengujian Reabilitas

Tabel 6 Pengujian Reabilitas

Jumlah Varians Butir	Varians Total	r_{11}	Realiabilitas
5,686388889	64056,4475	1,111012476	Sangat Handal

Berdasarkan **Tabel 6** diatas dapat disimpulkan bahwa kuesioner tersebut memiliki reabilitas yang sangat handal pada penggunaannya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa prediksi risiko kebakaran hutan di Indonesia menggunakan pendekatan berbasis machine learning dan exponential smoothing. Dengan menganalisis data lingkungan dan kondisi cuaca dari BMKG, model machine learning diintegrasikan dengan teknik exponential smoothing untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Informasi tentang indeks risiko kebakaran hutan disajikan melalui visualisasi grafis yang jelas dan informatif.

Tidak hanya itu, sistem informasi ini memiliki kemampuan untuk menampilkan visualisasi melalui platform WebGIS, memungkinkan akses yang lebih mudah dan luas bagi pengguna. Kelebihan lain dari sistem ini adalah kemampuannya untuk melakukan prediksi jangka waktu beberapa hari ke depan. Potensi pengembangan lebih lanjut sangat nyata, terutama dengan terus memperbaiki performa model *machine learning* dan teknik *exponential smoothing* yang digunakan. Dengan penerapan yang lebih luas dan integrasi yang lebih dalam, sistem ini berpotensi menjadi alat yang sangat berharga dalam manajemen risiko kebakaran hutan di Indonesia.

REFERENSI

- [1] I. Muslim Karo Karo, S. Nadia Amalia, dan Dian Septiana, P. Ilmu Komputer, and P. Matematika, "Klasifikasi Kebakaran Hutan Menggunakan Feature

- Selection dengan Algoritma K-NN, Naive Bayes dan ID3,” 2022.
- [2] S. Smyl, “A hybrid method of exponential smoothing and recurrent neural networks for time series forecasting,” *Int J Forecast*, vol. 36, no. 1, 2020, doi: 10.1016/j.ijforecast.2019.03.017.
- [3] C. C. Dymond, R. D. Field, O. Roswintiarti, and Guswanto, “Using satellite fire detection to calibrate components of the fire weather index system in Malaysia and Indonesia,” *Environ Manage*, vol. 35, no. 4, 2005, doi: 10.1007/s00267-003-0241-9.
- [4] Y. Dong *et al.*, “Monitoring and forecasting for disease and pest in crop based on WebGIS system,” in *2019 8th International Conference on Agro-Geoinformatics, Agro-Geoinformatics 2019*, 2019, doi: 10.1109/Agro-Geoinformatics.2019.8820620.
- [5] F. F. Nursaid, A. Hendra Brata, and A. P. Kharisma, “Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Persediaan Barang Dengan ReactJS Dan React Native Menggunakan Prototype (Studi Kasus : Toko Uda Fajri),” *J-Ptiik.Ub.Ac.Id*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [6] A. Muda, S. Huda, and Y. Fernando, “E-Ticketing Penjualan Tiket Event Musik Di Wilayah Lampung Pada Karcismu Menggunakan Library Reactjs,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [7] P. S. Maratkar and P. Adkar, “React JS - An Emerging Frontend JavaScript Library,” *IRE Journals*, vol. 4, no. 12, 2021.
- [8] B. Jabiyev, S. Sprecher, K. Onarlioglu, and E. Kirda, “T-Reqs: HTTP Request Smuggling with Differential Fuzzing,” in *Proceedings of the ACM Conference on Computer and Communications Security*, 2021. doi: 10.1145/3460120.3485384.