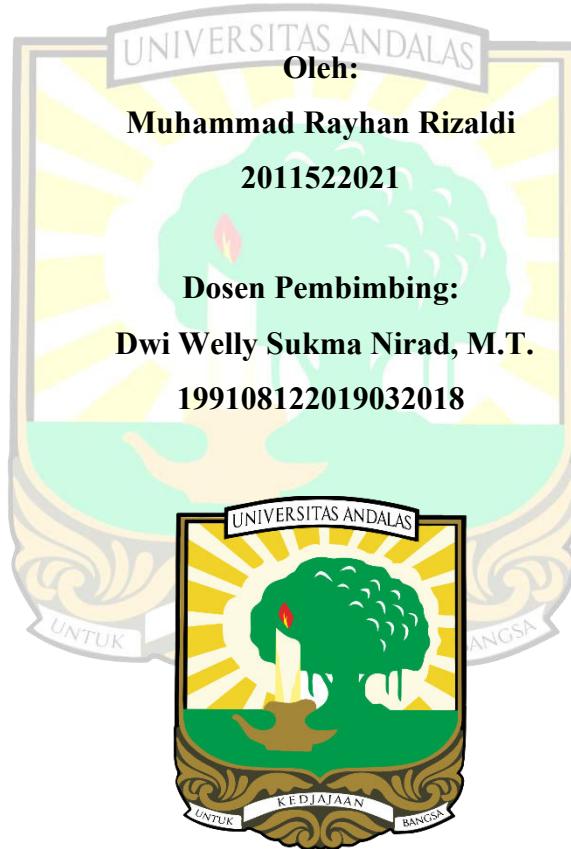


**PEMBANGUNAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN
LOKASI PRIORITAS PENCEGAHAN KEBAKARAN DENGAN
METODE *SIMPLE MULTI-ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE* DI DINAS
PEMADAM KEBAKARAN DAN PENYELAMATAN KOTA
BUKITTINGGI**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Strata-1
pada Departemen Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Andalas



**DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PEMBANGUNAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
MENENTUKAN LOKASI PRIORITAS PENCEGAHAN KEBAKARAN
DENGAN METODE *SIMPLE MULTI-ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE*
DI DINAS PEMADAM KEBAKARAN DAN PENYELAMATAN KOTA
BUKITTINGGI

Oleh:

Muhammad Rayhan Rizaldi

2011522021

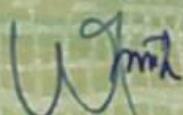
LULUS SIDANG TUGAS AKHIR

21 Januari 2025

Padang, 23 Januari 2025

Telah diperiksa dan disetujui oleh

Pembimbing Tugas Akhir

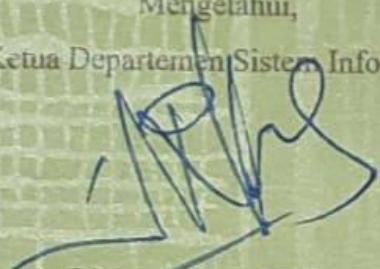


Dwi Welly Sukma Nirad, M.T.

NIP. 199108122019032018

Mengetahui,

Ketua Departemen Sistem Informasi



Ricky Akbar, M.Kom

NIP. 198410062012121001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul "Pembangunan Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lokasi Prioritas Pencegahan Kebakaran Dengan Metode *Simple Multiple Attribute Rating Technique* Di Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi" ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan sebagai syarat menyelesaikan mata kuliah tugas akhir di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat saya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Muhammad Rayhan Rizaldi

KATA PENGANTAR

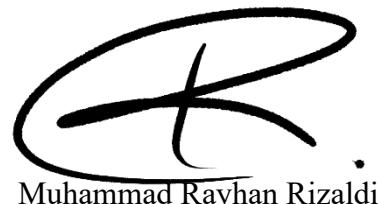
Bismillahirrahmanirrahim. Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Pembangunan Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lokasi Prioritas Pencegahan Kebakaran Dengan Metode Simple Multiple Attribute Rating Technique Di Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi”**. Penulisan laporan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir di Departemen Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas.

Selama penulisan laporan ini, penulis mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam keadaan apapun sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktik ini.
2. Bapak Ricky Akbar, M.Kom. selaku Ketua Departemen Sistem Informasi Universitas Andalas.
3. Ibu Dwi Welly Sukma Nirad, M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap semua kritikan dan saran dari pembaca yang bersifat membangun dapat disampaikan melalui *email*: rayhanrizaldifowo@gmail.com. Semoga laporan ini dapat bermanfaat baik bagi penulis sendiri, maupun pembaca.

Padang, 22 Januari 2025



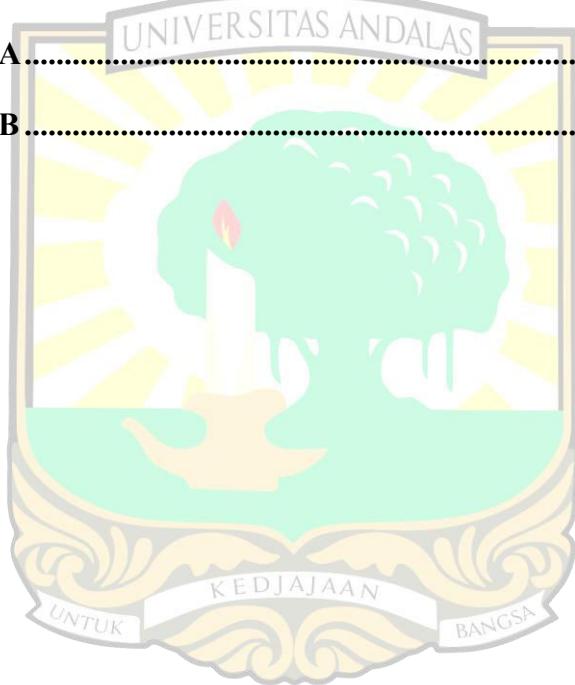
Muhammad Rayhan Rizaldi

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAK	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Landasan Teori	8
2.1.1 Sistem Pendukung Keputusan.....	8
2.1.2 Metode SMART (<i>Simple Multi-Attribute Rating Technique</i>)....	9
2.1.3 Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi	11
2.2 Tools yang Digunakan	12
2.2.1 Javascript.....	12
2.2.2 React Native	13
2.2.3 DBMS (<i>Database Management System</i>)	13
2.2.4 Express JS	15
2.3 Penelitian Terkait.....	15
2.3.1 Perancangan SPK Untuk Menyeleksi Siswa Magang Ke Jepang Menggunakan Metode SMART Berbasis Web	15

2.3.2	Perancangan SPK Pemilihan Sekolah PAUD Menggunakan Metode SMART	16
2.3.3	SPK Pemilihan Perumahan Menggunakan Metode AHP dan GIS Statis Kota Medan Sebagai Salah Satu Kriteria Pemilihan	17
2.3.4	SPK Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis GIS Menggunakan Metode Bayes	17
2.3.5	SPK Pemilihan Perumahan Terbaik Menggunakan Metode TOPSIS Berbasis GIS	18
2.3.6	Perbandingan Penelitian.....	19
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1	Objek Kajian.....	21
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	21
3.3	Metode Pengembangan Sistem.....	22
3.4	Metode Pengambilan Keputusan	24
3.5	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	26
BAB IV	ANALISIS DAN PERANCANGAN SPK.....	31
4.1	Kriteria	31
4.1.1	Total Korban Jiwa	32
4.1.2	Total Kerugian	32
4.1.3	Jumlah Kasus Kebakaran	32
4.1.4	Jarak	32
4.2	Alternatif.....	33
4.3	Proses Perhitungan SPK dengan Metode SMART	33
4.4	<i>Requirements Analysis and Definition.....</i>	40
4.4.1	<i>Business Process Model and Notation (BPMN).....</i>	40
4.4.2	Kebutuhan Fungsional	46
4.4.3	<i>Use Case Diagram</i>	47
4.4.4	<i>Activity Diagram</i>	48
4.4.5	<i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	53
4.5	<i>System and Software Design.....</i>	56
4.5.1	Perancangan Database	56

4.5.2	Desain Antarmuka Pengguna	60
BAB V	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	65
5.1	<i>Implementation and Unit Testing</i>	65
5.1.1	Implementasi Antarmuka Program	66
5.1.2	Pengujian Aplikasi	75
BAB VI	PENUTUP	90
6.1	Kesimpulan	90
6.2	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA.....		91
LAMPIRAN A		95
LAMPIRAN B		106



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Flowchart Waterfall (Sommerville, 2016)	23
Gambar 3. 2 Flowchart Metode SMART (Ardana dkk., 2022)	25
Gambar 3. 3 Flowchart Penelitian.....	27
Gambar 4. 1 Proses Bisnis yang Sedang Berjalan	41
Gambar 4. 2 Proses Bisnis yang Diusulkan	43
Gambar 4. 3 <i>Use Case Diagram</i>	47
Gambar 4. 4 <i>Activity Diagram</i> Lihat, Tambah dan Unduh Data Titik Kasus Kebakaran	49
Gambar 4. 5 <i>Activity Diagram</i> Input Alternatif dan Kontrol Radius	50
Gambar 4. 6 <i>Activity Diagram</i> Memilih Kasus Alternatif dan Lihat Perhitungan	51
Gambar 4. 7 <i>Activity Diagram</i> Melakukan Permintaan Layanan	52
Gambar 4. 8 <i>Context Diagram (DFD)</i> Level 0.....	53
Gambar 4. 9 Data Flow Diagram (DFD) Level 1	54
Gambar 4. 10 Data Flow Diagram (DFD) Level 2 1.0 Pendataan	55
Gambar 4. 11 Data Flow Diagram (DFD) Level 2 2.0 Perhitungan SPK.....	55
Gambar 4. 12 Data Flow Diagram (DFD) Level 2 3.0 Layanan Umum	56
Gambar 4. 13 Tabel Relasi.....	60
Gambar 4. 14 Halaman <i>register</i>	61
Gambar 4. 15 Halaman <i>login</i>	61
Gambar 4. 16 Halaman Map Beranda	62
Gambar 4. 17 Sidebar Kebakaran	62
Gambar 4. 18 Sidebar Alternatif.....	63
Gambar 4. 19 Sidebar Perhitungan	63
Gambar 4. 20 Sidebar Data	64
Gambar 4. 21 Sidebar Unduh Data	64
Gambar 5. 1 Halaman Beranda	66
Gambar 5. 2 Halaman Bidang - Pencegahan dan Kesiapsiagaan.....	67
Gambar 5. 3 Halaman Layanan - Permintaan Pelayanan.....	67
Gambar 5. 4 Halaman Layanan – Pelayanan Berjalan.....	68
Gambar 5. 5 Halaman <i>Login</i>	68
Gambar 5. 6 Halaman Beranda	69

Gambar 5. 7 Modul Instruksi	70
Gambar 5. 8 <i>Filter</i> Rentang Waktu.....	70
Gambar 5. 9 Tombol Tambah Kasus Alternatif (1)	71
Gambar 5. 10 Tombol Tambah Kasus Alternatif (2)	71
Gambar 5. 11 <i>Sidebar</i> Titik Kebakaran	72
Gambar 5. 12 <i>Sidebar</i> Alternatif.....	72
Gambar 5. 13 <i>Sidebar</i> Perhitungan	73
Gambar 5. 14 <i>Sidebar</i> Tambah Data.....	73
Gambar 5. 15 <i>Sidebar</i> Unduh.....	74
Gambar 5. 16 Halaman Sidebar Permintaan	74
Gambar 5. 17 Tombol <i>Login</i> (1)	75
Gambar 5. 18 Tombol <i>Logout</i> (2)	75
Gambar 5. 19 Normalisasi Bobot Kriteria pada Aplikasi	76
Gambar 5. 20 Nilai Kriteria Alternatif pada Aplikasi.....	77
Gambar 5. 21 Nilai <i>Utility</i> pada Aplikasi.....	78
Gambar 5. 22 Nilai Akhir dan Perankingannya pada Aplikasi.....	79
Gambar 5. 23 Unit Testing 1	80
Gambar 5. 24 Hasil Unit Testing 1	80
Gambar 5. 25 Unit Testing 2.....	81
Gambar 5. 26 Hasil Unit Testing 2	81
Gambar 5. 27 Unit Testing 3	82
Gambar 5. 28 Hasil Unit Testing 3	82
Gambar 5. 29 Detail <i>Sidebar</i> Tambah Data Kebakaran.....	85
Gambar 5. 30 Tampilan Data yang Ditambahkan.....	85
Gambar 5. 31 Data yang ditambahkan pada <i>Database</i>	85
Gambar 5. 32 Map Beranda Penambahan Kasus Alternatif	87
Gambar 5. 33 List Kasus Alternatif pada Sidebar Perhitungan	87
Gambar 5. 34 Data Kasus Alternatif yang Baru	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terkait	19
Tabel 4. 1 Tabel Kriteria dan Bobot Kriteria	31
Tabel 4. 2 Tabel Alternatif dan Kode Alternatif.....	33
Tabel 4. 3 Tabel Kriteria Perhitungan Metode SMART	33
Tabel 4. 4 Tabel Normalisasi Bobot Kriteria	34
Tabel 4. 5 Tabel Nilai Kriteria Setiap Alternatif Perhitungan Metode SMART ..	35
Tabel 4. 6 Tabel Hasil Nilai Utility.....	37
Tabel 4. 7 Tabel Perhitungan Nilai Akhir	38
Tabel 4. 8 Tabel Prioritas Alternatif Berdasarkan Nilai Akhir	38
Tabel 4. 9 Tabel <i>user</i>	56
Tabel 4. 10 Tabel pusat	57
Tabel 4. 11 Tabel <i>alternative</i>	57
Tabel 4. 12 Tabel <i>alternatives cases</i>	58
Tabel 4. 13 Tabel <i>fire</i>	58
Tabel 4. 14 Tabel penilaian.....	59
Tabel 4. 15 Tabel <i>request</i>	59
Tabel 5. 1 Normalisasi Bobot Kriteria pada Perhitungan Manual	76
Tabel 5. 2 Nilai Kriteria Alternatif Pada Perhitungan Manual	76
Tabel 5. 3 Hasil Nilai <i>Utility</i> pada Perhitungan Manual.....	77
Tabel 5. 4 Nilai Akhir dan Perankingannya pada Perhitungan Manual.....	78
Tabel 5. 5 Fokus Pengujian.....	83
Tabel 5. 6 Kasus Uji Tambah Data Titik Kebakaran	84
Tabel 5. 7 Kasus Uji Tambah Kasus Titik Alternatif.....	86
Tabel 5. 8 Kesimpulan Hasil Pengujian.....	88

ABSTRAK

Kebakaran merupakan ancaman serius yang dapat mengakibatkan kerugian besar dalam hal properti dan nyawa. Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi memiliki tanggung jawab dalam pencegahan, pemadaman, dan penanggulangan kebakaran. Meskipun tugas pencegahan dan pembinaan telah terstruktur dalam suatu jadwal aktivitas rutin, seperti pembinaan di sekolah-sekolah dan patroli pencegahan, pemilihan lokasi untuk kegiatan ini cenderung dilakukan tanpa mempertimbangkan data riwayat kebakaran yang spesifik. Data tersebut diantaranya mencakup alamat kebakaran, jenis kebakaran, korban jiwa, total kerugian, dan tanggal kejadian kebakaran. Kurangnya pemanfaatan data ini dapat menyebabkan ketidakefisienan dalam alokasi sumber daya, sehingga daerah yang sering mengalami kebakaran atau berisiko tinggi terabaikan, meningkatkan risiko kebakaran dan kerugian yang lebih besar. Dengan bagaimana era saat ini yang mulai mengandalkan “data-driven decision-making” sebagai landasan di berbagai profesi, maka Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan juga perlu berkembang menghadapi berbagai tantangan saat ini, mengikuti perkembangan era mengambil keputusan dengan berdasarkan analisis data untuk meningkatkan objektifitas dalam pengambilan keputusan terutama dalam pencegahan dan pembinaan. Penelitian ini mengusulkan pembangunan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) untuk menentukan lokasi prioritas penanganan kebakaran. Teknik ini membantu pengambil keputusan multi-atribut dengan prosedur perhitungan matematis yang mengevaluasi dan memeringkat alternatif secara otomatis. SMART banyak digunakan karena kesederhanaan dan fleksibilitasnya dalam menyesuaikan bobot kriteria sesuai preferensi pengambil keputusan. Dalam konteks ini, SMART akan memanfaatkan data historis kebakaran tahun 2022 di Kota Bukittinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan model dan aplikasi SPK yang dapat mendukung keputusan yang diambil oleh Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan, sehingga keputusan yang diambil lebih terstruktur dan menyeluruh. Dengan implementasi SPK ini, diharapkan keefisienan tindakan pencegahan dan penanggulangan kebakaran dapat meningkat, mengurangi potensi kerugian dan korban jiwa. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya aplikasi sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dan memberikan rekomendasi kepada Bidang Pencegahan Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan dalam memilih lokasi prioritas pencegahan dan pembinaan kebakaran. Penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang yang sama.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Kebakaran, Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan, Pencegahan, Pembinaan, SMART

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebakaran merupakan ancaman serius yang terjadi ketika segitiga api, yang terdiri dari bahan mudah terbakar, oksigen, dan panas, terpenuhi. Bahaya ini mengakibatkan kerugian besar, baik dalam hal properti maupun nyawa manusia (Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2000). Saat terjadi kebakaran, api timbul sebagai reaksi proses rantai antara bahan mudah terbakar (*fuel*), oksigen (O_2), dan panas (*heat*) yang sering disebut segitiga api (*fire triangle*). Sampai salah satu elemen pembentuk api berakhir, rangkaian proses oksidasi akan terus berlangsung, dan untuk mencegah terjadinya api, maka salah satu komponen tersebut harus dihindari/ diputus (Setyadi & Nanda, 2017). Ketika api mulai diluar kendali dan berpotensi menimbulkan ancaman serius, maka perlu adanya tindakan pencegahan dan/atau pemadaman profesional yang umumnya dilakukan oleh Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan.

Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan memiliki unit penanggulangan kebakaran yang bertugas untuk menangani segala aspek yang terkait dengan pencegahan, pemadaman, dan penanggulangan kebakaran (Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I No.KEP.186/MEN/1999 Tentang Unit Penanggulangan Kebakaran Ditempat Kerja, 1999). Terkait dengan kewenangannya, Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan memiliki tanggung jawab yang diatur secara khusus, termasuk di dalamnya upaya pemadam kebakaran yang efisien dan terorganisasi sesuai dengan The Fire Services Acts 1947 (Andriyan, 2011). Dalam operasinya, pemadam kebakaran memegang motto "Pantang Pulang Sebelum Padam", sebuah prinsip yang menekankan pentingnya bertahan dan mengatasi kebakaran dengan semua upaya yang tersedia. Di tingkat lokal, seperti di Kota Bukittinggi, peraturan-peraturan tambahan mengenai peran dan tugas pemadam kebakaran juga diterapkan, dengan penekanan pada empat tugas pokok: pencegahan, pemadaman, penyelamatan, dan pembinaan (Peraturan Walikota Bukittinggi : Peran Serta Masyarakat Dalam Pencegahan Dan Penanggulangan Kebakaran Nomor 11, 2019).

Menurut hasil observasi dan wawancara dengan Kepala Dinas, pada saat ini Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi mengalami tantangan dalam pelaksanaan tugasnya, terutama dalam hal pencegahan dan pembinaan. Tugas ini telah terstruktur dalam suatu jadwal aktivitas yang dilakukan secara rutin, seperti pembinaan di sekolah-sekolah dan patroli pencegahan. Namun, Pemilihan lokasi patroli dan pembinaan ini cenderung dilakukan tanpa mempertimbangkan data atau informasi yang spesifik terkait dengan kondisi kebakaran di daerah tersebut. Data yang dimaksud secara khusus adalah data riwayat kasus kebakaran yang sudah ditangani oleh pemadam kebakaran, di dalamnya termasuk mengenai alamat kebakaran, jenis kebakaran, korban jiwa, total kerugian, dan tanggal kejadian kebakaran.

Tidak memanfaatkan data riwayat kebakaran dalam pemilihan lokasi patroli dan pembinaan di Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi menyebabkan beberapa dampak negatif yang signifikan. Ketidakefisienan dalam alokasi sumber daya terjadi karena patroli dan pembinaan dilakukan tanpa dasar data, sehingga waktu, tenaga, dan biaya tidak optimal. Daerah yang sering mengalami kebakaran atau berisiko tinggi bisa terabaikan, meningkatkan kemungkinan kebakaran tanpa tindakan pencegahan yang tepat. Pembinaan di sekolah dan komunitas mungkin tidak mencapai kelompok yang paling membutuhkan, mengurangi efektivitas program. Akibatnya, potensi kerugian materi dan korban jiwa meningkat, yang sebenarnya bisa diminimalisir dengan penggunaan data historis yang baik. Saat ini, terutama dalam proses pendataan kasus kebakaran, data tersebut telah dikumpulkan namun cenderung hanya digunakan sebagai laporan bulanan dan tahunan yang dipakai dalam Laporan Nasional Pemadam Kebakaran, tanpa dimaksimalkan untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih baik (Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Administrasi Kewilayah, 2024).

Menurut Kepala Dinas, hendaknya kegiatan pembinaan dan patroli pencegahan ini dilakukan berdasarkan data *history* yang tersedia sehingga kapabilitas dalam mengambil keputusan lebih luas dan terstruktur. Pernyataan ini juga sejalan dengan ungkapan Robert Avsec (2017), "Kita (pemadam kebakaran US) harus terus berusaha untuk menjadi lebih baik dalam pengambilan keputusan berdasarkan data,

daripada mengikuti pemikiran 'saya pikir, saya rasakan, atau saya percaya'.". Dan salah satu cara terbaik dalam membantu pengambilan keputusan dengan terstruktur adalah dengan menggunakan sistem pendukung keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem yang dapat memberikan pemecahan masalah, melakukan komunikasi untuk pemecahan masalah tertentu dengan terstruktur maupun tidak terstruktur. SPK didesain untuk dapat digunakan dan dioperasikan dengan mudah oleh orang yang hanya memiliki kemampuan dasar pengoperasian komputer (Noviyanti, 2019). SPK dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. SPK ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma (E. Ningsih et al., 2017). SPK ditujukan untuk membantu pihak manajemen dalam menganalisis situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas.

Sistém Pendukung Keputusan (SPK) mendorong keputusan yang lebih cepat dan lebih cerdas berdasarkan data objektif, bukan berdasarkan kriteria subjektif atau naluri pribadi. Mereka menawarkan wawasan dan tindakan yang diusulkan kepada pembuat keputusan berdasarkan diagnosis masalah, tindakan sebelumnya yang diambil, hasil dan tindakan tersebut dan informasi kontekstual relevan lainnya (A. P. Silalahi & H. Gi. Simanullang, 2019). Berbagai metode telah digunakan pada sistem pendukung keputusan untuk menghasilkan alternatif yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan oleh suatu organisasi atau perusahaan. Untuk penelitian ini, metode pengambilan keputusan yang akan digunakan adalah metode SMART.

Metode SMART (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*) untuk mengevaluasi dan memeringkatkan lokasi prioritas revitalisasi kasus kebakaran berdasarkan berbagai atribut dan kriteria yang relevan. Kemampuan metode ini telah dibuktikan oleh Fadilla Eka Putri dkk. (2018), pada penelitiannya yang berjudul "Perancangan SPK Untuk Menyeleksi Siswa Magang Ke Jepang Menggunakan Metode SMART Berbasis Web". Dari penelitian tersebut diketahui bahwa pemakaian metode SMART menjadikan penyeleksian siswa magang lebih

objektif dan akurat karena metode ini dapat mempermudah penentuan beasiswa ini yang masalahnya bersifat *multiobjective* (banyak tujuan yang ingin dicapai) dan *multicriterias* (banyak kriteria yang menentukan dalam mencapai keputusan tersebut).

Penelitian lainnya berjudul “Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah PAUD Menggunakan Metode SMART” oleh I Made Ari Santosa (2017). Metode ini digunakan dalam penelitian ini dikarenakan terdapat beberapa alternatif yang akan digunakan dalam pemilihan sekolah PAUD seperti biaya, fasilitas, kurikulum, kualitas sekolah, jarak, dan lainnya. Penelitian ini menjadi referensi karena terdapat sedikit kemiripan kriteria yang dipakai dalam metode SMART.

Metode *Simple Multi-Atribute Rating Technique* (SMART) merupakan salah satu metode sistem pendukung keputusan yang melakukan pengambilan keputusan multi-atribut. Teknik pengambilan keputusan multi-atribut ini digunakan untuk mendukung pembuat keputusan dalam memilih beberapa alternatif. Teknik pembuatan keputusan multi-atribut ini merupakan suatu prosedur perhitungan matematis yang membantu pengambil keputusan dalam mengevaluasi dan memeringkat secara otomatis pada banyak kemungkinan alternatif (I. Pahwi et al., 2017). Metode SMART banyak digunakan karena kesederhanaannya dalam merespons kebutuhan pengambil keputusan dan cara analisis respons yang dilakukannya. Terutama dalam pengambilan keputusan yang memiliki banyak alternatif dan kriteria yang diperhitungkan (Br Sembiring et al., 2019).

Selain itu, metode SMART memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan bobot kriteria sesuai dengan preferensi pengambil keputusan. Hal ini memungkinkan pengguna untuk secara subjektif menentukan pentingnya setiap kriteria dalam proses pengambilan keputusan (I. Pahwi et al., 2017). Karena alasan berikut penelitian ini menggunakan metode SMART dalam prosesnya, memperhitungkan riwayat kasus kebakaran yang cukup banyak dan memiliki kriteria dengan bobot masing-masing, diantaranya waktu kejadian, alamat kejadian, korban jiwa, dan total kerugian.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi dapat memanfaatkan data secara lebih optimal untuk meningkatkan efektivitas tindakan mereka dalam mencegah dan menanggulangi kebakaran. SPK disini selain menggunakan metode SMART juga memanfaatkan fungsi geografis peta untuk menampilkan riwayat kasus-kasus kebakaran yang ada dan visualisasi yang lebih jelas. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul "Pembangunan Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lokasi Prioritas Pencegahan Kebakaran Dengan Metode *Simple Multiple Attribute Rating Technique* Di Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang dibahas pada penelitian ini yaitu bagaimana membangun Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan lokasi prioritas penanganan dan pembinaan kebakaran berdasarkan data *history* kasus kebakaran oleh Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan di Kota Bukittinggi sehingga menghasilkan informasi dalam bentuk rekomendasi tempat yang rawan dengan harapan dapat memudahkan pihak Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi dalam mengambil keputusan dan tindakan dalam menjalankan tugasnya.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kebakaran tahun 2022 wilayah Kota Bukittinggi pada Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi.
2. Kriteria yang telah ditetapkan antara lain adalah posisi jarak kebakaran dari kantor pemadam, banyak kasus kebakaran, jumlah kerugian yang dialami dan korban jiwa.
3. Alternatif yang digunakan adalah sepuluh titik-titik daerah geografis yang dipilih secara manual sebagai daerah-daerah fokus kerja.
4. Pembangunan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode *Simple Multi-Attribut Rating Technique* (SMART).

5. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dibangun mulai dari tahap *requirement definition* sampai tahap *implementation and unit testing*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan sebuah model dan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) untuk penentuan titik prioritas daerah pencegahan (*prevention*) kebakaran di Kota Bukittinggi.
2. Mendukung keputusan yang akan diambil oleh Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi karena dengan adanya sistem pendukung keputusan akan terbantu dalam hal memberikan rekomendasi penentuan daerah prioritas pencegahan (*prevention*), sehingga keputusan yang akan diambil jauh lebih terstruktur dan menyeluruh.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah mempermudah dan membantu pihak Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi dalam penentuan daerah fokus pencegahan (*prevention*) kebakaran sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya menggunakan metode SMART. Serta penelitian ini dapat berguna sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya bagi pembaca.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari beberapa sub bab yang berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan laporan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori dan informasi pendukung yang relevan dengan penelitian.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang objek penelitian, metode pengumpulan data, metodologi yang digunakan untuk penerapan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, dan *flowchart* penelitian.

BAB IV: ANALISIS DAN PERANCANGAN

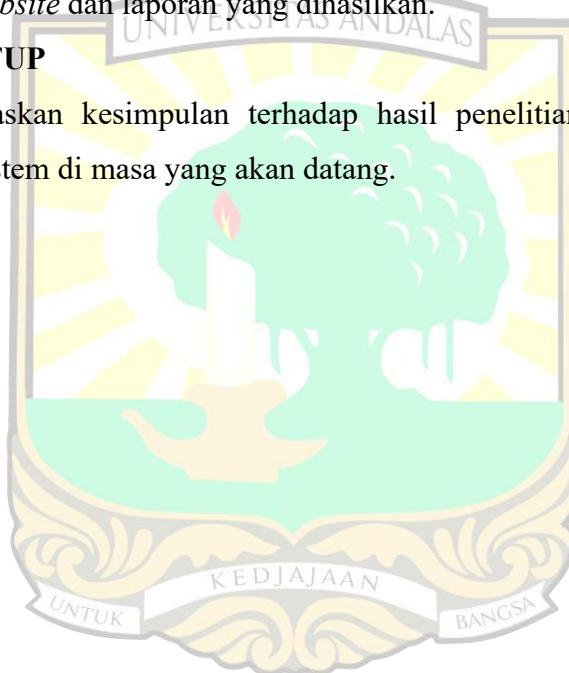
Bab ini berisi tentang pemodelan dan analisis menggunakan *tools* untuk proses penerapan dan analisis sumber data, metode dan kebutuhan, perancangan Sistem Pendukung Keputusan.

BAB V: IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi tentang pengimplementasian *website* dengan *framework* React Native dengan metode SMART dalam menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan data kebakaran dari *website* dan laporan yang dihasilkan.

BAB VI: PENUTUP

BAB ini menjelaskan kesimpulan terhadap hasil penelitian dan saran untuk pengembangan sistem di masa yang akan datang.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB ini menjelaskan mengenai teori-teori pendukung yang bersumber dari berbagai jurnal dan artikel-artikel ilmiah lainnya yang berkaitan dengan topik penelitian. Teori yang dibahas terdiri dari kajian literatur dan teori-teori yang mendasari penelitian meliputi penjelasan tentang konsep Sistem Pendukung Keputusan, Metode SMART, dan Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi.

2.1 Landasan Teori

Pada sub-bagian ini menjelaskan terkait teori-teori penunjang mengenai Sistem Pendukung Keputusan, Metode SMART, dan Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi yang dijelaskan dibawah ini.

2.1.1 Sistem Pendukung Keputusan

Pada dasarnya sistem pendukung keputusan merupakan pengembangan lebih lanjut dari sistem informasi manajemen terkomputerisasi yang dirancang sedemikian rupa sehingga bersifat interaktif dengan pemakainya. Sifat interaktif dimaksudkan untuk memudahkan integrasi antara berbagai komponen dalam proses pengambilan keputusan seperti prosedur, kebijakan, teknik analisis, serta pengalaman dan wawasan manajerial guna membentuk suatu kerangka keputusan bersifat fleksibel (D. L. Kurniasih, 2013).

Sistem Pendukung Keputusan juga merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah-masalah semi struktur (Nurelasari & Purwaningsih, 2020). Sehingga sistem pendukung keputusan bukan merupakan alat pengambilan keputusan, melainkan merupakan sistem yang membantu pengambil keputusan dengan melengkapi mereka dengan informasi dari data yang telah diolah dengan relevan dan diperlukan untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan lebih cepat dan akurat. Sehingga sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan pengambilan keputusan dalam proses pembuatan keputusan (Nurelasari & Purwaningsih, 2020).

Konsep SPK pertama kali muncul pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision System*. Sistem pendukung

keputusan, umumnya didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pemkomunikasian untuk masalah semi terstruktur. Menurut (Ilham et al., 2021) SPK atau *Decission Support System* (DSS) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan manipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tidak ada seorang pun tahu pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. SPK biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang yang ada.

Menurut (Ariantini et al., 2023), sistem pendukung keputusan terdiri atas beberapa komponen yaitu:

- 1 *Data Management* (Manajemen Data) adalah komponen SPK sebagai pemasok data bagi sistem, yang mana data tersimpan di dalam *Database Management System* (DBMS), kemudian data tersebut dapat diakses dan dikembangkan dengan cepat.
- 2 *Model Management* (Manajemen Model) Menggunakan model finansial, statistikal, manajemen science, atau berbagai model kuantitatif lainnya, agar dapat memberikan sistem suatu kemampuan untuk menganalisis, dan memanajemen software yang dibutuhkan.
- 3 *Communication* (dialog subsistem) User dapat berinteraksi dan memberikan instruksi pada SPK melalui subsistem ini.
- 4 *Knowledge Management* (Manajemen Pengetahuan) Subsistem dapat menunjang subsistem lain atau berfungsi sebagai komponen yang mandiri.

2.1.2 Metode SMART (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*).

SMART (*Simple Multi-Attribut Rating Technique*) merupakan metode pengambilan keputusan multi kriteria yang dikembangkan oleh Edward pada tahun 1997. Teknik pengambilan keputusan multi kriteria ini didasarkan pada teori bahwa setiap alternatif terdiri dari sejumlah kriteria yang memiliki nilai-nilai dan setiap kriteria memiliki bobot yang menggambarkan seberapa penting dibandingkan dengan kriteria lain. Pembobotan ini digunakan untuk menilai setiap alternatif agar diperoleh alternatif terbaik.

Urutan dalam penggunaan metode SMART (Goodwin & Wright, 2004) adalah sebagai berikut:

1. Menentukan banyaknya kriteria digunakan.
 2. Menentukan bobot kriteria pada masing-masing kriteria dengan menggunakan interval 1-100 untuk masing-masing kriteria dengan prioritas terpenting.
 3. Hitung normalisasi dari setiap kriteria dengan membandingkan nilai bobot kriteria dengan jumlah bobot kriteria. Menggunakan rumus:

Dimana W^j adalah nilai bobot dari suatu kriteria. Sedangkan, $\sum W^j$ adalah total jumlah bobot dari semua kriteria.

- Memberikan nilai parameter kriteria pada setiap kriteria untuk setiap alternatif.
 - Menentukan nilai utiliti dengan mengonversikan nilai kriteria pada masing-masing kriteria menjadi nilai kriteria data baku. Nilai utiliti diperoleh dengan menggunakan persamaan:

Dimana $u^i(a^i)$ adalah nilai utiliti kriteria ke-1 untuk kriteria ke - I, C_{max}^i adalah nilai kriteria maksimal, C_{min}^i adalah nilai kriteria minimal dan C_{out}^i adalah nilai kriteria ke- i.

Maka didapat nilai tersebut adalah:

$$C_{out}^i = u^i(a^i), 1 = 0; 2 = 0,5; 3 = 1$$

- Menentukan nilai akhir dari masingmasing kriteria dengan mengalihkan nilai yang didapat dari normalisasi nilai kriteria data baku dengan nilai normalisasi bobot kriteria. Kemudian jumlahkan nilai dari perkalian tersebut.

$$u(a^i) = \sum_{l=i}^m w_l u_l(a_i) \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (3)$$

Dimana $u(a^i)$ adalah nilai total alternatif, w_j adalah hasil dari normalisasi bobot kriteria dan $u_i(a_i)$ adalah hasil penentuan nilai *utility*.

2.1.3 Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi

Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan yang beralamat di Jln. Panorama No. 03, Kota Bukittinggi, Sumatera Barat adalah cabang dinas pemadam kebakaran di Kota Bukittinggi yang pada dasarnya memiliki empat pelayanan dan tugas dasar kepada masyarakat yang diatur pada (Peraturan Walikota Bukittinggi: Peran Serta Masyarakat Dalam Pencegahan Dan Penanggulangan Kebakaran Nomor 11, 2019), diantaranya:

1. Pencegahan Kebakaran

Pencegahan Kebakaran adalah cara yang dilakukan oleh Petugas Pemadam Kebakaran dalam rangka Mengantisipasi Ancaman Bahaya Kebakaran.

Bentuk Kegiatan dalam rangka Pencegahan Kebakaran sebagai berikut:

- a. Menyiapkan Sarana dan Prasarana Penanggulangan Kebakaran
- b. Pemeriksaan Desain Bangunan Gedung Khususnya Peralatan Proteksi Kebakaran
- c. Kesiapsiagaan terhadap Penanggulangan Bahaya Kebakaran Bangunan dan Lingkungan
- d. Pengawasan dan Pengendalian terhadap Bahan yang Mudah Terbakar
- e. Pendataan dan Patroli di Daerah Rawan Kebakaran
- f. Penyusunan Strategi Penanganan Kebakaran dan Penyelamatan Jiwa pada setiap Bangunan Gedung yang mempunya Potensi Kebakaran yang Tinggi
- g. Membentuk dan Memfungsikan Satuan Relawan Kebakaran (SATLAKAR)

2. Pemadam Kebakaran

Pemadaman Kebakaran adalah Kegiatan yang dilakukan oleh Petugas Pemadam Kebakaran dalam rangka Pemberian Pelayanan secara Cepat, Tepat dan Efisien, mulai dari Informasi Kebakaran diterima sampai Api Padam.

Bentuk Kegiatan Pemadaman Kebakaran sebagai berikut:

- a. Melakukan Pemadaman di Lokasi Kebakaran
- b. Melokalisir Penjalaran Api
- c. Berkoordinasi dengan pihak Polisi Lalu Lintas dan DLLAJR dalam rangka Penggunaan Jalur yang cepat dan terdekat menuju Lokasi Kebakaran

3. Penyelamatan

Penyelamatan adalah Kegiatan dan Usaha untuk Mencari, Menolong dan Menyelamatkan Jiwa dan Harta Benda Manusia dari suatu Musibah (Kebakaran dan Bencana lainnya).

Bentuk Kegiatan Penyelamatan sebagai berikut:

- a. Pencarian dan Evakuasi Korban
 - b. Pertolongan Pertama Pada Korban ditempat Evakuasi
 - c. Berkoordinasi dengan Pihak Rumah Sakit dalam rangka Penyiapan Ambulance
 - d. Bekerja sama dengan Instansi Terkait untuk Melakukan Penyelamatan
4. Pembinaan

Pembinaan adalah Usaha, Tindakan dan Kegiatan yang dilakukan secara Efisien dan Efektif untuk memperoleh Hasil yang Lebih Baik.

Bentuk Kegiatan Pembinaan sebagai berikut:

- a. Melakukan Latihan, Pelatihan dan Simulasi Kebakaran dalam rangka Meningkatkan Kapasitas Aparatur Pemadam Kebakaran
- b. Melakukan Penyuluhan dan Pelatihan Kepada Masyarakat dalam rangka Pencegahan dini Kebakaran
- c. Mengimbau Kepada Masyarakat untuk Meningkatkan Kepedulian dan Peran Aktif dalam rangka Pencegahan Bahaya Kebakaran

2.2 Tools yang Digunakan

Pada sub-bagian ini menjelaskan tentang *tools* yang digunakan yang digunakan dalam proses analisis data kebakaran pada Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan yaitu Javascript dengan menggunakan *framework* React Native dan DBMS ExpressJS.

2.2.1 Javascript

JavaScript adalah bahasa yang sama sekali berbeda, baik dalam konsep maupun desain. JavaScript ditemukan oleh Brendan Eich pada tahun 1995, dan menjadi standar ECMA pada tahun 1997. ECMA-262 adalah nama resmi standar. ECMAScript adalah nama resmi bahasa tersebut (Adiwisastra et al., 2019).

Menurut (Abdulloh, 2020) JavaScript adalah pemrograman basis web yang diproses di sisi klien. JavaScript dijalankan di sisi klien, sehingga JavaScript hanya

dijalankan oleh browser. Tidak seperti PHP, yang dijalankan di sisi server, dengan demikian tidak perlu memperbarui browser untuk menjalankan skrip JavaScript. JavaScript biasanya dijalankan ketika dikeadaan tertentu terjadi di halaman web.

2.2.2 React Native

React Native adalah *framework JavaScript* yang digunakan untuk membuat aplikasi *mobile* untuk *Android* dan *iOS*. Ini didasarkan pada *library JavaScript React* dari Facebook untuk membangun *interface user* tetapi tidak dapat diakses melalui browser, tetapi dapat diakses melalui *platform mobiler*. Dengan kata lain, *programmer* sekarang memiliki kemampuan untuk membuat aplikasi *mobile* yang menarik dengan menggunakan kemudahan *library JavaScript* (Eisenman, 2017). React Native adalah sebuah *framework* berbasis JavaScript yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mobile di dua sistem operasi secara bersamaan, yaitu *Android* dan *iOS*. React Native sendiri pertama kali diluncurkan pada tahun 2015 oleh Facebook dan bersifat *open source*.

React Native memperkenalkan pendekatan yang revolusioner dalam pengembangan aplikasi mobile dengan memanfaatkan kekuatan JavaScript. Dibangun di atas fondasi yang kuat dari *library React*, kerangka kerja ini menghadirkan kemungkinan bagi pengembang untuk membuat aplikasi yang serupa pada kedua platform utama, *Android* dan *iOS*, dengan menggunakan kode yang sama. Dengan demikian, React Native tidak hanya memberikan efisiensi dalam pengembangan, tetapi juga memungkinkan pengembang untuk menciptakan pengalaman pengguna yang konsisten dan menarik di berbagai perangkat. Kesederhanaan penggunaan JavaScript dalam pengembangan aplikasi mobile membuat React Native menjadi pilihan yang menarik bagi pengembang yang ingin mempercepat proses pengembangan dan meningkatkan produktivitas mereka.

2.2.3 DBMS (*Database Management System*)

Database sistem (DBMS) adalah alat yang berguna untuk membuat dan mengelola sejumlah besar data dengan mahir sambil memastikan keamanan jangka panjang. DBMS terdiri dari satu set program terkait data yang mengakses data ini, yang disebut sebagai *database*. Tujuan utama DBMS adalah menyediakan sumber

daya untuk penyimpanan dan pengambilan data yang mudah dan efisien dari *database* (Sabbrina et al., 2023).

DBMS melakukan fungsi utama berikut menurut (Dirgantara et al., 2023) :

1. Pembuatan dan Pengelolaan *Database*. DBMS memungkinkan pembuatan dan pengelolaan *database*. Ini termasuk pembuatan skema *database*, tabel, relasi antar tabel, dan struktur data lainnya. DBMS menyediakan alat dan antarmuka untuk mendefinisikan dan mengatur struktur basis data.
2. Manipulasi Data. DBMS memungkinkan manipulasi data dalam basis data. Ini termasuk operasi penyisipan (insertion), pembaruan (update), penghapusan (deletion), dan pengambilan (retrieval) data. DBMS menyediakan bahasa query seperti SQL (Structured Query Language) untuk memanipulasi dan mengambil data dari basis data.
3. Keamanan Data. DBMS memiliki fungsi keamanan yang memungkinkan pengguna untuk melindungi data dari akses yang tidak sah. Ini termasuk pengaturan hak akses pengguna, autentikasi, enkripsi data, dan pengendalian akses.
4. Pemulihan Bencana. DBMS menyediakan fungsi pemulihan bencana untuk memulihkan basis data setelah kejadian yang tidak diinginkan, seperti kegagalan perangkat keras, kehilangan data, atau kesalahan sistem. Fungsi ini melibatkan pemulihan data dari salinan cadangan (backup) dan pemulihan transaksi yang belum selesai.
5. Manajemen Transaksi. DBMS mendukung manajemen transaksi untuk memastikan integritas data dan konsistensi basis data. Manajemen transaksi melibatkan pemantauan dan pengelolaan operasi yang terkait dengan transaksi, seperti komitmen (commit) dan pembatalan (rollback).
6. Optimisasi Kinerja. DBMS memiliki fungsi optimisasi kinerja yang bertujuan untuk meningkatkan performa dan efisiensi operasi basis data. Ini melibatkan optimisasi query, indeksasi data, caching, dan teknik tuning lainnya untuk mempercepat pemrosesan data.
7. Integrasi Data. DBMS memungkinkan integrasi data dari berbagai sumber yang berbeda. Ini termasuk kemampuan untuk mengimpor dan mengekspor data dari

format yang berbeda, serta menyediakan antarmuka untuk menghubungkan basis data yang berbeda.

2.2.4 Express JS

Express JS adalah sebuah framework web yang tangguh dan efisien, yang berjalan di atas platform Node js (Setyaputra et al., 2022). Framework ini memungkinkan pengembang untuk dengan cepat membangun aplikasi web dan API yang kuat serta dapat diandalkan. Node js, di sisi lain, adalah sebuah platform JavaScript yang berbasis event- driven, yang memungkinkan penanganan banyak koneksi secara efisien dan skala yang tinggi (Sofiyah et al., 2018).

Express.js adalah kerangka kerja Node.js yang mudah dikembangkan yang memungkinkan pengembangan aplikasi web, API layanan, routing, dan keamanan. Dengan mengembangkan arsitektur degan, Express.js sangat ringan dan tidak membutuhkan banyak resource, menjadikannya sangat kuat dan fleksibel (FAJRIN, 2017).

Express.js memiliki banyak fitur yang membuat pengembangan aplikasi lebih mudah, seperti middleware untuk pengolahan permintaan HTTP, sistem routing yang mudah dipahami, dan dukungan untuk berbagai jenis tampilan (view) mesin template. Dengan fleksibilitas yang besar, Express.js dapat dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan proyek apa pun, baik itu sederhana maupun kompleks, dan dapat diintegrasikan dengan berbagai plugin dan modul eksternal.

2.3 Penelitian Terkait

Subbab ini akan membahas tentang penelitian-penelitian sebelumnya yang sedikit banyak menginspirasi dan dirujuk pada penelitian ini.

2.3.1 Perancangan SPK Untuk Menyeleksi Siswa Magang Ke Jepang Menggunakan Metode SMART Berbasis Web

Penelitian yang dilakukan oleh Fadilla Eka Putri, Nugraha Rahmansyah, dan Vicky Ariandi bertujuan untuk merancang sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menyeleksi siswa magang ke Jepang di LPK Hinomaru Padang. Metode yang digunakan adalah Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) berbasis web. SPK ini penting karena memfasilitasi pengambilan keputusan yang cepat dan akurat dalam memilih siswa yang siap untuk magang di Jepang. SMART,

sebuah metode pengambilan keputusan multiatribut, dipilih karena mempertimbangkan nilai dan bobot kriteria yang telah ditentukan untuk menentukan hasil seleksi siswa magang. Dengan penggunaan web browser, sistem ini dapat diakses dan digunakan dengan mudah oleh pihak terkait. LPK Hinomaru, sebagai lembaga pendidikan yang fokus pada pembelajaran bahasa Jepang dan persiapan kerja di Jepang, memerlukan proses seleksi siswa yang efisien dan terarah. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi informasi untuk meningkatkan efektivitas dalam proses seleksi siswa magang ke Jepang.

2.3.2 Perancangan SPK Pemilihan Sekolah PAUD Menggunakan Metode SMART

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) untuk pemilihan sekolah PAUD dengan menggunakan metode SMART. Dilakukan oleh I Made Ari Santosa dari STIKOM Bali pada tahun 2017. Sistem pendukung keputusan (SPK) akan membantu orang tua maupun masyarakat dalam memilih sekolah PAUD yang sesuai dengan kebutuhan anak-anak mereka. Metode SMART digunakan dalam penelitian ini karena terdapat beberapa alternatif yang perlu dipertimbangkan, seperti biaya, fasilitas, kurikulum, kualitas sekolah, jarak, dan lainnya.

Pendidikan PAUD menjadi pilihan penting bagi banyak orang tua dalam memberikan bekal pendidikan kepada anak-anak mereka. Namun, dengan banyaknya sekolah PAUD yang bermunculan, terkadang orang tua merasa kebingungan dalam memilih sekolah yang terbaik untuk anak-anak mereka. Keputusan yang tepat dalam pemilihan sekolah PAUD sangat penting karena akan mempengaruhi perkembangan anak selanjutnya.

Dalam penelitian ini, metode SMART (*Simple Multi-Atribute Rating Technique*) digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan multiatribut. Metode ini memungkinkan pembuat keputusan untuk memilih beberapa alternatif berdasarkan berbagai kriteria yang telah ditetapkan. Dokumen perancangan sistem ini mencakup data flow diagram, konseptual *database*, dan rancangan antarmuka pengguna.

Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini, diharapkan para orang tua dan masyarakat dapat lebih mudah dalam memilih sekolah PAUD yang sesuai dengan

kebutuhan anak-anak mereka. Sistem ini akan membantu dalam mengatasi kebingungan dan memberikan panduan yang lebih jelas dalam pengambilan keputusan.

2.3.3 SPK Pemilihan Perumahan Menggunakan Metode AHP dan GIS Statis Kota Medan Sebagai Salah Satu Kriteria Pemilihan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) untuk pemetaan daerah rawan banjir berbasis Geographic Information System (GIS) menggunakan metode Bayes. Dilakukan oleh Yudi dari Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Potensi Utama pada tahun 2015. Metode Bayes digunakan untuk mengidentifikasi daerah rawan banjir dengan memanfaatkan data geografis. Penelitian ini menghasilkan aplikasi yang memungkinkan analisis data besar untuk memberikan informasi yang berguna dalam pengambilan keputusan terkait pemetaan daerah rawan banjir. Aplikasi ini menggunakan visualisasi dari Google Maps dengan layanan Google API yang memanggil data dari ArcGIS. SPK ini membantu dalam penilaian setiap perumahan, memungkinkan perubahan kriteria, dan skor penilaian. Dengan demikian, aplikasi ini mempermudah pengambilan keputusan terkait pemilihan perumahan yang sesuai dengan keinginan calon pembeli.

2.3.4 SPK Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis GIS Menggunakan Metode Bayes

Penelitian yang dilakukan oleh R. Prayudha Chandra Putra, Nurudin Santoso, dan Ekojono bertujuan untuk merancang sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) untuk pemetaan daerah rawan banjir berbasis Geographic Information System (GIS) menggunakan metode Bayes. Studi kasus dilakukan pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Malang. Metode Bayes digunakan untuk mengidentifikasi daerah rawan banjir dengan memanfaatkan data geografis. Hasil penelitian ini berupa aplikasi yang memungkinkan analisis data besar untuk memberikan informasi yang berguna dalam pengambilan keputusan terkait pemetaan daerah rawan banjir. Aplikasi ini memanfaatkan visualisasi dari Google Maps dengan menggunakan layanan Google API yang memanggil data dari ArcGIS. SPK ini tidak hanya membantu BPBD Kabupaten Malang dalam penentuan lokasi

daerah rawan banjir, tetapi juga meningkatkan efisiensi waktu dan membantu proses pemilihan lokasi pameran untuk meminimalkan kerugian perusahaan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi informasi untuk meningkatkan kinerja pemerintah daerah dalam penanggulangan bencana banjir.

2.3.5 SPK Pemilihan Perumahan Terbaik Menggunakan Metode TOPSIS Berbasis GIS

Penelitian ini, yang dilakukan oleh Titania Tara Swastika, Diah Arifah Prastiningtiyas, dan Laila Isyriyah dari Teknik Informatika, STIKI Malang, Indonesia pada tahun 2022, bertujuan untuk merancang sebuah sistem pendukung keputusan (DSS) untuk memilih perumahan terbaik. Agensi perumahan sering kesulitan memberikan rekomendasi perumahan yang sesuai dengan keinginan calon pembeli. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini mengusulkan penggunaan metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) dan sistem informasi geografis (SIG) sebagai solusi.

Dalam abstraknya, penelitian ini menyoroti bahwa pertumbuhan penduduk yang pesat meningkatkan kebutuhan akan perumahan, terutama di kota-kota wisata dan pendidikan seperti Malang dan Batu. Agensi perumahan seringkali menghadapi kesulitan dalam merekomendasikan perumahan sesuai dengan preferensi calon pembeli yang beragam. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pendukung keputusan (DSS) yang interaktif dan dapat memanipulasi data untuk membantu tim pemasaran perumahan.

Metode TOPSIS dipilih karena kemampuannya dalam mengambil keputusan dengan banyak kriteria. Prinsip TOPSIS adalah memilih alternatif yang memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Penggunaan SIG (Sistem Informasi Geografis) melalui aplikasi berbasis peta juga diusulkan untuk memudahkan tim pemasaran dalam melihat lokasi perumahan.

Diharapkan sistem pendukung keputusan ini dapat membantu tim pemasaran perumahan dalam memberikan rekomendasi perumahan kepada calon pembeli yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan mereka. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan pilihan perumahan yang tepat sesuai dengan preferensi calon pembeli.

2.3.6 Perbandingan Penelitian

Tabel 2.1 berikut menyajikan ringkasan perbandingan dari semua penelitian yang telah disebutkan pada subbab sebelumnya. Dalam tabel ini, setiap penelitian dijelaskan mencakup judul, peneliti yang bersangkutan, tahun penelitian, metode yang digunakan, serta kesimpulan yang diambil oleh masing-masing peneliti. Detailnya dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terkait

No	Judul	Peneliti	Tahun	Fitur	Metode	Kesimpulan	Hal yang dirujuk dari Penelitian
1	Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menyeleksi Siswa Magang Ke Jepang Menggunakan Metode SMART	Fadilla Eka Putri, Nugraha Rahmansyah, Vicki Ariandi	2017	Seleksi siswa magang ke Jepang, web-based	Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART)	Sistem pendukung keputusan ini memfasilitasi pengambilan keputusan yang cepat dan akurat dalam memilih siswa yang siap untuk magang di Jepang.	Penggunaan Metode SMART dalam SPK dengan keputusan yang memiliki banyak alternatif dan kriteria.
2	Sistem Pendukung Keputusan Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis Geographic Information System (GIS) Menggunakan Metode Bayes	R. Prayudha Chandra Putra, Nurudin Santoso, Ekojono	2020	Pemetaan daerah rawan banjir, analisis data besar, visualisasi Google Maps, Google API, ArcGIS	Bayes	Aplikasi ini membantu dalam penilaian setiap perumahan, memungkinkan perubahan kriteria, dan skor penilaian.	Penerapan GIS dan kriteria dalam bentuk lokasi, kondisi lokasi dan lainnya dalam SPK.

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terkait (lanjutan)

No	Judul	Peneliti	Tahun	Fitur	Metode	Kesimpulan	Hal yang dirujuk dari Penelitian
3	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Menggunakan Metode AHP dan GIS Statis Kota Medan Sebagai Salah Satu Kriteria Pemilihan	Yudi	2015	Pemilihan perumahan, perubahan kriteria, skor penilaian	Analytical Hierarchy Process (AHP), GIS	Mempermudah pengambilan keputusan terkait pemilihan perumahan yang sesuai dengan keinginan calon pembeli dengan memanfaatkan metode AHP dan GIS Statis Kota Medan.	SPK dengan kriteria yang kurang lebih mirip dengan kriteria yang akan diterapkan pada penelitian ini.
4	Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah PAUD Menggunakan Metode SMART	I Made Ari Santosa	2017	Pemilihan sekolah PAUD, data flow diagram, konseptual database, rancangan user interface	SMART	Sistem pendukung keputusan ini membantu orang tua maupun masyarakat dalam memilih sekolah PAUD yang sesuai dengan kebutuhan anak-anak mereka. Metode SMART memungkinkan pemilihan sekolah berdasarkan berbagai kriteria yang telah ditetapkan.	Penggunaan metode SMART dalam perancangan sistem pendukung keputusan.
5	Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Perumahan Terbaik Menggunakan Metode TOPSIS Berbasis GIS	Titania Tara Swastika, Diah Arifah Prastiningtiyas, Laila Isyriyah	2022	Pemilihan perumahan, aplikasi berbasis peta, visualisasi Google Maps, Google API, SIG	TOPSIS, Geographic Information System (GIS)	Sistem pendukung keputusan ini membantu tim pemasaran perumahan dalam memberikan rekomendasi perumahan kepada calon pembeli yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan mereka.	Sistem penunjang keputusan berbasis geografis dan kondisi geografisnya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

BAB ini menjelaskan metodologi penelitian yang dilakukan terhadap penelitian ini dimana terdiri dari objek kajian, metode pengumpulan data, metode perancangan sistem pendukung keputusan, metode pengembangan aplikasi, flowchart penelitian, dan jadwal penelitian.

3.1 Objek Kajian

Objek kajian dari penelitian ini adalah pembangunan SPK untuk menentukan lokasi prioritas pencegahan dan pembinaan kebakaran pada Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi. Bagian data yang dijadikan objek penelitian ini adalah data kejadian dan bencana yang terjadi di Kota Bukittinggi. Lokasi penelitian ini dilakukan pada Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi yang beralamat di Jln. Panorama No. 03, Kota Bukittinggi, Sumatera Barat.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah studi lapangan dan studi literatur. Pengumpulan data terdiri dari observasi, wawancara, dan analisis dokumen. Penjelasan dari metode pengumpulan data tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati alur proses untuk penyimpanan data kebakaran yang dimiliki oleh Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara tatap muka dan tanya jawab langsung dengan Kepala Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi beserta Kepala Bidang IT-nya yang bertugas untuk mengelola teknologi informasi di sana. Oleh sebab itu informasi yang diperoleh lebih lengkap dan rinci.

c. Analisis Dokumen

Analisis dokumen dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis dokumen-dokumen yang berkaitan dengan data kebakaran. Selain itu analisis dokumen juga dilakukan dengan cara mempelajari dan memahami dokumen-dokumen yang berkaitan dengan sistem yang akan dibangun terutama dokumen perekaman riwayat kasus kebakaran yang ditangani Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan di Kota Bukittinggi.

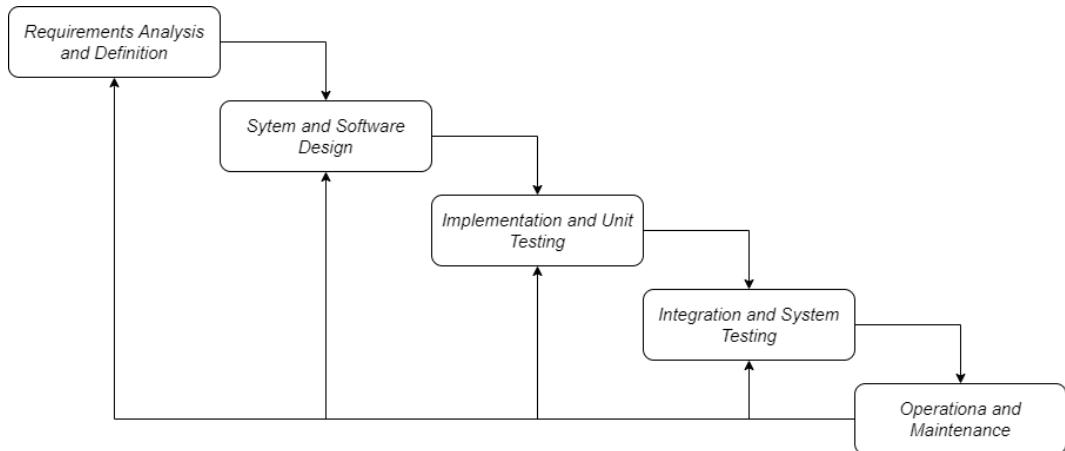
d. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari dan memahami literatur dari berbagai sumber seperti situs internet, buku bacaan, jurnal ilmiah, dan bacaan lain yang berkaitan dengan penelitian.

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem informasi memerlukan metode yang dapat membentuk kerangka kerja yang sesuai dengan tujuan atau rencana pengembang. *System Development Life Cycle* (SDLC), adalah metodologi yang biasa digunakan untuk mengembangkan sistem informasi (Wahid, 2020). Metode Waterfall adalah salah satu model SDLC yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi atau perangkat lunak. Metode Waterfall menggunakan pendekatan sistematis dan berurutan, dengan lima tahapan: Analisis kebutuhan (*Requirement Analysis*), Perancangan (*Design*), Implementasi (*Implementation*), Pengujian (*Testing*), Pemeliharaan (*Maintenance*).

Pada penelitian ini, sistem dibangun menggunakan model *waterfall*. Model ini dipilih dengan alasan untuk membangun sistem ini dibutuhkan beberapa tahap yang berbeda. Ada lima tahapan pada metode *waterfall* menurut (Sommerville, 2016), yakni *Requirements Analysis and Definition*, *System and Software Design*, *Implementation and Unit Testing*, *Integration and System Testing*, dan *Operational and Maintenance* yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 1 *Flowchart Waterfall* (Sommerville, 2016)

Berikut penjelasan dari masing-masing tahapan yang dilakukan:

1. *Requirements Analysis and Definition*

Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan sistem terhadap metode yang digunakan serta kebutuhan fungsional dari aplikasi sistem informasi. Dari analisis kebutuhan sistem terhadap metode dan hasil yang diperoleh akan didapat gambaran fungsional terhadap sistem yang dibangun. Yang kemudian gambaran fungsional terhadap sistem tersebut digambarkan dalam diagram use case.

2. *System and Software Design*

Fungsional yang diperoleh dari analisis kebutuhan sistem, akan dibuatkan desain perancangan terhadap aplikasi sistem pendukung keputusan yang akan dibangun. Pada tahap perancangan dan pemodelan dari sistem terdiri dari perancangan *database*, tampilan antarmuka aplikasi.

3. *Implementation and Unit Testing*

Pada tahap ini, proses pemodelan pada metode sistem pendukung keputusan yang telah dibuatkan, akan dikonversikan ke dalam sistem menjadi bentuk yang bisa dimengerti oleh sistem, yaitu melalui bahasa pemrograman dengan proses *coding*. Tahap ini merupakan implementasi dari *output* pada tahap desain yaitu hasil perancangan *database*, serta desain antarmuka aplikasi. Setelah tahap *coding* selesai dilanjutkan dengan tahap pengujian terhadap aplikasi yang sudah dibangun untuk memastikan aplikasi telah memenuhi persyaratan dan menghasilkan luaran sesuai dengan yang diharapkan.

4. Integration and System Testing

Setelah semua unit atau modul dikembangkan dan diuji pada tahap implementasi, langkah berikutnya adalah mengintegrasikannya ke dalam sistem secara keseluruhan. Setelah proses integrasi selesai, sistem kemudian diperiksa dan diuji secara menyeluruh untuk mengidentifikasi kemungkinan kegagalan dan kesalahan sistem.

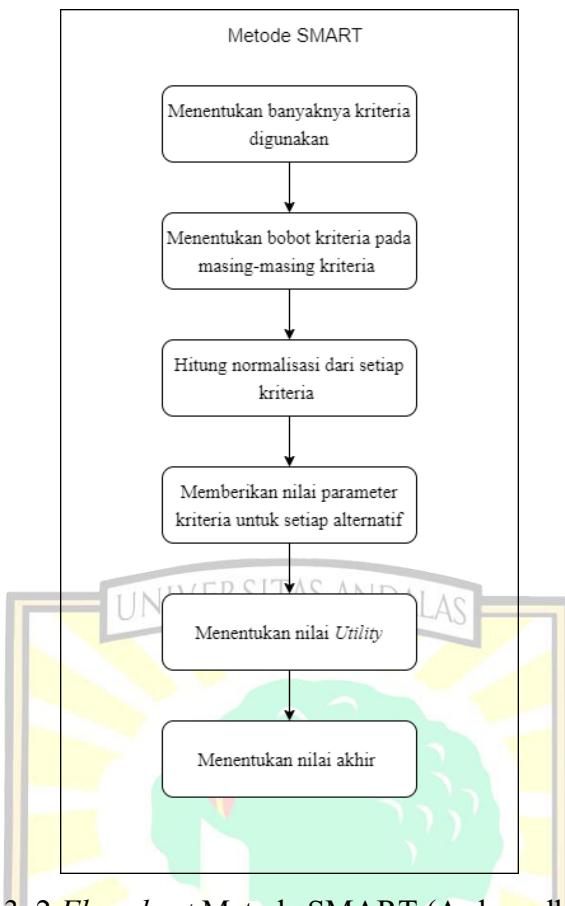
5. Operational and Maintenance

Pada tahap akhir dari Metode Waterfall, perangkat lunak yang sudah selesai digunakan oleh pengguna dan dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan memungkinkan pengembang memperbaiki kesalahan yang tidak terdeteksi pada tahap-tahap sebelumnya. Pemeliharaan ini mencakup perbaikan kesalahan, perbaikan implementasi unit sistem, serta peningkatan dan penyesuaian sistem sesuai dengan kebutuhan.

Sesuai dengan batasan masalah yang ditetapkan, dalam pembangunan sistem pendukung keputusan pada penelitian ini, tahapan yang dilalui dimulai dari tahap pertama dan hanya sampai pada tahap ketiga yaitu tahap *Implementation and Unit Testing*.

3.4 Metode Pengambilan Keputusan

Metode SMART (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*) adalah salah satu teknik dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang digunakan untuk mengevaluasi dan membuat keputusan berdasarkan berbagai atribut atau kriteria. Teknik ini membantu pengambil keputusan untuk memberikan bobot pada setiap kriteria dan mengevaluasi alternatif berdasarkan bobot tersebut. Prinsip utama metode ini adalah kesederhanaan dan kemudahan dalam penerapan. Berikut adalah langkah-langkah dalam penerapannya yang digambarkan *flowchart* pada Gambar 3.2 di bawah:



Gambar 3. 2 Flowchart Metode SMART (Ardana dkk., 2022)

Berikut penjelasan dari masing-masing tahapan metode SMART pada Gambar 3.2:

1. Menentukan banyaknya kriteria digunakan.
2. Menentukan bobot kriteria pada masing-masing kriteria dengan menggunakan interval 1-100 untuk masing-masing kriteria dengan prioritas terpenting.
3. Hitung normalisasi dari setiap kriteria dengan membandingkan nilai bobot kriteria dengan jumlah bobot kriteria. Menggunakan rumus:

$$Normalisasi = \frac{W^j}{\sum W^j} \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (1)$$

Dimana W^j adalah nilai bobot dari suatu kriteria. Sedangkan, $\sum W^j$ adalah total jumlah bobot dari semua kriteria.

4. Memberikan nilai parameter kriteria pada setiap kriteria untuk setiap alternatif.

5. Menentukan nilai *Utility* dengan mengonversikan nilai kriteria pada masing-masing kriteria menjadi nilai kriteria data baku. Nilai utiliti diperoleh dengan menggunakan persamaan:

$$u^i(a^i) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (2)$$

Dimana $u^i(a^i)$ adalah nilai utiliti kriteria ke-1 untuk kriteria ke - I, C_{max}^i adalah nilai kriteria maksimal, C_{min}^i adalah nilai kriteria minimal dan C_{out}^i adalah nilai kriteria ke- j.

Maka didapat nilai tersebut adalah:

$$C_{out}^i = u^i(a^i), 1 = 0; 2 = 0, 5; 3 = 1$$

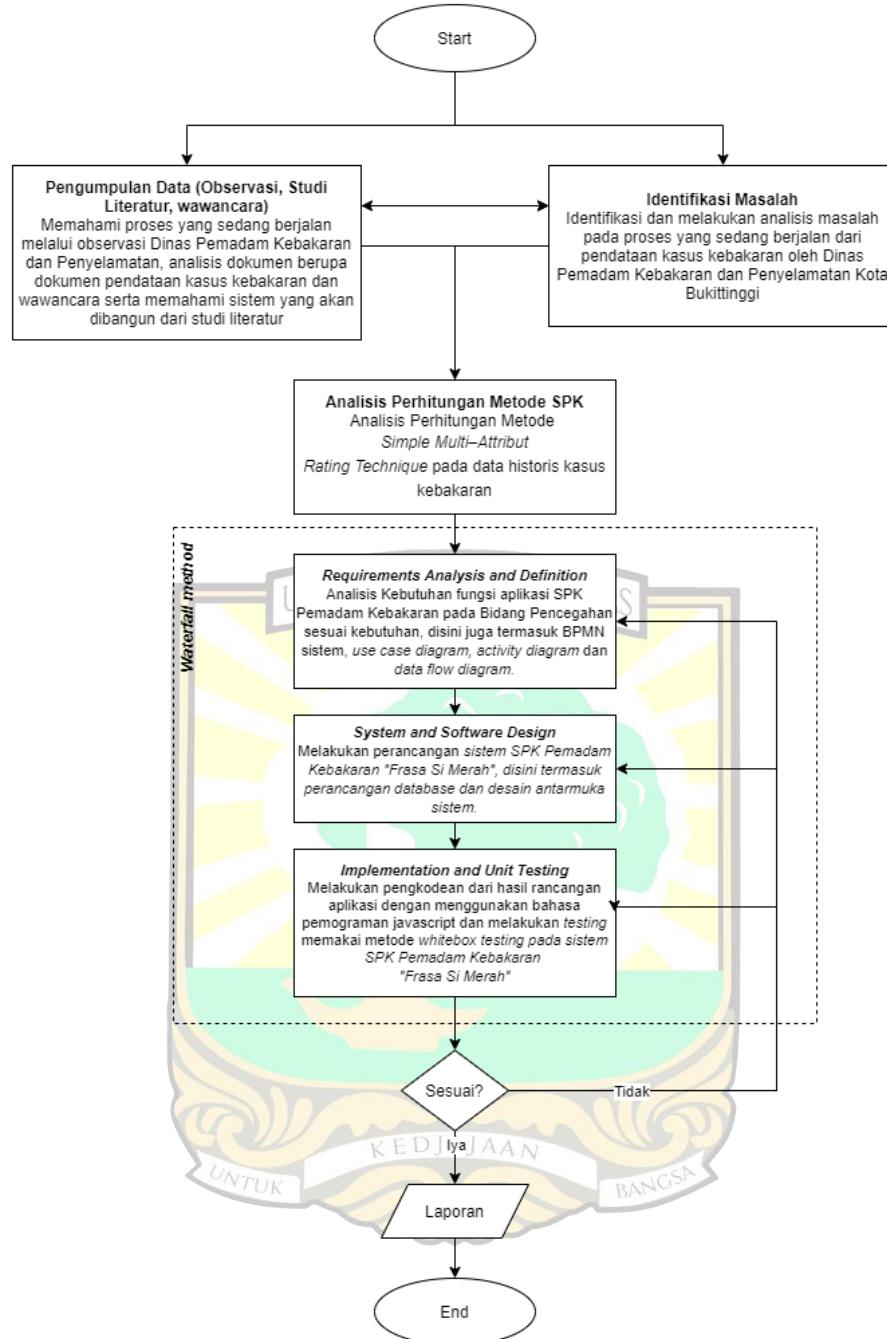
6. Menentukan nilai akhir dari masing-masing kriteria dengan mengalihkan nilai yang didapat dari normalisasi nilai kriteria data baku dengan nilai normalisasi bobot kriteria. Kemudian jumlahkan nilai dari perkalian tersebut.

$$u(a^i) = \sum_{l=i}^m w_l u_i(a_i) \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (3)$$

Dimana $u(a^i)$ adalah nilai total alternatif, w_j adalah hasil dari normalisasi bobot kriteria dan $u_i(a_i)$ adalah hasil penentuan nilai utiliti.

3.5 Flowchart Penelitian

Flowchart adalah bagan yang menunjukkan alur dalam suatu program atau prosedur sistem secara logis. *Flowchart* (bagan alir) adalah sebuah ilustrasi berupa diagram alir dari algoritma-algoritma dalam suatu program, yang menyatakan arah aliran dari program tersebut (Muhamad, 2018). *Flowchart* penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Flowchart Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.3, penjelasan mengenai alur penelitian sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi dan analisis permasalahan yang terjadi pada objek penelitian, yaitu pengelolaan data riwayat penanganan kasus kebakaran di Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi. Proses identifikasi ini mencakup wawancara mendalam dengan pihak terkait, observasi

langsung terhadap aktivitas pengelolaan data, serta pengumpulan dokumen yang relevan. Masalah utama yang ditemukan adalah kurangnya optimalisasi dalam pengelolaan dan pemanfaatan data riwayat penanganan kasus kebakaran, yang menghambat efektivitas penentuan prioritas lokasi penanganan di masa mendatang. Selain itu, ditemukan bahwa data yang ada belum dimanfaatkan secara maksimal untuk mendukung pengambilan keputusan strategis.

Solusi yang diusulkan untuk mengatasi masalah ini adalah pembangunan sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis metode Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART). Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam memberikan bobot pada berbagai kriteria dan menghasilkan keputusan yang terstruktur dan logis. Pada tahap ini juga dilakukan studi literatur untuk mengevaluasi kesesuaian metode SPK dengan konteks penelitian serta untuk menentukan metode yang paling relevan dengan kebutuhan sistem yang akan dibangun.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan penting yang dilakukan untuk mendapatkan informasi yang komprehensif dan mendalam. Data diperoleh melalui berbagai metode, termasuk wawancara dengan Kepala Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi, observasi langsung di lapangan, analisis dokumen terkait riwayat penanganan kebakaran, dan studi literatur.

a) Wawancara

Wawancara dilakukan untuk menggali informasi dari pihak yang berperan langsung dalam penanganan kasus kebakaran. Kepala Dinas memberikan wawasan tentang tantangan yang dihadapi dalam menentukan lokasi prioritas penanganan dan kebutuhan sistem yang dapat membantu pengambilan keputusan. Selain itu, wawancara dengan staf operasional memberikan gambaran tentang kendala teknis dan administratif yang dihadapi dalam pengelolaan data.

b) Observasi

Observasi dilakukan untuk memahami secara langsung alur pengelolaan data kebakaran, mulai dari pencatatan data di lapangan hingga pelaporan ke

pusat. Beberapa aspek yang diamati mencakup proses pengumpulan data manual, validasi data.

c) Analisis Dokumen

Dokumen-dokumen yang dianalisis meliputi laporan tahunan penanganan kasus kebakaran, rekapitulasi data lokasi kejadian, serta dokumen yang berkaitan dengan strategi pencegahan kebakaran. Dari analisis ini, diperoleh informasi tentang pola kejadian kebakaran, daerah rawan, dan upaya pencegahan yang telah dilakukan.

d) Studi Literatur

Studi literatur mencakup kajian terhadap penelitian sebelumnya terkait implementasi metode SMART dalam SPK serta teknologi yang relevan untuk sistem berbasis web. Literatur ini memberikan landasan teoretis untuk merancang sistem yang efektif dan efisien.

3. Analisis Perhitungan Metode SPK

Setelah data terkumpul, tahap selanjutnya adalah analisis menggunakan metode SMART. Data yang telah diklasifikasikan berdasarkan kriteria dan alternatif akan digunakan untuk pemodelan manual guna memastikan validitas hasil. Proses ini melibatkan pemberian bobot pada setiap kriteria, seperti jumlah total kebakaran, jarak pada kantor kebakaran, kerugian finansial, korban jiwa.

Pemodelan manual ini berfungsi sebagai dasar untuk memvalidasi perhitungan sistem yang akan dibangun. Hasil analisis ini juga akan menjadi acuan untuk menentukan fitur-fitur yang diperlukan dalam sistem SPK, seperti mekanisme pemberian bobot dan pengurutan alternatif berdasarkan skor prioritas.

4. *Requirements Analysis and Definition*

Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan sistem SPK pencegahan kebakaran dari data historis kebakaran terhadap metode SMART yang digunakan serta kebutuhan fungsional dari aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan lokasi prioritas pencegahan (*prevention*) kebakaran di Kota Bukittinggi. Dari analisis kebutuhan sistem terhadap metode dan hasil yang diperoleh akan didapat gambaran fungsional terhadap sistem yang dibangun.

Pada tahap ini juga akan ditetapkan penggunaan *Business Process Model and Notation* (BPMN) untuk memodelkan proses bisnis yang terkait. Penetapan BPMN

akan dilakukan pada tahap analisis untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai alur proses dalam sistem dan diagram UML akan digunakan karena desain sistem yang bertipe *fungsional* meliputi DFD dan diagram lain yang relevan.

5. *System and Software Design*

Fungsional yang diperoleh dari analisis sistem, akan dibuatkan perancangan terhadap aplikasi sistem pendukung keputusan yang akan dibangun. Pada tahap perancangan dan pemodelan dari sistem pendukung keputusan penentuan lokasi prioritas pencegahan (*prevention*) kebakaran di Kota Bukittinggi ini terdiri dari perancangan *database* menggunakan MongoDB, tampilan antarmuka aplikasi dari *wireframe* menggunakan Figma.

6. *Implementation and Unit Testing*

Pada tahap ini, proses pemodelan pada metode sistem pendukung keputusan yang telah dibuatkan, akan dikonversikan ke dalam sistem menjadi bentuk yang bisa dimengerti oleh sistem, yaitu melalui bahasa pemrograman *javascript* dengan proses *coding*. Tahap ini merupakan implementasi dari *output* pada tahap perancangan yaitu hasil perancangan *database*, perancangan alur kerja aplikasi serta desain antarmuka aplikasi. Setelah tahap *coding* selesai dilanjutkan dengan tahap pengujian terhadap aplikasi yang sudah dibangun untuk memastikan aplikasi telah memenuhi persyaratan dan menghasilkan luaran sesuai dengan yang diharapkan menggunakan metode *Whitebox Testing*.

7. Laporan

Pada tahap ini dilakukan proses pembuatan laporan dari sistem pendukung keputusan penentuan lokasi prioritas pencegahan (*prevention*) kebakaran di Kota Bukittinggi yang memuat hasil pembahasan penelitian yang dilakukan sehingga mendapatkan kesimpulan dan saran.

BAB IV

ANALISIS DAN PERANCANGAN SPK

Bab ini menjelaskan tentang analisis dan perancangan model sistem pendukung keputusan dengan penerapan metode SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*) dalam memberikan rekomendasi lokasi prioritas pencegahan (*prevention*) kebakaran di Kota Bukittinggi pada Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan.

4.1 Kriteria

Kriteria merupakan suatu ukuran yang dijadikan sebagai dasar penilaian dalam menetapkan sesuatu. Menentukan kriteria yang tepat sangat penting dalam pengambilan keputusan sesuai dengan kebutuhan. Dalam penentuan lokasi prioritas penanganan, dibutuhkan kriteria untuk dapat memberikan prioritas alternatif dimana pencegahan (*prevention*) perlu dilakukan. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, didapatkan empat kriteria yang akan digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini, yaitu posisi jarak kebakaran dari kantor pemadam, banyak kasus kebakaran, jumlah kerugian yang dialami dan korban jiwa.

Setiap kriteria memiliki bobotnya masing-masing dan ditentukan berdasarkan kriteria yang paling diprioritaskan dalam pengambilan keputusan. Apabila bobot kriteria diberikan dalam bentuk persen, ketika bobot semua kriteria dijumlahkan totalnya harus mencapai 100% (Sunarti, 2020). Dalam metode SMART, kriteria memiliki atribut yang terbagi menjadi dua jenis, yaitu *benefit* dan *cost*. Atribut benefit menggunakan nilai tertinggi sebagai acuan penilaian, sedangkan atribut cost menggunakan nilai terendah. Kriteria dan bobot yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini seperti yang terlihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Tabel Kriteria dan Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot
Total Korban Jiwa	35%
Total Kerugian	30%
Jumlah Kasus Kebakaran	25%
Jarak	10%

4.1.1 Total Korban Jiwa

Menurut (PP No.2 Tahun 2002, 2002) tentang tata cara perlindungan terhadap korban dan sanksi-sanksi dalam pelanggaran HAM yang berat, korban adalah orang perseorangan atau kelompok orang yang mengalami penderitaan sebagai akibat pelanggaran hak asasi manusia yang berat yang memerlukan perlindungan fisik dan mental dari ancaman, gangguan, teror dan kekerasan pihak mana pun.

Dengan tujuan utama pemadam kebakaran adalah mencegah, menyelamatkan dan meminimalisir adanya korban jiwa dalam kebakaran, membuat total korban jiwa menjadi kriteria prioritas nomor satu. Kriteria ini memiliki atribut *benefit*. Semakin tinggi tingkatan kuadran, maka semakin menjadi prioritas sebuah lokasi untuk dilakukannya penanganan.

4.1.2 Total Kerugian

Sesuai namanya, kriteria total kerugian menjelaskan seberapa besar akumulasi kerugian finansial yang disebabkan kebakaran pada seluruh titik kebakaran yang berada di dalam radius alternatif. Kriteria ini juga memiliki atribut *benefit*. Semakin besar total kerugian finansial yang ada, maka semakin menjadi prioritas perhatian pencegahan (*prevention*) bagi pemadam kebakaran.

4.1.3 Jumlah Kasus Kebakaran

Kriteria jumlah kasus kebakaran sesuai namanya menjelaskan seberapa banyak terjadi kebakaran di dalam radius lokasi alternatif yang ditentukan, dengan radius yang sudah ditetapkan menjadi variabel kontrol. Kriteria ini memiliki atribut *benefit*. Semakin besar jumlah kasus kebakaran yang direkam pada satu titik, maka semakin besar kemungkinan akan diprioritaskan untuk diselidiki lokasi dan penyebabnya.

4.1.4 Jarak

Kriteria jarak disini dimaksudkan untuk nominal jarak antara titik lokasi yang dijadikan alternatif dengan lokasi kantor dinas pemadam kebakaran yang memakai satuan meter. Kriteria ini memiliki atribut *cost*. Semakin sedikit nominal jarak tempuh, maka semakin besar kemungkinan akan dilakukan tindakan di lokasi tersebut terlebih dahulu karena penanganan bisa dilakukan secepat mungkin dan satu arah tanpa memutar membuang waktu.

4.2 Alternatif

Alternatif merupakan pilihan-pilihan yang dapat dipertimbangkan atau dipilih sebagai keputusan yang diambil. Alternatif yang digunakan dalam penentuan lokasi prioritas penanganan kebakaran disini berasal dari kebutuhan lokasi yang diinginkan oleh pemadam kebakaran untuk diperhatikan. Berikut 10 sampel lokasi yang dijadikan alternatif untuk perbandingan pada proses perhitungan disini dan bisa diterapkan dalam sistem pendukung keputusan lokasi pencegahan (*prevention*) kebakaran menggunakan metode SMART seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Tabel Alternatif dan Kode Alternatif

Alternatif	Kode Alternatif
Kampung Cina	A01
Kampung Aur Kuning	A02
Kampung Bukit Apit Puhun	A03
Guguak Panjang	A04
Kampung Pulai	A05
Kampung Pakan Kurai	A06
Kampung Manggis Ganting	A07
Kampung Benteng Pasar Atas	A08
Kampung Pintu Kabun	A09
Kampung Tarok Dipo	A10

4.3 Proses Perhitungan SPK dengan Metode SMART

Langkah pertama dalam perhitungan menggunakan metode SMART, yaitu menentukan kriteria dan bobotnya. Berikut adalah kriteria perhitungan metode SMART pada sistem pendukung keputusan ini seperti pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Tabel Kriteria Perhitungan Metode SMART

Kode Kriteria	Kriteria	Atribut	Bobot
C1	Total Korban Jiwa	<i>benefit</i>	35%
C2	Total Kerugian	<i>benefit</i>	30%
C3	Jumlah Kasus Kebakaran	<i>benefit</i>	25%
C4	Jarak	<i>cost</i>	10%

Setelah diketahui bobot dari masing-masing kriteria, dilakukan normalisasi bobot kriteria seperti pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Tabel Normalisasi Bobot Kriteria

Kode Kriteria	Kriteria	Normalisasi Bobot Kriteria
C1	Total Korban Jiwa	$35/100 = 0.35$
C2	Total Kerugian	$30/100 = 0.30$
C3	Jumlah Kasus Kebakaran	$25/100 = 0.25$
C4	Jarak	$10/100 = 0.10$

Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya, akan digunakan sepuluh alternatif pada sistem pendukung keputusan ini. Selain itu, dalam penelitian ini, penggunaan sub-kriteria tidak diterapkan karena setiap kriteria utama yang dipilih sudah secara langsung mewakili aspek kritis untuk evaluasi risiko kebakaran. Kriteria utama seperti *Total Korban Jiwa*, *Total Kerugian*, *Jumlah Kasus Kebakaran*, dan *Jarak* dinilai cukup komprehensif dalam menggambarkan dimensi yang diperlukan untuk perhitungan SMART tanpa memerlukan pemecahan lebih lanjut menjadi sub-kriteria. Menurut (Goodwin & Wright, 2014), analisis pengambilan keputusan yang terus terang dan jelas dapat membantu keputusan akhir dan menghindari kompleksitas yang bisa menimbulkan keraguan dan mengurangi efektivitas pengambilan keputusan, hal ini sejalan dengan sistem pengambilan keputusan yang menekankan kesederhanaan penting untuk efektivitas seperti metode SMART, yang juga menurut (Goodwin & Wright, 2014), SMART dikembangkan untuk jelas dan terus terang mempermudahkan keputusan *multi-criteria* analisis tanpa sumber daya berlebihan.

Pendekatan ini bertujuan untuk menjaga sistem tetap sederhana dan efisien, sekaligus memastikan bahwa setiap kriteria utama dapat berkontribusi secara langsung dalam proses pengambilan keputusan tanpa kompleksitas tambahan dari sub-kriteria, yang dimana kriteria yang diterapkan saat ini merupakan data yang sudah didokumentasikan oleh Seksi Data dan Informasi Pemadam Kebakaran. Nilai kriteria untuk setiap alternatif yang sesuai dengan sumber data terlampir dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4. 5 Tabel Nilai Kriteria Setiap Alternatif Perhitungan Metode SMART

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2 (Rp/Juta)	C3	C4 (m)
A01	0	1610	16	1107
A02	0	293	9	2216
A03	0	15	6	1621
A04	0	371.5	9	2551
A05	0	22.2	6	2294
A06	0	2559	17	1127
A07	0	0	0	3849
A08	0	1055	7	2050
A09	0	3.2	4	1431
A10	0	370.5	6	2764

Pada penelitian ini, salah satu kriteria yang digunakan, yaitu *Total Korban Jiwa* (C1), memiliki nilai nol pada seluruh data alternatif. Hal ini mencerminkan kondisi data riil pada historis kasus kebakaran di Bukittinggi oleh Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi yang dianalisis, di mana tidak ada laporan korban jiwa dalam kasus kebakaran yang tercatat. (Keeney & Raiffa, 1976) mendorong pendekatan yang lebih bermuansa, di mana nilai-nilai kriteria tersebut dapat bervariasi secara signifikan untuk mencerminkan perbedaan nyata dalam kinerja atau prioritas. Fleksibilitas ini sangat penting dalam proses pengambilan keputusan *multi-criteria*. Nilai nol pada kriteria ini tidak dianggap sebagai kelemahan pada sistem pendukung keputusan (SPK) yang dikembangkan, melainkan sebagai refleksi dari keberhasilan tindakan pencegahan yang telah diterapkan di wilayah tersebut. Berdasarkan (Edwards & Barron, 1994), metode SMART tidak memiliki batasan dalam nilai kriteria dan lebih menekankan konteks nilai kriteria yang sesuai dengan kebutuhan dalam keputusan. Penelitian ini tetap mempertahankan kriteria C1 karena relevansinya dalam skenario berbeda, di mana potensi korban jiwa mungkin lebih tinggi dan menjadi faktor yang penting dalam prioritas mitigasi kebakaran. Oleh karena itu, SPK ini dirancang agar fleksibel

dalam menangani kondisi data yang berbeda, termasuk kriteria dengan nilai rendah atau nol.

Selanjutnya, menghitung nilai utility berdasarkan atribut masing-masing kriteria.

Nilai **utility**.

1. Untuk kriteria *benefit*: $u_i(a_j) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}}$

2. Untuk kriteria *cost*: $u_i(a_j) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}}$

Dengan bobot C_{max} , C_{min} untuk setiap kriteria sebagai berikut.

- C_1 (*benefit*)

$$\triangleright C_{max} = 0$$

$$\triangleright C_{min} = 0$$

$$u_1(a_{1-10}) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{C_{out(1-10)} - 0}{0 - 0} = 0$$

- C_2 (*benefit*)

$$\triangleright C_{max} = 2559$$

$$\triangleright C_{min} = 0$$

$$u_2(a_1) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{1610 - 0}{2559 - 0} = 0.629$$

$$u_2(a_6) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{2559 - 0}{2559 - 0} = 1$$

$$u_2(a_2) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{293 - 0}{2559 - 0} = 0.114$$

$$u_2(a_7) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{0 - 0}{2559 - 0} = 0$$

$$u_2(a_3) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{15 - 0}{2559 - 0} = 0.005$$

$$u_2(a_8) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{1055 - 0}{2559 - 0} = 0.412$$

$$u_2(a_4) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{371.5 - 0}{2559 - 0} = 0.145$$

$$u_2(a_9) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{3.2 - 0}{2559 - 0} = 0.001$$

$$u_2(a_5) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{22.2 - 0}{2559 - 0} = 0.008$$

$$u_2(a_{10}) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{370.5 - 0}{2559 - 0} = 0.144$$

- C_3 (*benefit*)

$$\triangleright C_{max} = 17$$

$$\triangleright C_{min} = 0$$

$$u_3(a_1) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{16 - 0}{17 - 0} = 0.941$$

$$u_3(a_6) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{17 - 0}{17 - 0} = 1$$

$$u_3(a_2) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{9 - 0}{17 - 0} = 0.529$$

$$u_3(a_7) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{0 - 0}{17 - 0} = 0$$

$$u_3(a_3) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{6 - 0}{17 - 0} = 0.352$$

$$u_3(a_8) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{7 - 0}{17 - 0} = 0.411$$

$$u_3(a_4) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{9 - 0}{17 - 0} = 0.529$$

$$u_3(a_9) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{4 - 0}{17 - 0} = 0.235$$

$$u_3(a_5) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{6 - 0}{17 - 0} = 0.352$$

$$u_3(a_{10}) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{6 - 0}{17 - 0} = 0.352$$

- C_4 (cost)

➢ $C_{max} = 3849$

➢ $C_{min} = 1107$

$$u_4(a_1) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{3849 - 0}{3849 - 1107} = 0$$

$$u_4(a_6) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{3849 - 0}{3849 - 1107} = 0.007$$

$$u_4(a_2) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{3849 - 0}{3849 - 1107} = 0.404$$

$$u_4(a_7) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{3849 - 0}{3849 - 1107} = 1$$

$$u_4(a_3) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{3849 - 0}{3849 - 1107} = 0.187$$

$$u_4(a_8) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{3849 - 0}{3849 - 1107} = 0.343$$

$$u_4(a_4) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{3849 - 0}{3849 - 1107} = 0.526$$

$$u_4(a_9) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{3849 - 0}{3849 - 1107} = 0.118$$

$$u_4(a_5) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{3849 - 0}{3849 - 1107} = 0.432$$

$$u_4(a_{10}) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{3849 - 0}{3849 - 1107} = 0.604$$

Hasil nilai *utility* di atas dapat disajikan dalam bentuk Tabel 4. 6 berikut.

Tabel 4. 6 Tabel Hasil Nilai *Utility*

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A01	0	0.629	0.941	0
A02	0	0.114	0.529	0.404
A03	0	0.005	0.352	0.187
A04	0	0.145	0.529	0.526
A05	0	0.008	0.352	0.432
A06	0	1	1	0.007

Tabel 4. 6 Tabel Hasil Nilai *Utility* (lanjutan)

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A07	0	0	0	1
A08	0	0.412	0.411	0.343
A09	0	0.001	0.235	0.118
A10	0	0.144	0.352	0.604

Selanjutnya, menghitung nilai akhir dengan menjumlahkan hasil perkalian dari nilai normalisasi bobot kriteria dengan nilai *utility* yang disajikan pada Tabel 4.7.

Nilai Akhir.

$$u(a_j) = (w_1 \times u_1(a_j)) + (w_2 \times u_2(a_j)) + (w_3 \times u_3(a_j)) + (w_4 \times u_4(a_j))$$

Tabel 4. 7 Tabel Perhitungan Nilai Akhir

Alternatif	Nilai Akhir
A01	$(0 \times 0.35) + (0.629 \times 0.30) + (0.941 \times 0.25) + (0 \times 0.10) = 0.424$
A02	$(0 \times 0.35) + (0.114 \times 0.30) + (0.529 \times 0.25) + (0.404 \times 0.10) = 0.207$
A03	$(0 \times 0.35) + (0.005 \times 0.30) + (0.352 \times 0.25) + (0.187 \times 0.10) = 0.108$
A04	$(0 \times 0.35) + (0.145 \times 0.30) + (0.529 \times 0.25) + (0.526 \times 0.10) = 0.228$
A05	$(0 \times 0.35) + (0.008 \times 0.30) + (0.352 \times 0.25) + (0.432 \times 0.10) = 0.134$
A06	$(0 \times 0.35) + (1 \times 0.30) + (1 \times 0.25) + (0.007 \times 0.10) = 0.550$
A07	$(0 \times 0.35) + (0 \times 0.30) + (0 \times 0.25) + (1 \times 0.10) = 0.100$
A08	$(0 \times 0.35) + (0.412 \times 0.30) + (0.411 \times 0.25) + (0.343 \times 0.10) = 0.261$
A09	$(0 \times 0.35) + (0.001 \times 0.30) + (0.235 \times 0.25) + (0.118 \times 0.10) = 0.071$
A10	$(0 \times 0.35) + (0.144 \times 0.30) + (0.352 \times 0.25) + (0.604 \times 0.10) = 0.192$

Terakhir, dilakukan perankingan nilai akhir dari nilai terbesar ke terkecil untuk mendapatkan prioritas alternatif seperti pada Tabel 4.8. Urutan teratas merupakan prioritas alternatif terbaik untuk diberikan bantuan sponsor.

Tabel 4. 8 Tabel Prioritas Alternatif Berdasarkan Nilai Akhir

Peringkat	Kode Alternatif	Alternatif	Nilai Akhir
1	A06	Kampung Pakan Kurai	0.550
2	A01	Kampung Cina	0.424
3	A08	Kampung Benteng Pasar Atas	0.261
4	A04	Guguak Panjang	0.228

Tabel 4. 8 Tabel Prioritas Alternatif Berdasarkan Nilai Akhir (lanjutan)

Peringkat	Kode Alternatif	Alternatif	Nilai Akhir
5	A02	Kampung Aur Kuning	0.207
6	A10	Kampung Tarok Dipo	0.192
7	A05	Kampung Pulai	0.134
8	A03	Kampung Bukit Apit Puhun	0.108
9	A07	Kampung Manggis Ganting	0.100
10	A09	Kampung Pintu Kabun	0.071

Pada penelitian ini, proses perhitungan menggunakan metode SMART dilakukan dengan menetapkan empat kriteria utama, yaitu Total Korban Jiwa (C1), Total Kerugian (C2), Jumlah Kasus Kebakaran (C3), dan Jarak (C4). Setiap kriteria memiliki bobot yang mencerminkan tingkat kepentingannya dalam pengambilan keputusan, di mana Total Korban Jiwa memiliki bobot tertinggi (35%) sebagai benefit, diikuti oleh Total Kerugian (30%), Jumlah Kasus Kebakaran (25%), dan Jarak sebagai cost (10%). Setelah dilakukan normalisasi bobot, nilai utility untuk setiap alternatif dihitung untuk masing-masing kriteria, menghasilkan gambaran objektif kontribusi setiap alternatif terhadap keputusan akhir.

Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk kriteria C2 (Total Kerugian), alternatif A06 memiliki nilai utility tertinggi (1), menunjukkan bahwa alternatif ini menghadapi dampak kerugian finansial terbesar dibandingkan alternatif lainnya. Di sisi lain, alternatif A07 memiliki nilai nol pada semua kriteria kecuali C4 (Jarak), di mana alternatif ini menjadi yang terjauh dari pusat pemantauan, dengan nilai utility tertinggi (1) pada kategori ini. Kondisi ini mencerminkan bahwa A07 meskipun tidak memiliki korban jiwa, kerugian, atau kasus kebakaran yang signifikan, tetap relevan dalam konteks penentuan lokasi prioritas karena faktor jarak.

Kriteria C3 (Jumlah Kasus Kebakaran) juga menunjukkan bahwa alternatif A06 memiliki nilai utility maksimal (1), mencerminkan bahwa wilayah ini memiliki jumlah kasus kebakaran tertinggi dalam dataset yang dianalisis. Alternatif ini secara signifikan menjadi prioritas utama dalam pengambilan keputusan karena tingginya kasus kebakaran dan kerugian finansial yang terjadi di wilayah tersebut.

Namun, perlu dicatat bahwa kriteria C1 (Total Korban Jiwa) memiliki nilai nol untuk semua alternatif. Hal ini mencerminkan keberhasilan dalam upaya mitigasi

kebakaran di wilayah analisis, di mana tidak ada korban jiwa yang dilaporkan selama periode penelitian. Meski demikian, kriteria ini tetap dipertahankan dalam model untuk menjaga fleksibilitas sistem dalam menghadapi skenario berbeda, seperti wilayah lain atau periode waktu yang menunjukkan risiko korban jiwa lebih tinggi.

Selain alternatif-alternatif yang menonjol, A08 dengan nilai utility yang relatif tinggi pada C2 (0.412) dan C3 (0.411) menunjukkan bahwa wilayah ini memerlukan perhatian, meskipun tidak menjadi prioritas utama. Peninjauan lebih lanjut terhadap alternatif-alternatif ini dapat memberikan wawasan tambahan untuk pengembangan strategi mitigasi yang lebih komprehensif dan terfokus pada kebutuhan spesifik setiap wilayah.

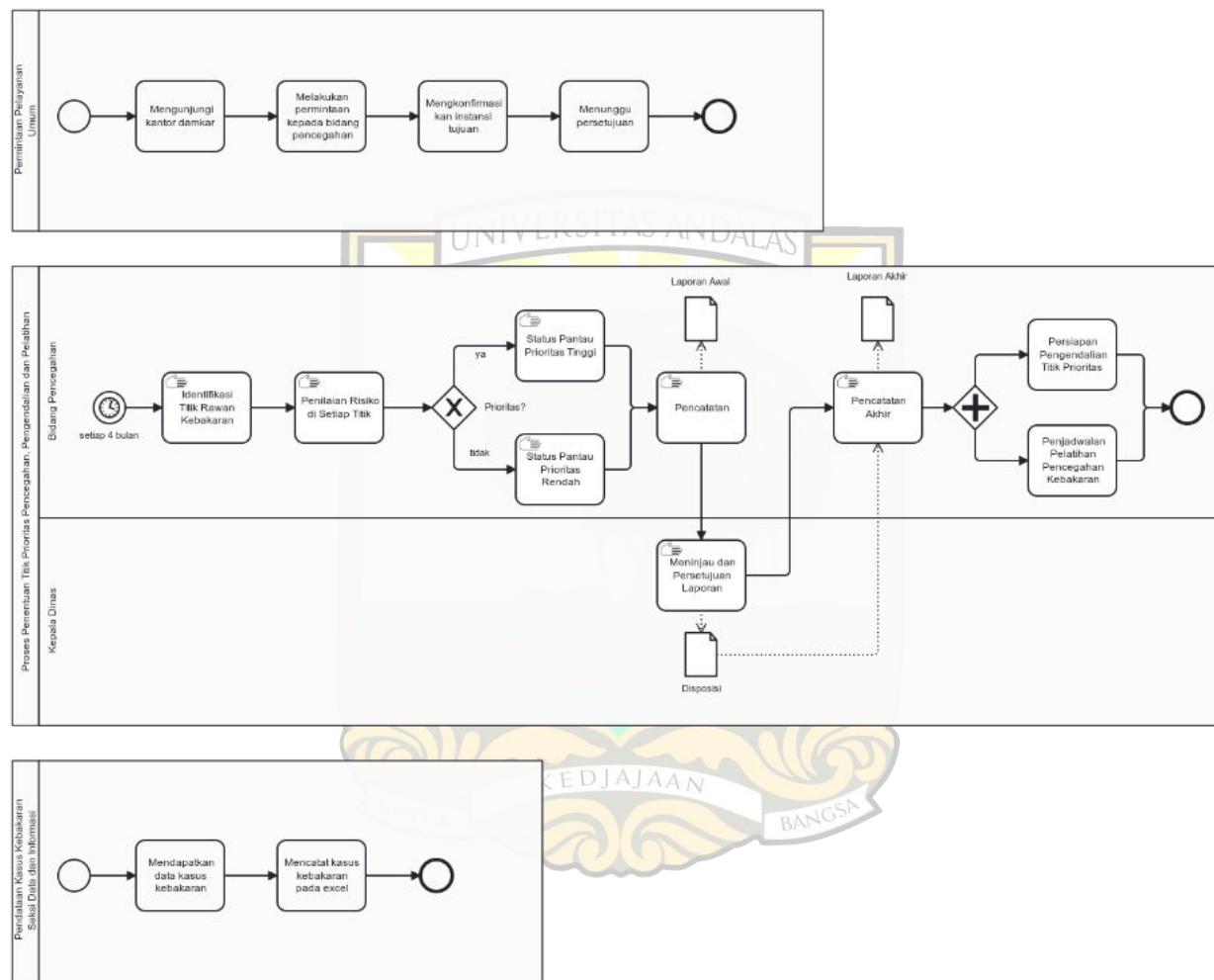
Dengan mempertimbangkan hasil perhitungan dan analisis ini, sistem pendukung keputusan berbasis SMART memberikan hasil yang terstruktur dan dapat diandalkan untuk membantu menentukan prioritas mitigasi kebakaran secara objektif.

4.4 Requirements Analysis and Definition

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan sistem pendukung keputusan yang dibangun. Tujuan utama tahap ini adalah memastikan bahwa sistem yang akan dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan.

4.4.1 Business Process Model and Notation (BPMN)

BPMN merupakan representasi notasi grafis untuk memodelkan proses bisnis. Proses bisnis yang sedang berjalan dalam proses prioritas pencegahan (*prevention*) dan pemantauan kebakaran oleh Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan seperti yang tampak pada Gambar 4.1

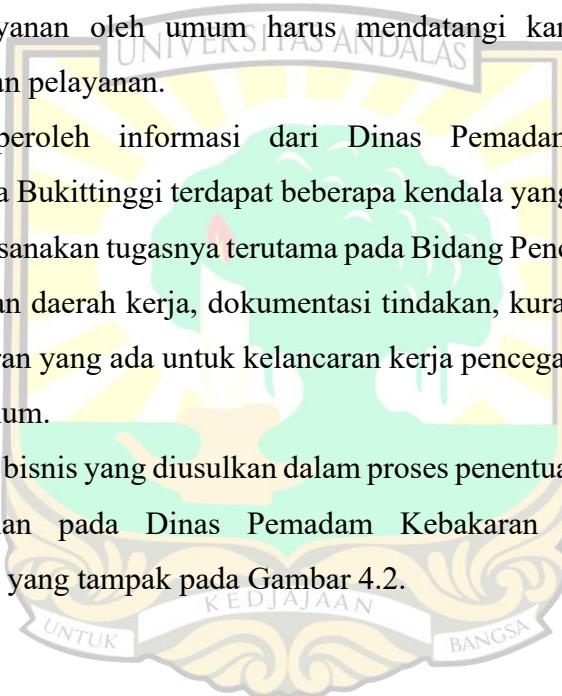


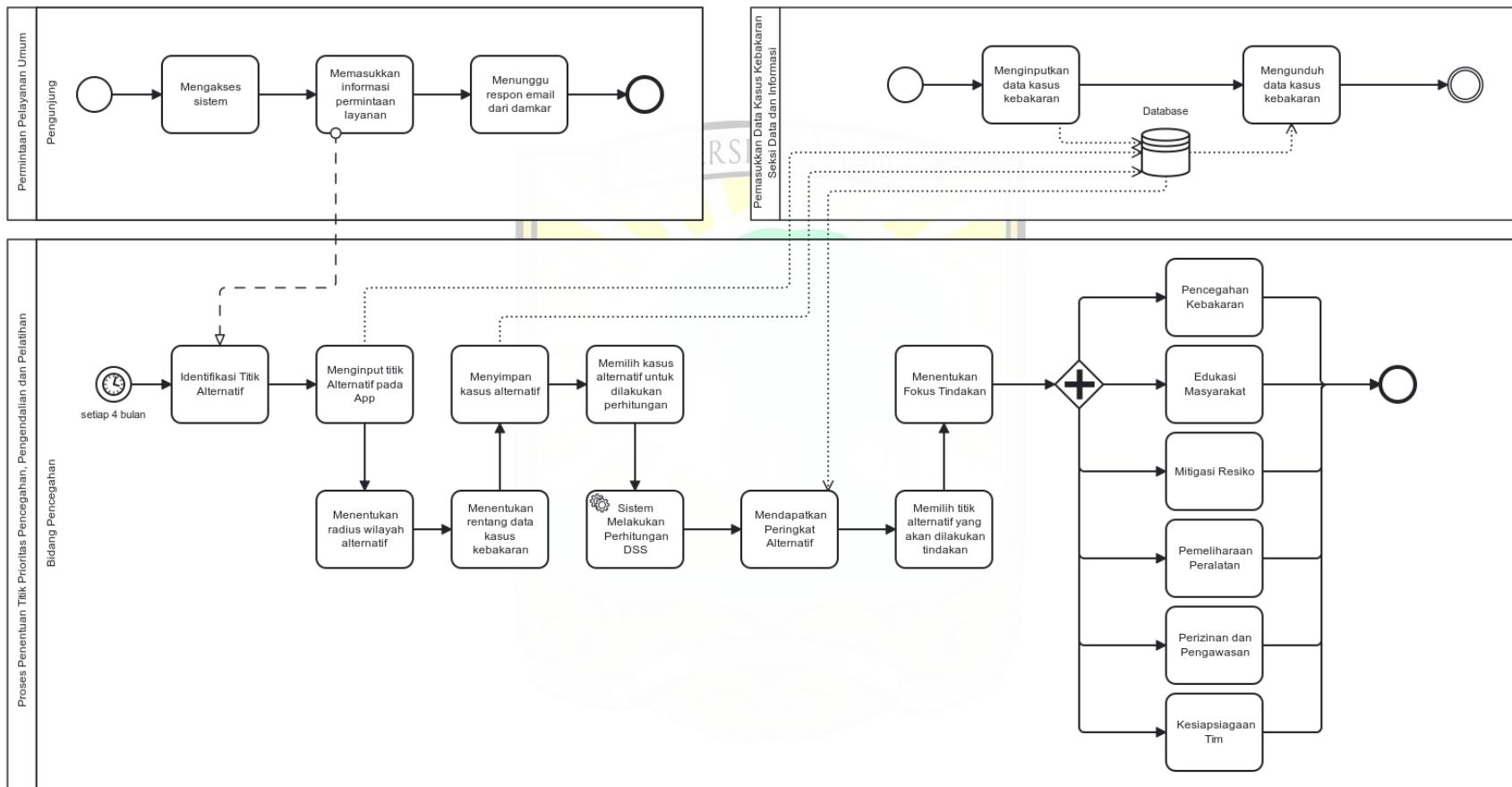
Gambar 4. 1 Proses Bisnis yang Sedang Berjalan

Berikut penjelasan dari proses bisnis yang sedang berjalan. Pertama-tama, sesuai penjadwalan setiap empat bulan Bidang Pencegahan mengidentifikasi titik rawan kebakaran dan menilai resiko yang ada di setiap titik yang nantinya akan ditentukan mana yang menjadi prioritas dan tidak. Selanjutnya, setelah dilakukan pencatatan laporan awal prioritas pemantauan, Kepala Dinas akan meninjau memberikan disposisinya dan menyetujui laporan setelah perubahan. Setelah pencatatan laporan akhir selesai maka akan dilaksanakan persiapan pengendalian titik prioritas dan penjadwalan pelatihan pencegahan kebakaran berdasarkan hasil persetujuan pada laporan. Dalam pendataan oleh Seksi Data dan Informasi, data kasus kebakaran didokumentasikan dalam bentuk *file excel*. Dan untuk permohonan pelayanan oleh umum harus mendatangi kantor damkar untuk mendata permintaan pelayanan.

Setelah memperoleh informasi dari Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi terdapat beberapa kendala yang dialami oleh pihak dinas dalam melaksanakan tugasnya terutama pada Bidang Pencegahan diantaranya pada saat penentuan daerah kerja, dokumentasi tindakan, kurangnya pemanfaatan data kasus kebakaran yang ada untuk kelancaran kerja pencegahan dan permintaan pelayanan oleh umum.

Adapun proses bisnis yang diusulkan dalam proses penentuan titik prioritas oleh Bidang Pencegahan pada Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Bukittinggi seperti yang tampak pada Gambar 4.2.





Gambar 4. 2 Proses Bisnis yang Diusulkan

Berikut penjelasan dari proses bisnis yang diusulkan. Pertama-tama, Dimulai dari pendataan kasus kebakaran yang sudah dilakukan oleh Seksi Data dan Informasi ke dalam *database* aplikasi, lalu sesuai dengan sebelumnya saat melakukan proses, Bidang Pencegahan mengidentifikasi titik yang akan dijadikan alternatif. Disamping itu dalam pengidentifikasiannya Bidang Pencegahan dapat melihat permintaan layanan oleh umum yang ada. Selanjutnya, data alternatif di *input-kan* kedalam sistem aplikasi yang kemudian akan dilakukan perhitungan SMART oleh aplikasi terhadap titik alternatif dengan kriteria tetap. Setelahnya, hasil perhitungan akan dipilih titik alternatif yang dilakukan tindakan dan fokus tindakan yang sesuai dengan hasil prioritas baik itu pengendalian dan penjadwalan pelatihan pencegahan kebakaran.

Berdasarkan *Business Process Model and Notation* (BPMN) yang sedang berjalan pada Gambar 4.1 dan BPMN yang diusulkan pada Gambar 4.2, terdapat sejumlah alasan yang mendasari pengusulan model BPMN baru. Alasan-alasan tersebut akan dijelaskan melalui tiga sudut pandang, yaitu dari perspektif Seksi Data dan Informasi, Bidang Pencegahan, serta Pengunjung Umum sebagai pengguna layanan.

Pertama, dari perspektif Seksi Data dan Informasi, proses pendataan historis kebakaran saat ini dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel sebagai media dokumentasi. Pendekatan ini tidak memberikan hambatan signifikan terhadap pelaksanaan tugas utama Seksi Data dan Informasi, terutama dalam hal pengumpulan dan pelaporan data ke tingkat pusat. Namun, kendala muncul ketika data historis yang terdokumentasi di Excel harus dimanfaatkan oleh Bidang Pencegahan untuk kebutuhan evaluasi dan pengambilan keputusan strategis. Sistem BPMN yang diusulkan bertujuan untuk meningkatkan utilisasi data historis tersebut sehingga tidak hanya berfungsi untuk pelaporan, tetapi juga dapat digunakan secara efektif dalam mendukung penentuan titik fokus kerja Bidang Pencegahan. Dengan adanya sistem baru berbasis metode SMART, data yang diolah oleh Seksi Data dan Informasi akan lebih mudah diakses, divisualisasikan, dan dianalisis oleh Bidang Pencegahan, tanpa menambah beban kerja, kebutuhan sumber daya manusia (SDM), maupun waktu kerja di Seksi Data dan Informasi. Sistem ini juga

memberikan keuntungan berupa efisiensi waktu dalam pengolahan data dibandingkan metode manual yang cenderung memakan waktu lebih lama.

Kedua, dari sudut pandang Bidang Pencegahan, masalah utama dalam BPMN yang sedang berjalan terletak pada proses manual yang digunakan untuk menentukan lokasi prioritas tindakan. Dalam proses ini, data historis kebakaran dievaluasi satu per satu, yang memerlukan waktu hingga tiga hingga lima hari kerja, dengan pembagian tugas kepada beberapa SDM untuk mempercepat proses. Selain itu, perhitungan manual meningkatkan risiko *human error*, yang dapat berdampak pada efektivitas keputusan. Proses manual ini juga sering terhambat oleh kebutuhan konfirmasi kepada Kepala Dinas, yang mengakibatkan waktu pengambilan keputusan semakin panjang. Dengan BPMN yang diusulkan, sistem baru akan membantu memvisualisasikan data secara lebih efektif, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, serta mempercepat proses perhitungan menggunakan metode SMART. Estimasi waktu penyelesaian proses dapat dipangkas hingga dua hari kerja, sehingga memberikan lebih banyak waktu untuk peninjauan ulang keputusan guna meminimalkan potensi kesalahan. Selain itu, proses konfirmasi kepada Kepala Dinas dapat dilakukan di akhir tahap, sehingga kedua belah pihak tidak perlu melakukan tugas yang berulang, dengan tetap mempertahankan efisiensi waktu pengambilan keputusan.

Ketiga, dari perspektif pengunjung umum, kendala utama pada BPMN yang berjalan adalah proses permintaan layanan yang masih dilakukan secara langsung di kantor Dinas Pemadam Kebakaran (Damkar) Kota Bukittinggi. Meskipun pengunjung lama dapat menghubungi Damkar melalui telepon atau WhatsApp, pengunjung baru diharuskan datang langsung ke kantor, karena nomor telepon yang tersedia di media sosial atau saluran resmi lainnya hanya digunakan untuk keadaan darurat. Hal ini menyebabkan proses permintaan layanan menjadi memakan waktu, baik dari segi perjalanan menuju kantor, waktu yang dihabiskan untuk antrean dan proses administrasi, hingga keterbatasan operasional kantor yang tutup pada akhir pekan. Dengan BPMN yang diusulkan, pengunjung dapat mengajukan permintaan layanan secara daring melalui sistem yang tersedia kapan saja, tanpa terikat hari kerja. Konfirmasi penerimaan permintaan juga akan dikirimkan secara otomatis

melalui *email*, sehingga memberikan kemudahan dan efisiensi waktu bagi pengunjung.

Berdasarkan tiga sudut pandang di atas, dapat disimpulkan bahwa BPMN yang diusulkan memberikan sejumlah keunggulan dibandingkan BPMN yang sedang berjalan, terutama dalam hal efisiensi waktu, pengurangan beban kerja manual, pengoptimalan penggunaan data historis, serta peningkatan kenyamanan dan aksesibilitas bagi pengguna layanan.

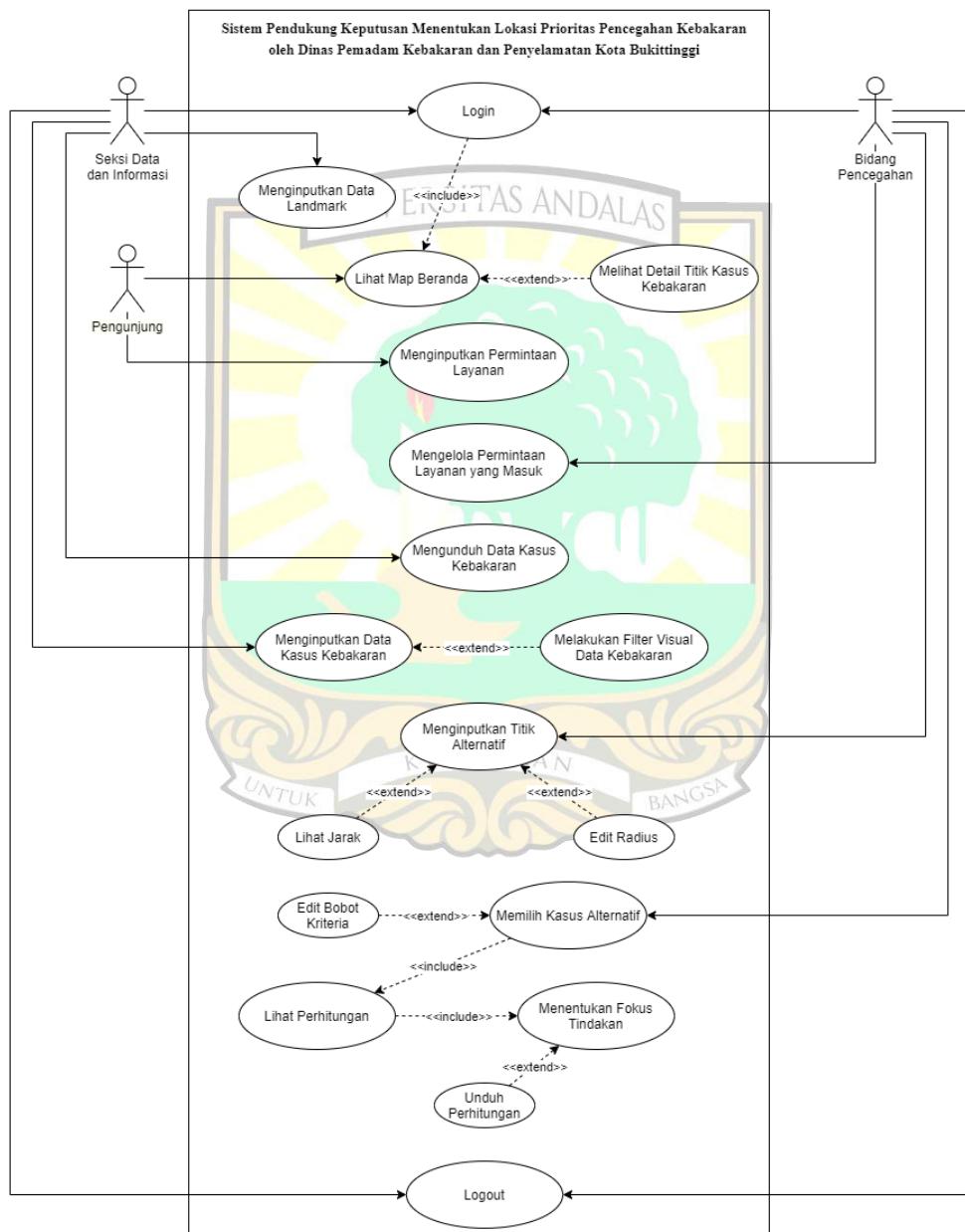
4.4.2 Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan alur proses bisnis yang diusulkan dan beberapa fungsi tambahan yang membantu jalannya perhitungan SPK, sistem yang dibangun diperuntukan untuk dua aktor, yaitu pengguna bidang pencegahan (*User 1*), serta seksi data dan informasi (*User 2*), dengan tambahan pengunjung publik tanpa memiliki fungsi yang dilakukan. Beberapa kebutuhan fungsional dari aplikasi sistem pendukung keputusan dirumuskan sebagai berikut.

1. *User 1* dan *User 2* dapat melakukan login ke sistem
2. *User 1* dan *User 2* dapat melihat map titik kasus kebakaran
3. *User 1* dan *User 2* dapat melihat detail setiap titik kasus kebakaran
4. *User 1* dapat melakukan input titik alternatif
5. *User 1* dapat menentukan kriteria kontrol radius wilayah alternatif
6. *User 1* dapat memilih kasus alternatif yang akan dipakai
7. *User 1* dapat melihat detail titik alternatif dan mengubah bobot kriteria
8. *User 1* dapat melihat nilai kriteria masing-masing alternatif
9. *User 1* dapat melihat hasil perhitungan SPK
10. *User 1* dapat memilih fokus kerja alternatif
11. *User 1* dapat mengunduh hasil SPK
12. *User 1* dapat mengelola permintaan pelayanan
13. *User 2* dapat melakukan input titik kasus kebakaran
14. *User 2* dapat mencetak laporan kasus kebakaran
15. *User 2* dapat melakukan filter titik kebakaran berdasarkan waktu
16. Pengunjung dapat melihat titik kasus kebakaran yang ada pada map
17. Pengunjung dapat mengisi formulir permintaan pelayanan
18. *User 1* dan *User 2* dapat melakukan logout dari sistem

4.4.3 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan interaksi yang dapat dilakukan oleh aktor terhadap sistem. Kebutuhan fungsional pada sistem pendukung keputusan titik prioritas pencegahan (*prevention*) yang diperoleh melalui wawancara dengan Kepala Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Bukittinggi diilustrasikan dalam *use case diagram* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Use Case Diagram

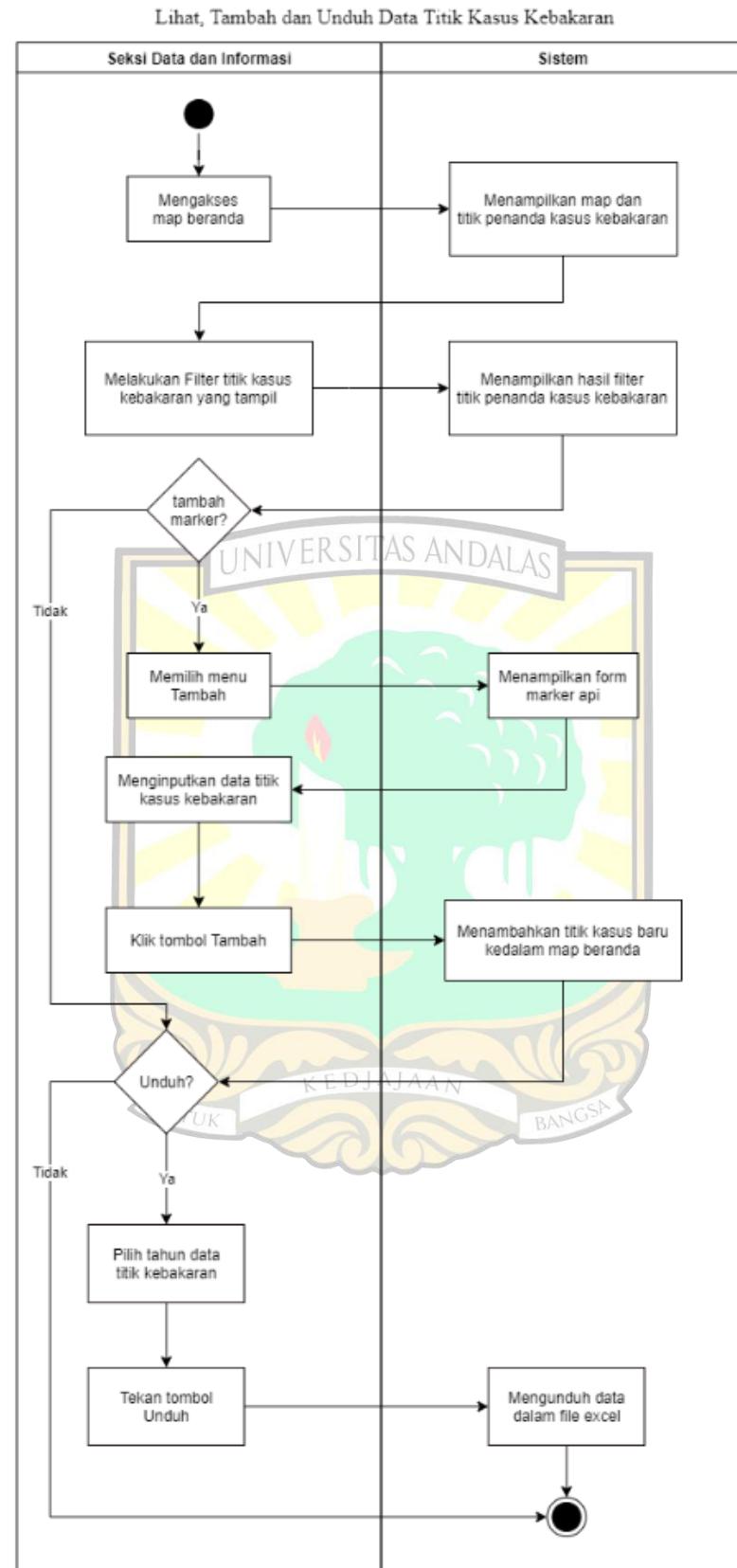
Berdasarkan Gambar 4.3, Seksi Data dan Informasi dapat melakukan berbagai fungsional, seperti melakukan *login*, melakukan penginputan data kebakaran, melihat map beranda, melihat detail titik kasus kebakaran pada map, melakukan pengunduhan data kebakaran, dan *logout*. Selanjutnya, Bidang Pencegahan dapat melakukan *login*, melihat map beranda, mengelola permintaan layanan yang masuk, menambahkan titik alternatif, menentukan radius alternatif, memilih kasus alternatif, melihat perhitungan, mengunduh data perhitungan, dan *logout*. Sementara itu, dengan pengunjung yang hanya dapat melihat data kebakaran yang ada pada sistem dan mengisi formulir permintaan layanan tanpa diperlukan login.

4.4.4 *Activity Diagram*

Activity diagram merupakan diagram yang menggambarkan alir aktivitas dari proses yang terjadi di dalam sistem. *Activity diagram* digambarkan dengan mengacu pada *use case diagram*. Berikut beberapa *activity diagram* yang terjadi di dalam sistem terutama pada fokus fungsi perhitungan SMART. Untuk *activity diagram* lainnya dapat dilihat pada **LAMPIRAN A**.

4.4.4.1 *Activity Diagram* Lihat, Tambah dan Unduh Data Titik Kasus Kebakaran

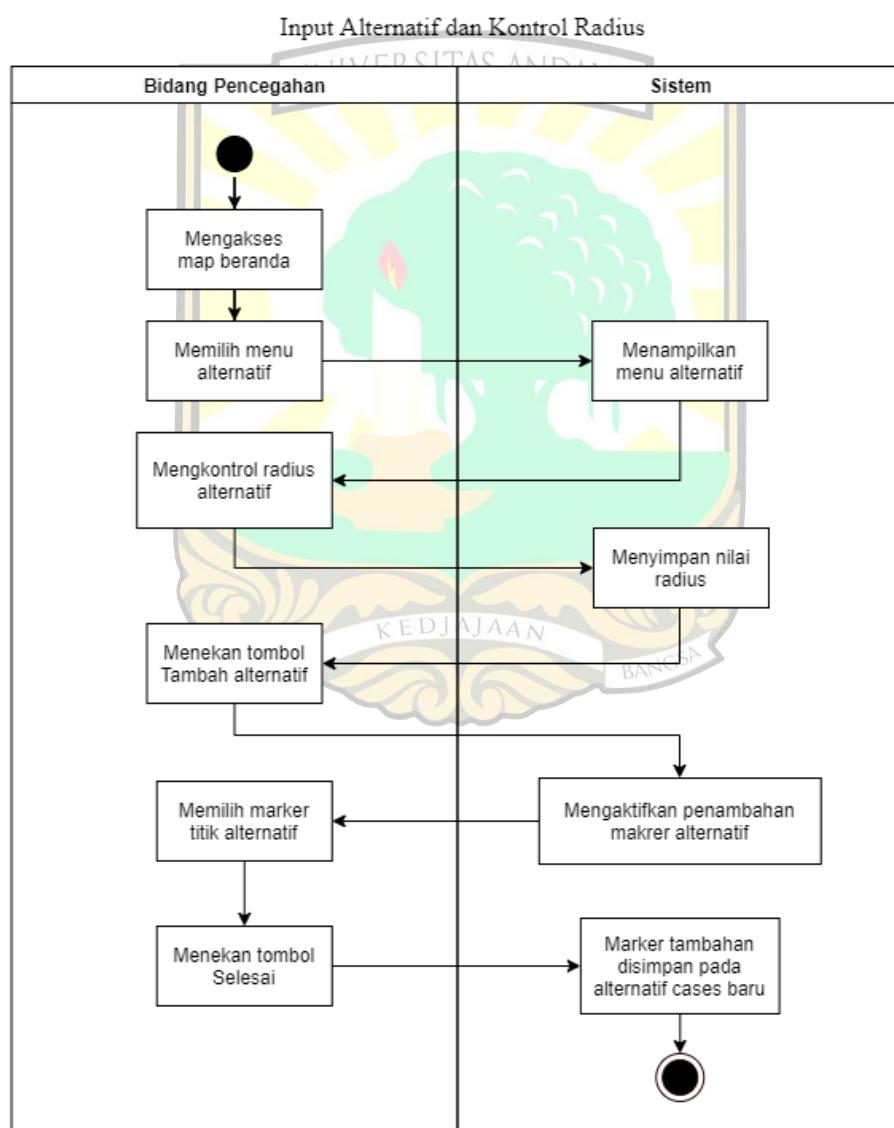
Pada *activity* ini, terdapat beberapa aktivitas yang terjadi antara pengguna Seksi Data dan Informasi dan sistem. Ketika *user* login mereka langsung bisa mengakses map beranda dan melihat data titik kasus kebakaran yang ada dan bahkan untuk sekedar melihat *user* tidak perlu melakukan login. Selanjutnya, untuk tambah dan unduh data titik kasus kebakaran hanya bisa dilakukan oleh Seksi Data dan Informasi. *Activity diagram* ini dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 *Activity Diagram* Lihat, Tambah dan Unduh Data Titik Kasus Kebakaran

4.4.4.2 Activity Diagram Input Alternatif dan Kontrol Radius

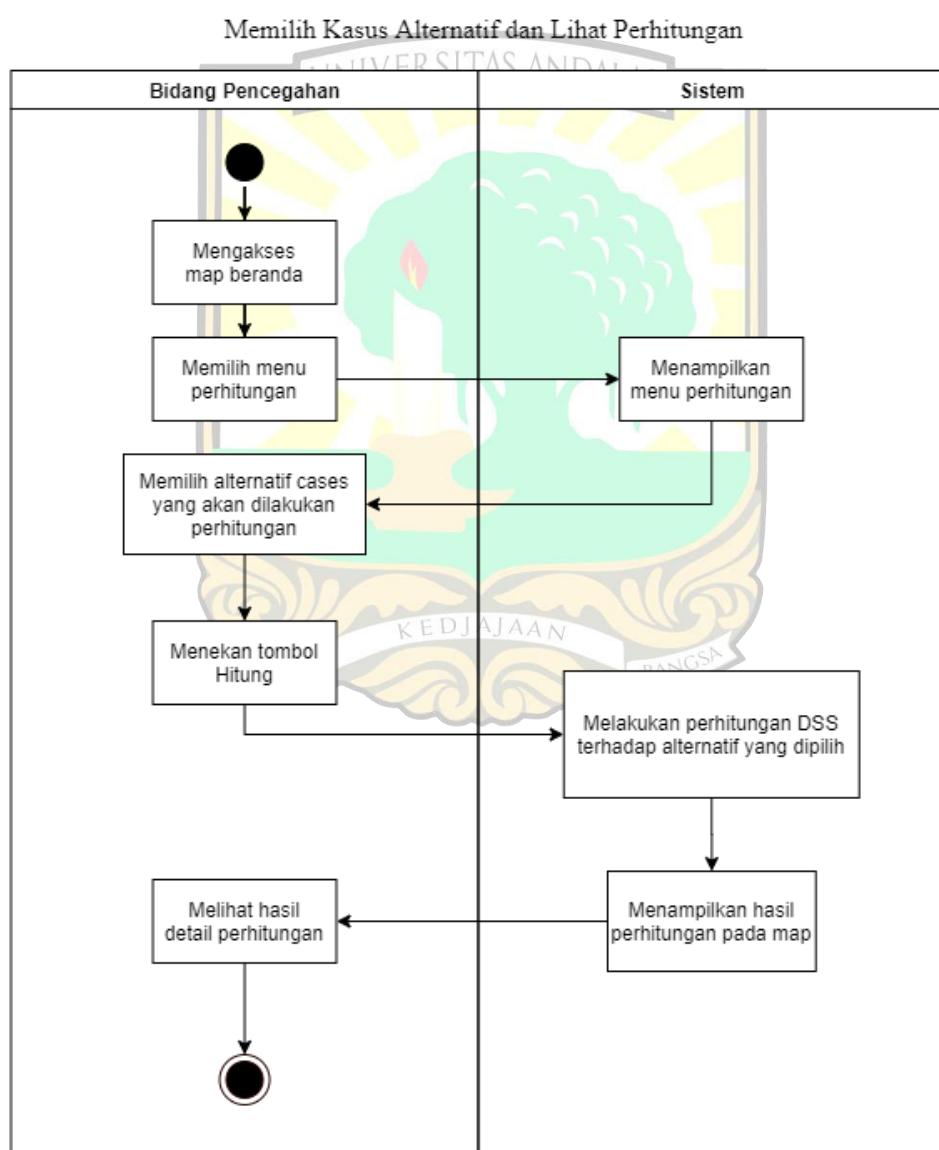
Pada *activity* ini, yang terlibat dalam aktivitas adalah pengguna Bidang Pencegahan dan sistem. Ketika ingin menginputkan alternatif, Bidang Pencegahan dapat mengakses menu alternatif pada *sidebar* beranda. Kemudian admin dapat mengatur nilai radius yang diinginkan untuk daerah alternatif, pengguna dapat memilih langsung pada map di mana titik alternatif yang diinginkan. Setelah penginputan alternatif selesai admin menekan tombol Selesai yang akan membuat sistem menyimpan kasus alternatif yang baru saja ditambahkan. *Activity diagram* input alternatif ini seperti yang digambarkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 5 *Activity Diagram* Input Alternatif dan Kontrol Radius

4.4.4.3 Activity Diagram Memilih Kasus Alternatif dan Lihat Perhitungan

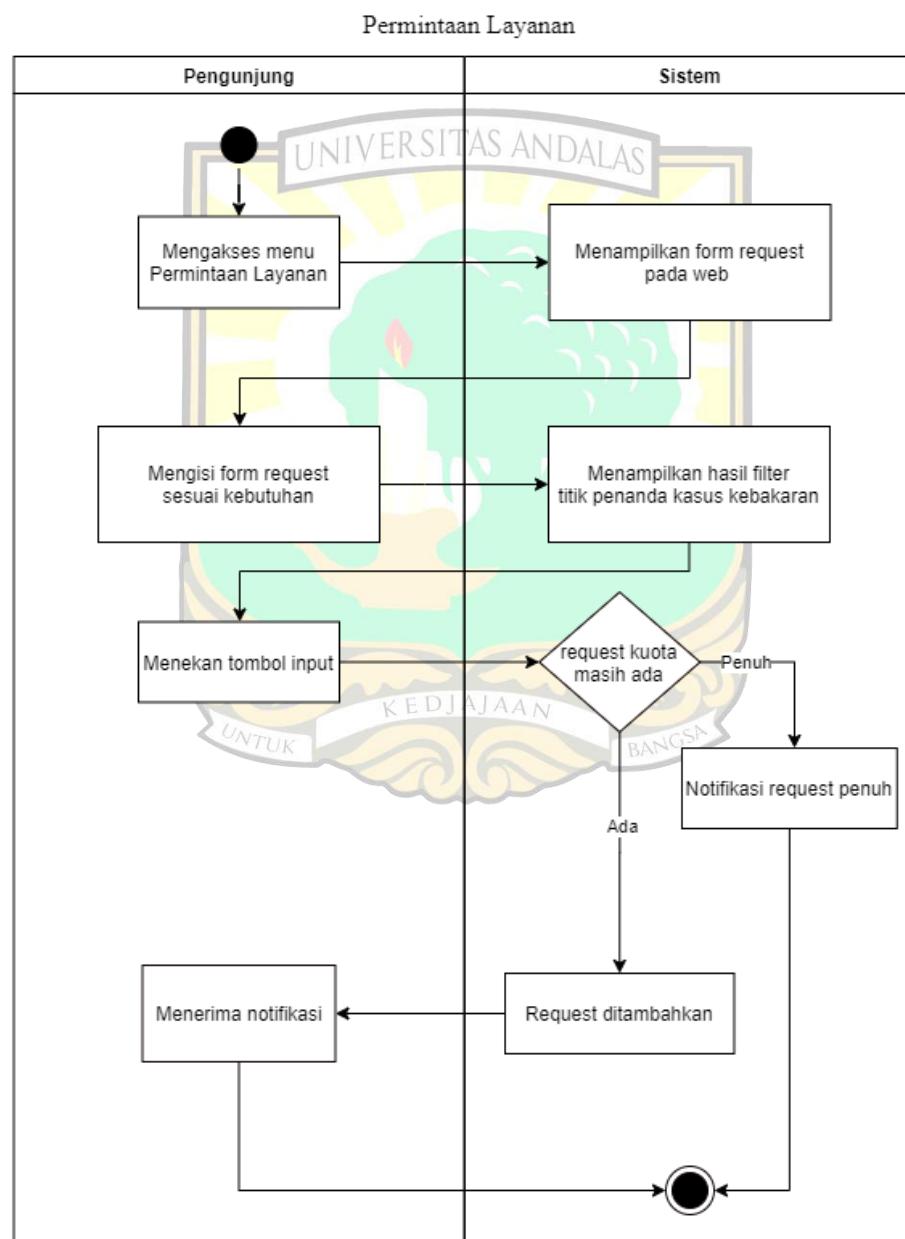
Pada *activity* ini, terdapat beberapa aktivitas yang terjadi antara Bidang Pencegahan dan sistem. Jika Bidang Pencegahan ingin melihat hasil perhitungan SPK pada kasus alternatif yang ditambahkan, admin dapat memilih menu Perhitungan yang akan menampilkan list kasus-kasus alternatif yang sebelumnya ditambahkan. Bidang Pencegahan lalu dapat memilih kasus yang ingin dilihat hasilnya, setelah menekan tombol Hitung kemudian akan ditampilkan hasil perhitungan peringkat alternatif yang ada di dalam kasus alternatif tersebut. *Activity diagram* perhitungan ini seperti yang digambarkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 *Activity Diagram* Memilih Kasus Alternatif dan Lihat Perhitungan

4.4.4.4 Activity Diagram Melakukan Permintaan Layanan

Pada *activity* ini, terdapat beberapa aktivitas yang terjadi antara Pengunjung Umum dan sistem. Jika Pengunjung ingin melakukan permintaan pelayanan terhadap damkar, mereka bisa melakukannya pada sistem. Pengunjung lalu dapat memilih tipe permintaan terhadap layanan, setelah mengisi seluruh *form* tombol Permintaan dapat ditekan kemudian akan dikirim ke kotak pesan Bidang Pencegahan. *Activity diagram* pelayanan ini seperti yang digambarkan pada Gambar 4.7.



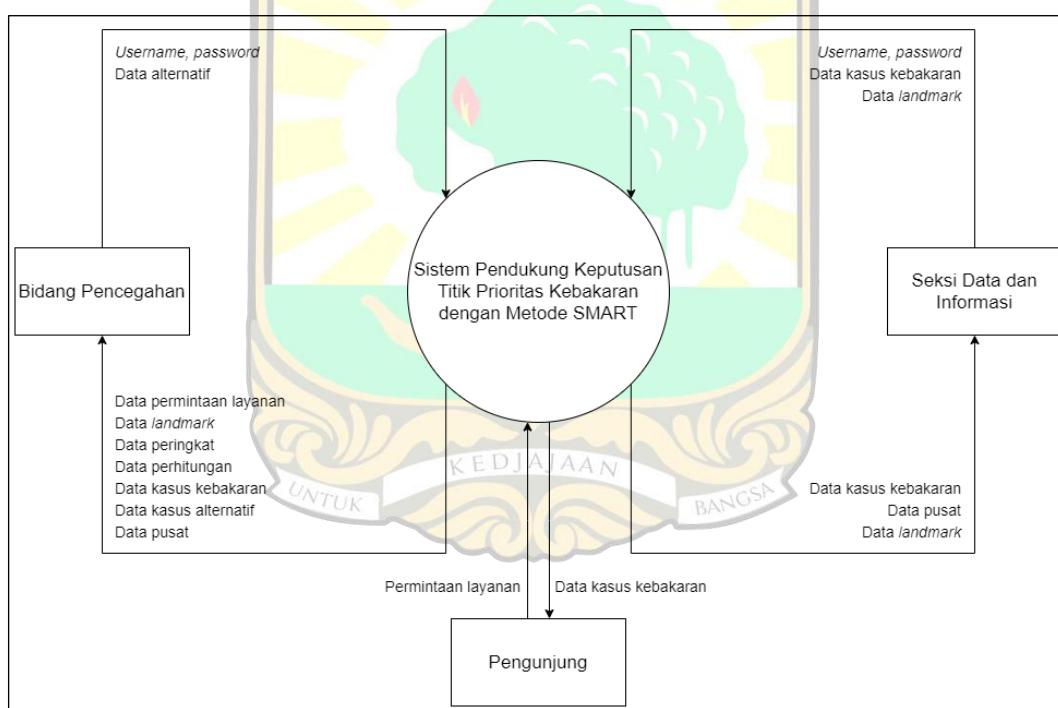
Gambar 4. 7 *Activity Diagram* Melakukan Permintaan Layanan

4.4.5 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) merupakan diagram yang menggambarkan aliran data yang melalui sistem untuk membantu memahami bagaimana data tersebut mengalir dan proses-proses apa saja yang menjadikan data tersebut sebagai *input* dan/atau *output*. Pada perancangan sistem ini, DFD digambarkan dalam *Level 0*.

4.4.5.1 Context Diagram (DFD) Level 0

Context Diagram Level 0 untuk Sistem Pendukung Keputusan Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi terdiri dari tiga aktor yaitu Seksi Data dan Informasi, Bidang Pencegahan, dan Pengunjung. Diagram ini akan menggambarkan alur data masuk dan keluar dari Sistem Pendukung Keputusan Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi yang dapat dilihat pada Gambar 4.8.

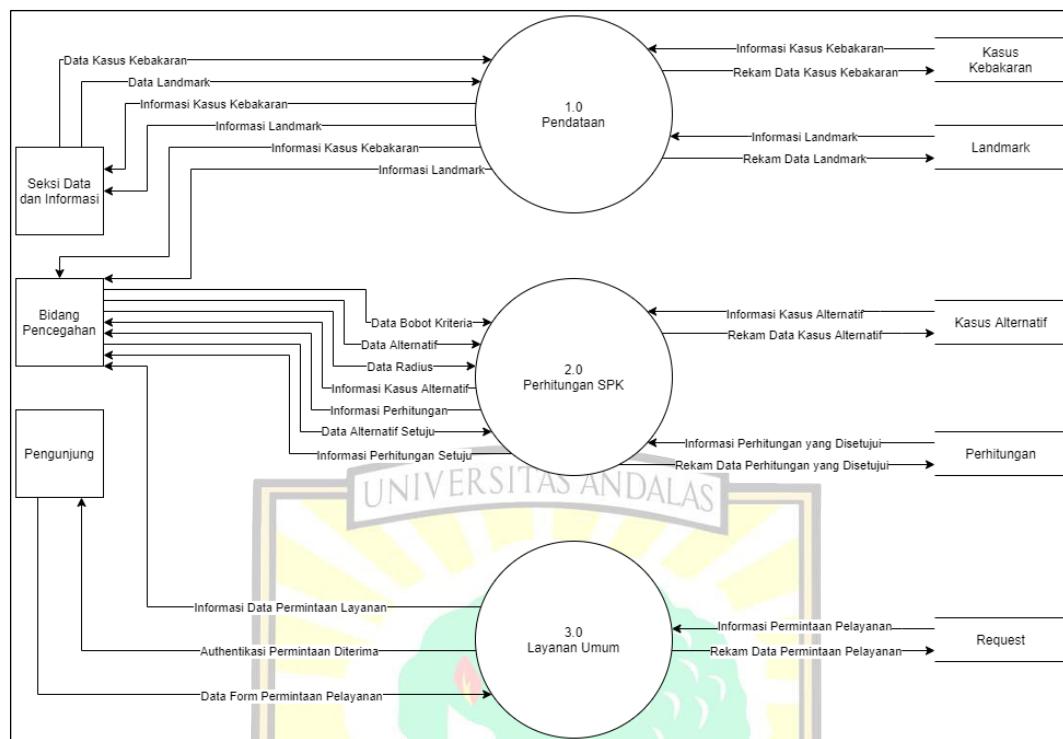


Gambar 4. 8 *Context Diagram (DFD) Level 0*

4.4.5.2 Data Flow Diagram (DFD) Level 1

Data Flow Diagram (DFD) *Level 1* menggambarkan aliran data asal dan tujuan data. Diagram ini digambarkan berupa aliran yang mengalir melalui suatu sistem atau berupa pengelolaan dan interaksi yang dilakukan oleh sistem. DFD level 1 yang dirancang untuk Sistem Pendukung Keputusan Dinas Pemadam Kebakaran

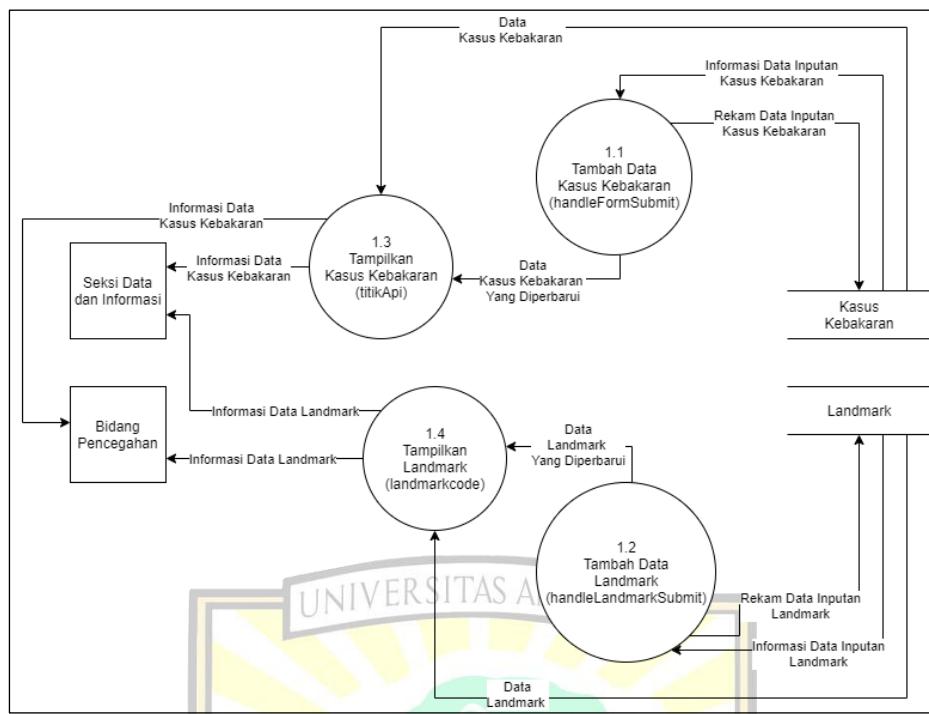
dan Penyelamatan Kota Bukittinggi pada Bidang Pencegahan berdasarkan aktor dan prosesnya dapat dilihat pada Gambar 4.9.



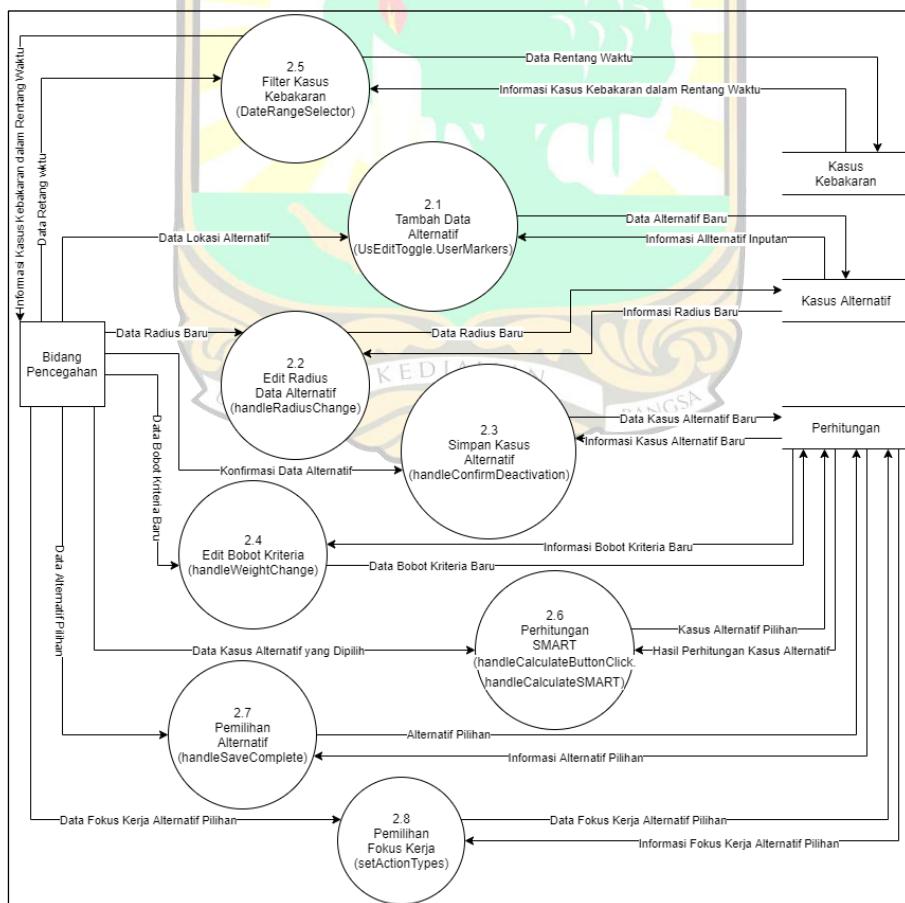
Gambar 4. 9 Data Flow Diagram (DFD) Level 1

4.4.5.3 Data Flow Diagram (DFD) Level 2

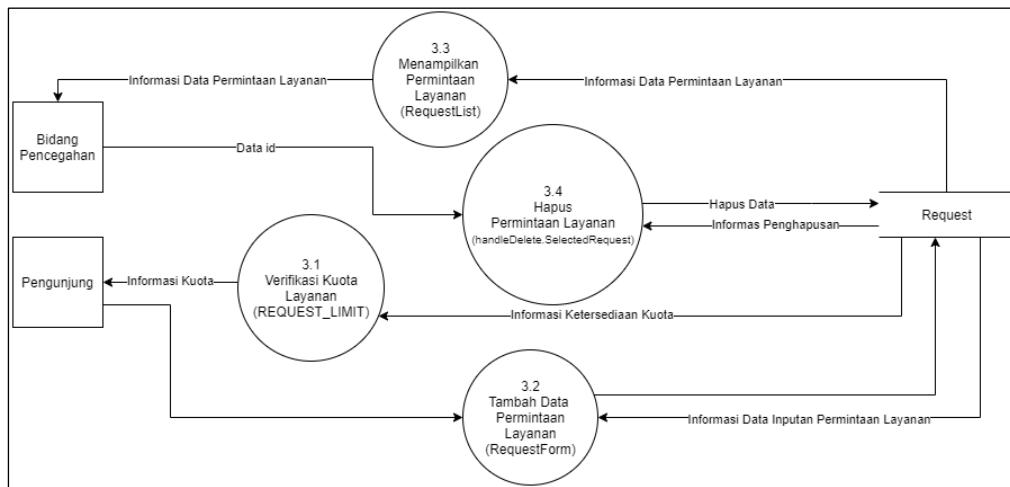
Data Flow Diagram (DFD) Level 2 menggambarkan aliran data asal dan tujuan data. DFD level 2 yang dirancang untuk Sistem Pendukung Keputusan Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi pada Bidang Pencegahan berdasarkan proses yang terdapat pada DFD level 1 yakni Perhitungan SPK, Pendataan, dan Layanan Umum untuk penjelasan detail proses DFD Level 2 dapat dilihat pada Gambar 4.10, Gambar 4.11 dan Gambar 4.12



Gambar 4. 10 Data Flow Diagram (DFD) Level 2 1.0 Pendataan



Gambar 4. 11 Data Flow Diagram (DFD) Level 2 2.0 Perhitungan SPK



Gambar 4. 12 Data Flow Diagram (DFD) Level 2 3.0 Layanan Umum

4.5 System and Software Design

Sebelum melakukan pembangunan sistem, diperlukan suatu perancangan agar sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan fungsional. Setelah kebutuhan sistem terdefinisi dengan baik, tahap perancangan dilakukan untuk menentukan arsitektur dan rancangan teknis sistem yang akan dikembangkan. Tujuan tahap ini adalah memetakan kebutuhan

4.5.1 Perancangan Database

Perancangan *database* bertujuan untuk memodelkan struktur data dan relasi antar tabel sesuai dengan kebutuhan *database* pada sistem. Terdapat lima tabel yang akan digunakan dalam pembangunan sistem pendukung keputusan ini, yaitu:

1. Tabel *user*

Tabel ini menyimpan data pengguna yang dapat mengakses sistem.

Tabel 4. 9 Tabel *user*

Field	Tipe Data	Deskripsi
<i>id_user</i>	ObjectId	Sebagai <i>primary key</i> .
<i>username</i>	String	Nama pengguna yang unik yang tidak boleh sama dari <i>user</i> lainnya, sebagai data yang digunakan untuk <i>login</i> ke sistem.
<i>password</i>	String	Kombinasi angka, huruf, dan/atau simbol sebagai data yang digunakan untuk <i>login</i> ke sistem.

Tabel 4. 9 Tabel *user* (lanjutan)

Field	Tipe Data	Deskripsi
email	String	Alamat surel dari <i>user</i> .
role	Number	Peran <i>user</i> yang menentukan batasan hak untuk mengakses sistem.

2. Tabel pusat

Tabel ini menyimpan data *marker* kantor pusat Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi.

Tabel 4. 10 Tabel pusat

Field	Tipe Data	Deskripsi
id_pusat	ObjectId	Sebagai <i>primary key</i> .
username	String	Record pengguna yang menambahkan data.
title	String	Judul dari marker yang akan ditampilkan
desc	String	Deskripsi tambahan masing-masing marker
long	Number	Posisi longitude <i>marker</i> .
lat	Number	Posisi latitude <i>marker</i> .

3. Tabel *alternative*

Tabel ini menyimpan data *marker* alternatif.

Tabel 4. 11 Tabel *alternative*

Field	Tipe Data	Deskripsi
id_alternatif	ObjectId	Sebagai <i>primary key</i> .
id_pusat	ObjectId	Sebagai <i>foreign key</i> .
id_api	ObjectId	Sebagai <i>foreign key</i> .
count	Number	Jumlah kebakaran dalam radius alternatif
distance	Number	Jarak alternatif <i>marker</i> ke <i>marker</i> pusat
totalKorbanjiwa	Number	Total korban jiwa yang ada pada setiap <i>marker</i> kebakaran di dalam radius.
totalKerugian	Number	Total kerugian yang ada pada setiap <i>marker</i> kebakaran di dalam radius.
long	Number	Posisi longitude <i>marker</i> .

Tabel 4. 11 Tabel *alternative* (lanjutan)

Field	Tipe Data	Deskripsi
lat	Number	Posisi latitude <i>marker</i> .

4. Tabel *alternatives cases*

Tabel ini menyimpan data kasus kumpulan *marker* alternatif.

Tabel 4. 12 Tabel *alternatives cases*

Field	Tipe Data	Deskripsi
id_cases	ObjectId	Sebagai <i>primary key</i> .
id_alternatif	ObjectId	Sebagai <i>foreign key</i> .
tanggal	Date	Tanggal <i>alternatives cases</i> ditambahkan.

5. Tabel *fire*

Tabel ini menyimpan data *marker* kasus kebakaran.

Tabel 4. 13 Tabel *fire*

Field	Tipe Data	Deskripsi
id_api	ObjectId	Sebagai <i>primary key</i> .
username	String	Record pengguna yang menambahkan data.
title	String	Judul dari marker yang akan ditampilkan
desc	String	Deskripsi tambahan masing-masing marker
tipeapi	Number	Tipe sumber kebakaran yang terjadi.
hari	Number	Hari kebakaran <i>marker</i> terjadi.
bulan	Number	Bulan kebakaran <i>marker</i> terjadi.
tahun	Number	Tahun kebakaran <i>marker</i> terjadi.
korbanjiwa	Number	Jumlah korban jiwa yang ada pada <i>marker</i> kebakaran.
kerugian	Number	Jumlah kerugian yang ada pada <i>marker</i> kebakaran.
long	Number	Posisi longitude <i>marker</i> .
lat	Number	Posisi latitude <i>marker</i> .

6. Tabel penilaian

Tabel ini menyimpan data penilaian hasil perhitungan *alternatives case* yang dipilih.

Tabel 4. 14 Tabel penilaian

Field	Tipe Data	Deskripsi
id_nilai	ObjectId	Sebagai <i>primary key</i> .
id_cases	ObjectId	Sebagai <i>foreign key</i> .
normalisasi	Number	Normalisasi alternatif hasil perhitungan.
utility	Number	<i>Utility</i> alternatif hasil perhitungan.
rank	Number	Peringkat alternatif hasil perhitungan.

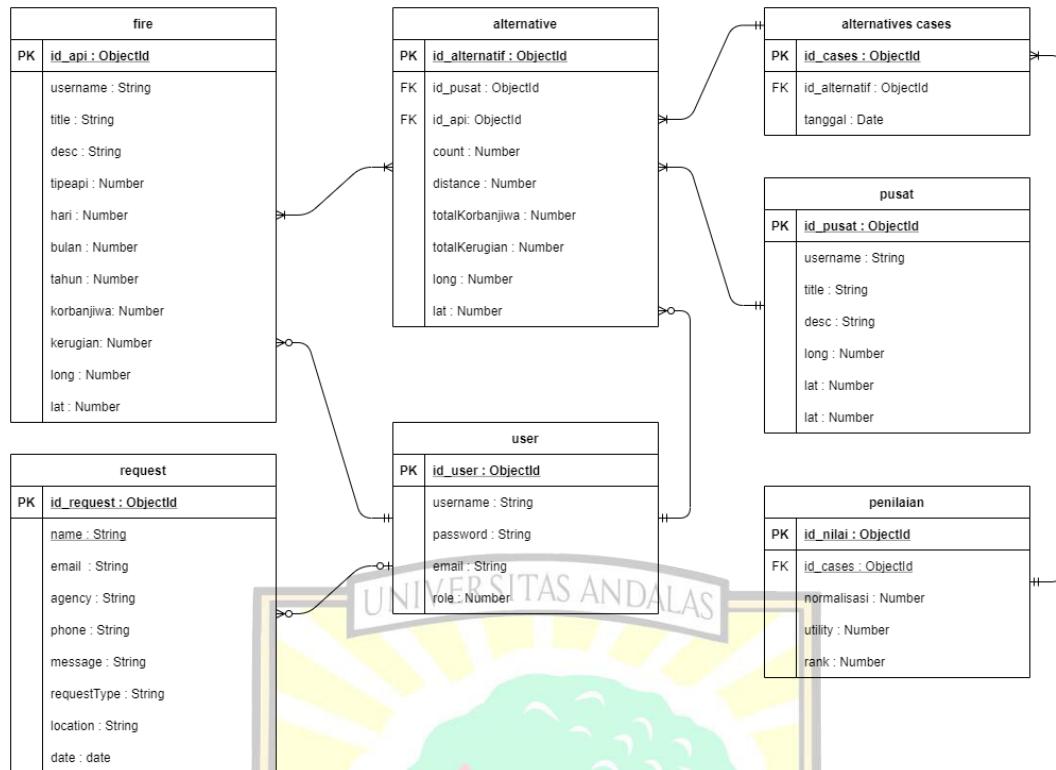
7. Tabel *request*

Tabel ini menyimpan data permintaan layanan pengunjung.

Tabel 4. 15 Tabel *request*

Field	Tipe Data	Deskripsi
id_request	ObjectId	Sebagai <i>primary key</i> .
name	String	Nama peminta layanan.
email	String	Email peminta layanan.
agency	String	Asal instansi peminta layanan.
phone	String	Nomor telepon peminta layanan.
message	String	Pesan peminta layanan
requestType	String	Tipe permintaan layanan yang terdiri dari: 'Pencegahan Kebakaran', 'Edukasi Masyarakat', 'Mitigasi Risiko', 'Pemeliharaan Peralatan', 'Perizinan dan Pengawasan', 'Kesiapsiagaan Tim'
location	String	Lokasi permintaan layanan
date	Date	Tanggal layanan di minta

Tabel-tabel yang sudah dijelaskan di atas dan relasi antar tabelnya dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4. 13 Tabel Relasi

4.5.2 Desain Antarmuka Pengguna

Desain antarmuka pengguna (*user interface*) adalah tampilan visual yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sebuah sistem. Perancangan desain antarmuka pengguna bertujuan untuk memberikan gambaran tampilan pengguna saat menggunakan sistem sehingga dapat membangun aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan. Berikut rancangan desain antarmuka pengguna aplikasi sistem pendukung keputusan titik prioritas pencegahan (*prevention*) kebakaran oleh Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi.

1. Halaman *Register*

Halaman *register* merupakan halaman untuk mendaftar akun baru, khusus bagi pengguna yang ingin mengupload permohonan proposal, tetapi belum punya akun. Saat melakukan *register*, pemohon akan diminta untuk memasukkan email, *username*, *password*, dan konfirmasi *password*. Desain antarmuka halaman register dapat dilihat pada Gambar 4.14.

A wireframe diagram of a mobile application screen titled "App". The screen features a back arrow icon at the top left and a close button with an "X" at the top right. The main content area contains the word "App" centered at the top. Below it is a registration form. The form consists of four text input fields, each preceded by a "LABEL" placeholder. The first three fields have "LABEL" above them, while the fourth has "LABEL" below it. All four fields contain the placeholder text "Lorem ipsum". At the bottom of the form is a large rectangular button labeled "Register".

Gambar 4. 14 Halaman *register*

2. Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan halaman yang akan pertama kali ditampilkan ketika pengguna mengunjungi aplikasi. Pengguna akan diminta untuk melakukan *login* terlebih dahulu dengan memasukkan *username* dan *password* agar bisa mengakses fungsional aplikasi. Desain antarmuka halaman login dapat dilihat pada Gambar 4.15.

A wireframe diagram of a mobile application screen titled "App". The screen features a close button with an "X" at the top right. The main content area contains the word "App" centered at the top. Below it is a login form. The form consists of two text input fields, each preceded by a "LABEL" placeholder. The first field has "LABEL" above it, and the second has "LABEL" below it. Both fields contain the placeholder text "Lorem ipsum". At the bottom of the form is a large rectangular button labeled "Login".

Gambar 4. 15 Halaman *login*

3. Halaman Map Beranda

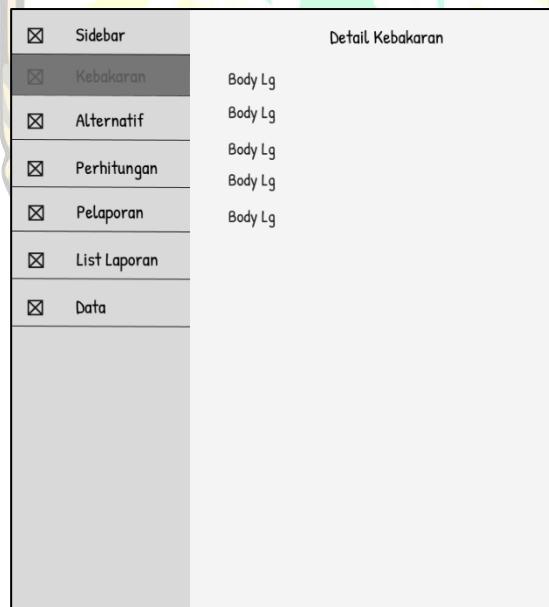
Setelah melakukan *login*, pengguna akan dialihkan ke halaman map beranda. Pada halaman ini, terdapat map yang akan menunjukkan *marker* titik api pada aplikasi. Desain antarmuka halaman beranda dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4. 16 Halaman Map Beranda

4. Sidebar Kebakaran

Sidebar Kebakaran memperlihatkan detail *marker* kebakaran yang dipilih pada map. Desain antarmuka sidebar ini dapat dilihat pada Gambar 4.17.

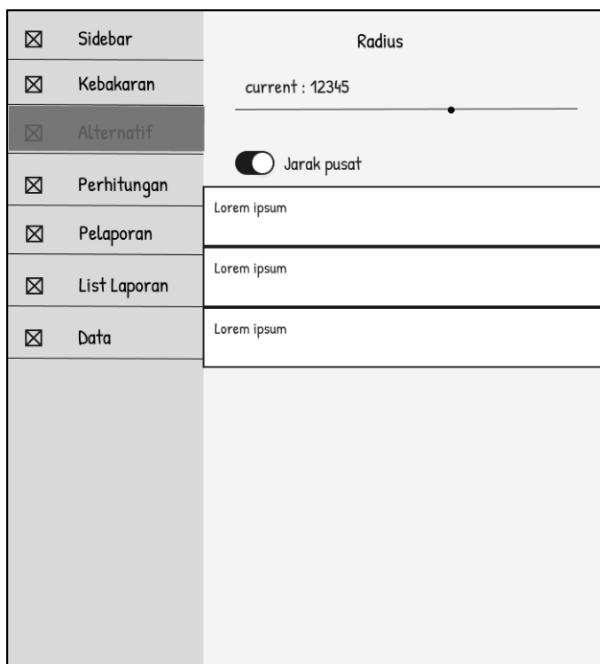


Gambar 4. 17 Sidebar Kebakaran

5. Sidebar Alternatif

Sidebar Alternatif memperlihatkan detail *marker* alternatif yang dipilih pada map dan tempat untuk dapat mengubah radius *marker* alternatif dan memperlihatkan

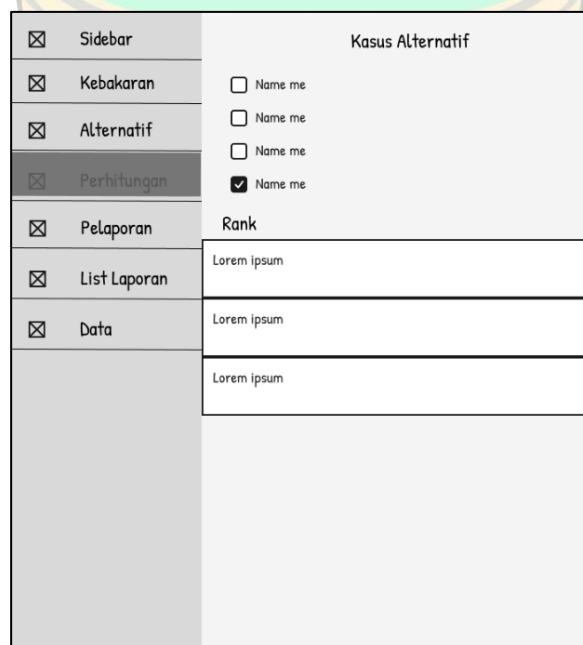
garis jarak *marker* alternatif ke pusat. Desain antarmuka *sidebar* ini dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4. 18 Sidebar Alternatif

6. Sidebar Perhitungan

Sidebar Perhitungan memperlihatkan *checklist* kasus alternatif yang bisa dilakukan perhitungan dan tempat untuk melihat hasil perhitungan dan peringkat alternatif tersebut. Desain antarmuka *sidebar* ini dapat dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4. 19 Sidebar Perhitungan

7. Sidebar Data Kebakaran

Sidebar Data Kebakaran tempat untuk menginputkan data kasus kebakaran/titik api menjadi *marker* api ke dalam map. Desain antarmuka *sidebar* ini dapat dilihat pada Gambar 4.20.

The wireframe shows a sidebar with a vertical list of checkboxes on the left:

- Sidebar
- Kebakaran
- Alternatif
- Perhitungan
- Pelaporan
- List Laporan
- Data

To the right of the sidebar, there is a main content area titled "Data". It contains several input fields and labels:

- A large text input field labeled "LABEL" with placeholder text "Lorem ipsum". Below it is a "Hint" label and a "0/32" character count.
- Two smaller text input fields labeled "LABEL" with placeholder text "Lorem ipsum". Each has a "Hint" label and a "0/32" character count.
- A large text input field labeled "LABEL" with placeholder text "Lorem ipsum". Below it is a "Hint" label and a "0/32" character count.
- A "Button" at the bottom of the main content area.
- Below the main content area, there is a "Select" dropdown menu and another "Button".

Gambar 4. 20 *Sidebar* Data

8. Sidebar Unduh Data

Sidebar Unduh Data tempat untuk meninjau dan mengunduh data kasus kebakaran/titik api dalam periode tahunan. Desain antarmuka *sidebar* ini dapat dilihat pada Gambar 4.21.

The wireframe shows a sidebar with a vertical list of checkboxes on the left:

- Sidebar
- Kebakaran
- Alternatif
- Perhitungan
- Pelaporan
- List Laporan
- Unduh Data

To the right of the sidebar, there is a main content area titled "Unduh Data Kebakaran". It contains several input fields and labels:

- A large text input field labeled "LABEL" with placeholder text "Lorem ipsum". Below it is a "Hint" label and a "0/32" character count.
- A "Button" at the bottom of the main content area.
- Below the main content area, there is a preview area consisting of a grid of 10 empty cells.

Gambar 4. 21 *Sidebar* Unduh Data

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan tentang implementasi model sistem pendukung keputusan berdasarkan hasil analisis dan perancangan model ke dalam bahasa pemrograman serta pengujian sistem terkait kebutuhan fungsional dan kesesuaian dengan rancangan sistem yang telah dibuat.

5.1 Implementation and Unit Testing

Setelah dilakukan analisis perancangan dan perhitungan manual menggunakan metode *Simple Multi Attribut Rating Technique* (SMART) pada bab sebelumnya, selanjutnya akan diimplementasikan pada sistem yang dibangun. Implementasi sistem berisi penerapan antarmuka pengguna pada sistem menggunakan metode *Simple Multi Attribut Rating Technique* (SMART) dengan batasan sebagai berikut.

1. Basis data yang digunakan untuk menyimpan data adalah MongoDB.
2. Tampilan antarmuka pengguna dibangun menggunakan *library* React dan leaflet.
3. Implementasi program menggunakan bahasa pemrograman Javascript.

Adapun spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan sistem pendukung keputusan pemberian sponsor ini antara lain:

1) Spesifikasi perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan dalam implementasi ini adalah:

- 1) *Processor*: AMD Ryzen 7 4800H with Radeon Graphics
- 2) RAM: 16 GB
- 3) VGA: NVIDIA GeForce GTX 1660 Ti
- 4) Keyboard dan mouse

2) Spesifikasi perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi ini adalah:

- a. Sistem operasi: Windows 11 64-bit
- b. RDBMS: MongooDB
- c. *Web browser*: Brave version 1.70.123 Chromium
- d. *Text Editor*: Visual Studio Code version 1.94.0

5.1.1 Implementasi Antarmuka Program

Implementasi antarmuka program pada aplikasi sistem pendukung keputusan prioritas daerah pencegahan ini menggunakan bahasa pemrograman Javascript untuk pengkodeannya, sedangkan untuk tampilan pada aplikasi ini menggunakan *library* React dan leaflet. Implementasi antarmuka pada aplikasi terdiri dari halaman beranda, tampilan halaman *login*, dan halaman map beranda. Implementasi Antarmuka Lainnya dapat dilihat pada **LAMPIRAN A**.

5.1.1.1 Halaman Beranda

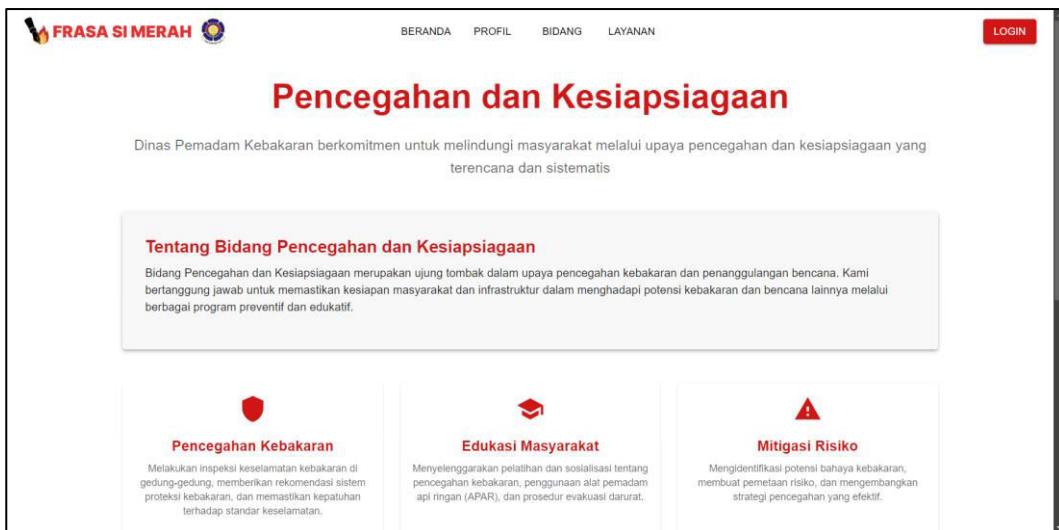
Halaman beranda merupakan halaman pertama yang ditampilkan ketika mengakses web. Pengguna akan ditampilkan beberapa menu diantaranya Profil, Bidang dan Layanan dan sebagai pengunjung, pengguna dapat langsung mengakses map beranda dan sebagai pengguna dapat melakukan *login* dari beranda. Tampilan halaman beranda dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5. 1 Halaman Beranda

5.1.1.1.1 Halaman Bidang - Pencegahan dan Kesiapsiagaan

Halaman bidang – pencegahan dan kesiapsiagaan merupakan halaman yang ditampilkan ketika memilih menu bidang – pencegahan dan kesiapsiagaan pada beranda. Disini pengguna akan ditampilkan wawasan singkat tentang tugas Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan dalam bidang pencegahan dan kesiapsiagaan. Tampilan halaman bidang – pencegahan dan kesiapsiagaan dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5. 2 Halaman Bidang - Pencegahan dan Kesiapsiagaan

5.1.1.1.2 Halaman Layanan - Permintaan Pelayanan

Halaman layanan – permintaan pelayanan merupakan halaman yang ditampilkan ketika memilih menu layanan – permintaan pelayanan pada beranda. Disini pengguna akan ditampilkan formulir yang bisa diisi pengunjung yang ingin melakukan permintaan layanan pada damkar diantaranya edukasi, evaluasi dan pengawasan pada instansi si pengunjung. Tampilan halaman layanan – permintaan pelayanan dapat dilihat pada Gambar 5.3.

Gambar 5. 3 Halaman Layanan - Permintaan Pelayanan

5.1.1.1.3 Halaman Layanan - Pelayanan Berjalan

Halaman layanan – pelayanan berjalan merupakan halaman yang ditampilkan ketika memilih menu layanan – pelayanan berjalan pada beranda. Disini pengguna akan ditampilkan *list* lokasi dan rentang waktu pelayanan dalam tugas pencegahan yang sedang dilakukan Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan. Tampilan halaman layanan – pelayanan berjalan dapat dilihat pada Gambar 5.4.

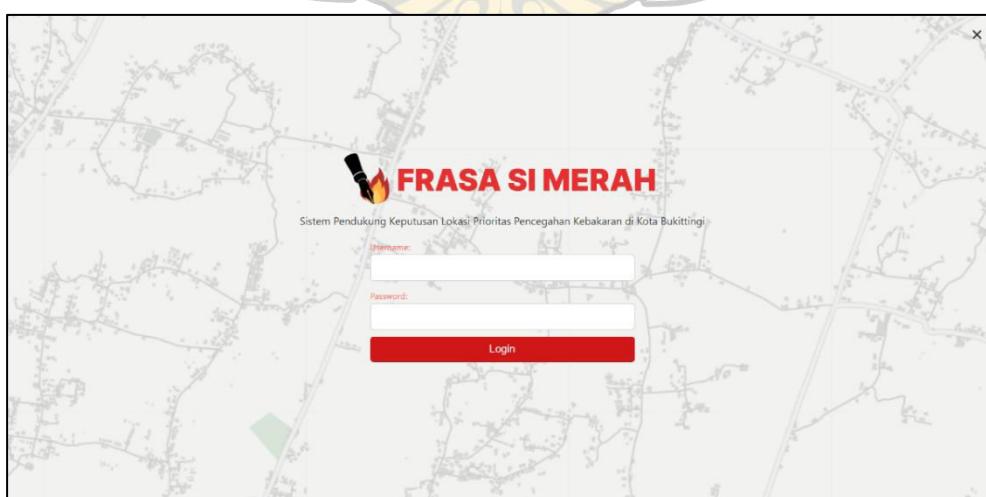
The screenshot shows the 'Pelayanan Berjalan' (Service) section of the FRASA SI MERAH application. At the top, there are date selection fields ('Dari Bulan' and 'Sampai Bulan'), a 'FILTER' button, a 'DOWNLOAD PDF' button, and a 'RESET' button. Below this is a table with columns: Periode, Lokasi, Total Kebakaran, Korban Jiwa, Total Kerugian, Utility Value, and Peringkat. The table lists five entries. To the right of the table is a map titled 'Map Lokasi' showing the city of Jakarta with various neighborhoods labeled.

Periode	Lokasi	Total Kebakaran	Korban Jiwa	Total Kerugian	Utility Value	Peringkat
> 2024-10 - 2024-12 -0.294012, 100.379162		3	2	Rp. 9.943.400.000	0.8919	1
> -0.286373, 100.368304		4	0	Rp. 19.200.000	0.3506	3
> -0.295387, 100.357616		4	0	Rp. 10.000.000	0.3045	4
> -0.316327, 100.376329		3	0	Rp. 1.200.000	0.1875	5
> 2024-10 - 2025-11 -0.294012, 100.379162		3	2	Rp. 9.943.400.000	0.8919	1
-0.286373,						

Gambar 5. 4 Halaman Layanan – Pelayanan Berjalan

5.1.1.2 Halaman Login

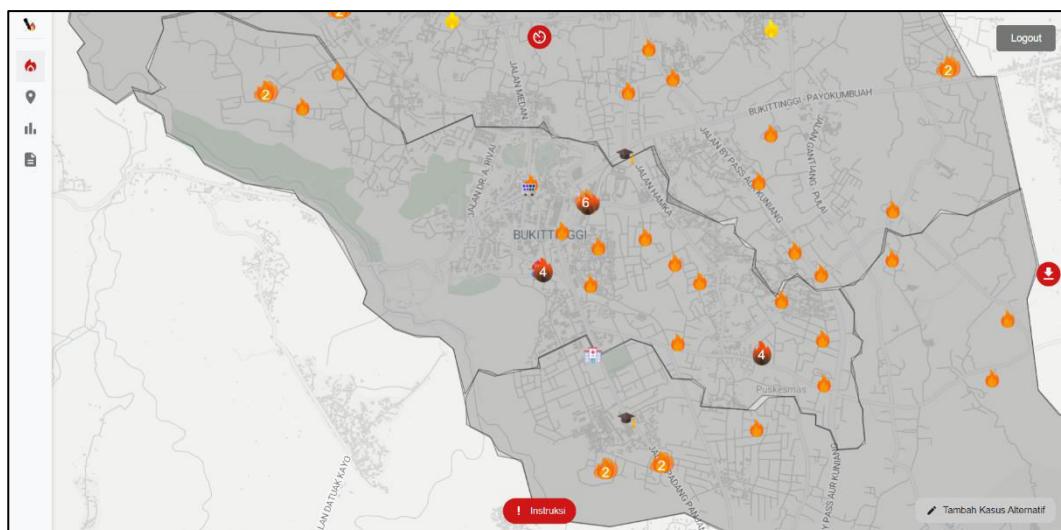
Halaman *login* merupakan halaman tempat pengguna dapat melakukan *login* untuk akses fungsi map. Pengguna akan diminta untuk melakukan *login* terlebih dahulu dengan memasukkan *username* dan *password* agar bisa mengakses fungsional aplikasi. Tampilan halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5. 5 Halaman Login

5.1.1.3 Halaman Map Beranda

Setelah melakukan *login*, pengguna akan dialihkan ke halaman map beranda. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat map titik kebakaran dengan detail masing-masing titik, instruksi, dan *sidebar* dengan item menu tergantung dengan *role* pengguna yang *login*. Tampilan halaman beranda dapat dilihat pada Gambar 5.6.

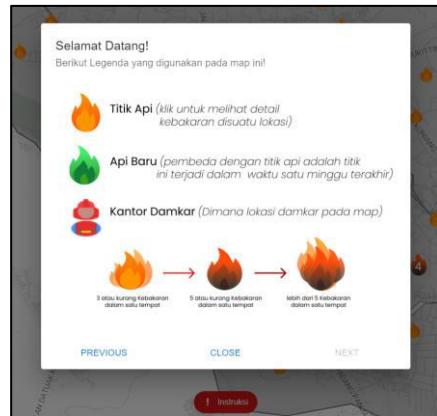


Gambar 5. 6 Halaman Beranda

Berikut penjabaran antarmuka yang ada pada halaman map beranda selain map itu sendiri.

5.1.1.3.1 Modul Instruksi

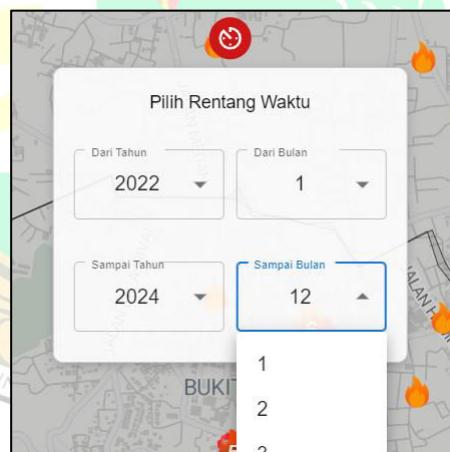
Tombol instruksi ada pada pada bagian tengah bawah map beranda yang ketika ditekan akan memunculkan modal instruksi dengan tujuan membantu pengguna menggunakan aplikasi, tentunya untuk setiap *role* pengguna memiliki konten instruksi yang berbeda. Tampilan modul instruksi dapat dilihat pada Gambar 5.7.



Gambar 5. 7 Modul Instruksi

5.1.1.3.2 *Filter Rentang Waktu*

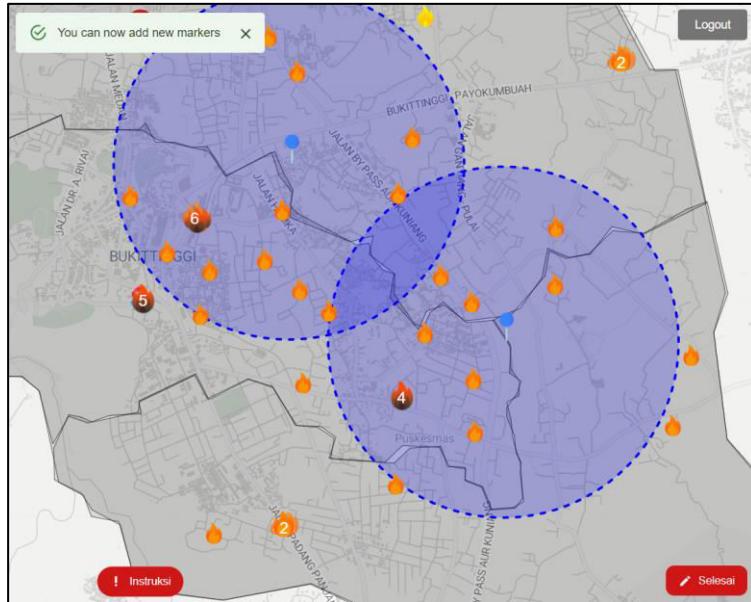
Untuk fungsi *filter* rentang waktu pada map dapat ditemukan di tengah atas map beranda, fungsi ini bisa digunakan seluruh *role* pengguna. *Filter* ini menyaring titik kebakaran pada map yang ditampilkan dalam bentuk rentang bulan tahun yang bisa disesuaikan. Tampilan *filter* rentang waktu dapat dilihat pada Gambar 5.8.



Gambar 5. 8 *Filter Rentang Waktu*

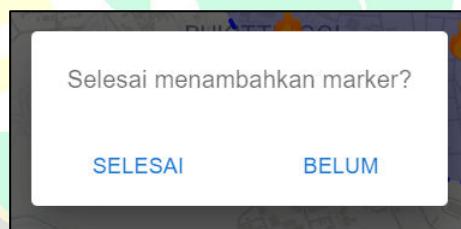
5.1.1.3.3 **Tombol Tambah Kasus Alternatif**

Tombol tambah kasus alternatif hanya ada pada pengguna dengan *role* bidang pencegahan, sesuai namanya ketika tombol diaktifkan pengguna dapat menambahkan daerah yang akan digunakan sebagai alternatif dengan memilihnya pada map. Tampilan tombol tambah kasus alternatif dapat dilihat pada Gambar 5.9.



Gambar 5. 9 Tombol Tambah Kasus Alternatif (1)

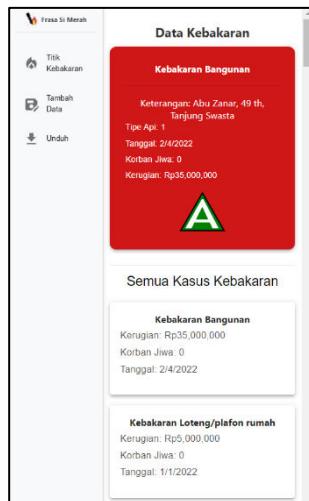
Dan data daerah alternatif akan disimpan ke *database* ketika tombol tambah kasus alternatif – selesai ditekan dan konfirmasi pada modal yang muncul. Tampilan modal dapat dilihat pada Gambar 5.10.



Gambar 5. 10 Tombol Tambah Kasus Alternatif (2)

5.1.1.3.4 Sidebar Titik Kebakaran

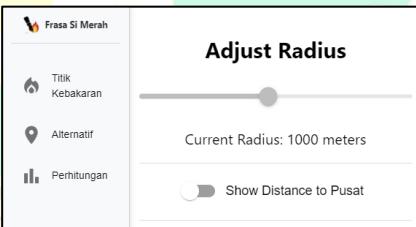
Menu *sidebar* titik kebakaran dimiliki semua *role* pengguna, detail *sidebar* ini menampilkan seluruh data kebakaran yang ada pada map dan ketika pengguna menekan salah satu *marker* api, *sidebar* ini akan menampilkan data tersebut lebih detail pada urutan paling atas. Tampilan *sidebar* titik kebakaran dapat dilihat pada Gambar 5.11.



Gambar 5. 11 Sidebar Titik Kebakaran

5.1.1.3.5 Sidebar Alternatif

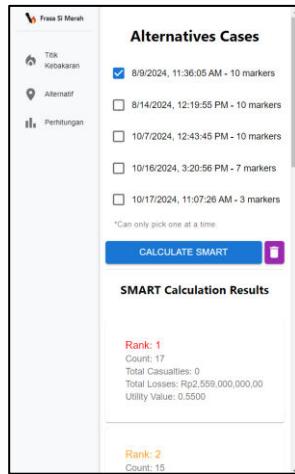
Menu sidebar alternatif dimiliki *role* pengguna bidang pencegahan, detail sidebar ini menampilkan penyesuaian radius dan penampilan jarak alternatif ke pusat ketika alternatif marker ada pada map. Tampilan sidebar alternatif dapat dilihat pada Gambar 5.12.



Gambar 5. 12 Sidebar Alternatif

5.1.1.3.6 Sidebar Perhitungan

Menu sidebar perhitungan dimiliki *role* pengguna bidang pencegahan, detail sidebar ini menampilkan *list* kasus alternatif yang sudah disimpan dan dapat dipilih yang kemudian bisa dilakukan perhitungan pada kasus yang dipilih dengan menekan tombol perhitungan SMART atau menghapus marker tersebut. Tampilan sidebar perhitungan dapat dilihat pada Gambar 5.13.



Gambar 5. 13 Sidebar Perhitungan

5.1.1.3.7 Sidebar Tambah Data Kebakaran

Menu sidebar tambah data dimiliki *role* pengguna seksi data dan infromasi, detail sidebar ini menampilkan *form* untuk menambahkan data titik kebakaran kedalam database yang terdiri dari judul, deskripsi, tipe api, tanggal kejadian, kerugian, korban jiwa, dan *latitude-longitude* lokasi kejadian yang harus diisikan semuanya sebelum dapat ditambahkan. Tampilan sidebar tambah data dapat dilihat pada Gambar 5.14.

The screenshot shows a sidebar titled 'Tambah Data Kebakaran'. It contains several input fields:

- Judul:** A text input field.
- Deskripsi:** A text input field labeled 'desc'.
- Tipe Api (1-5):** A dropdown menu set to '1'.
- Hari (1-31), Bulan (1-12), Tahun (2022):** Three dropdown menus for date selection.
- Korban Jiwa:** A text input field containing '0'.
- Kerugian:** A text input field containing 'Rp 0'.
- Latitude:** A text input field containing '-0.3076706278930488'.
- Longitude:** A text input field containing '100.36920704633202'.

Gambar 5. 14 Sidebar Tambah Data Kebakaran

5.1.1.3.8 Sidebar Unduh

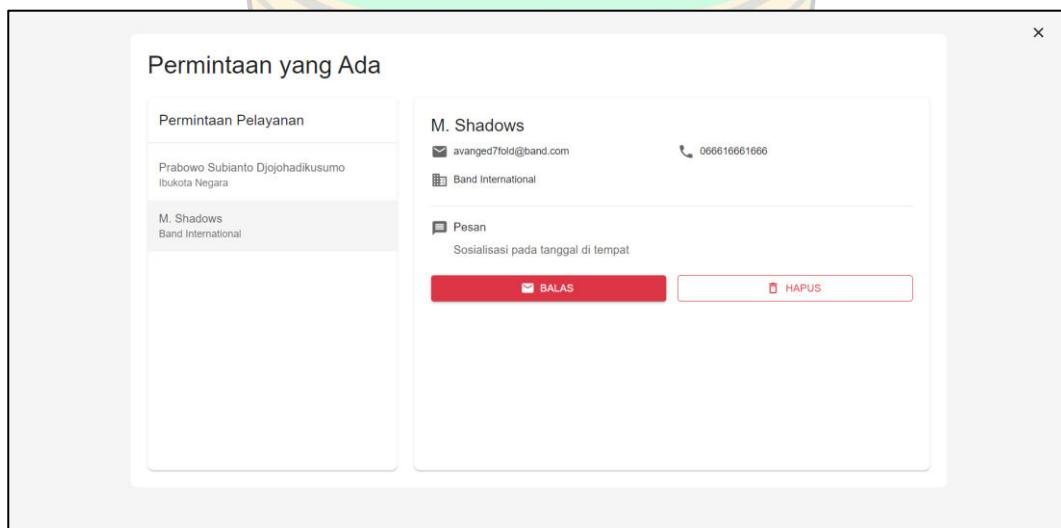
Menu *sidebar* unduh dimiliki *role* pengguna seksi data dan infromasi, detail *sidebar* ini menampilkan *preview* tabel kasus kebakaran per tahun yang nantinya bisa diunduh oleh pengguna dalam format excel. Tampilan *sidebar* unduh dapat dilihat pada Gambar 5.15.

Preview Data Tahun 2022:							
Kebakaran	Keterangan	Tipe	Tanggal	Korban	Kerugian	Latitude	Longitude
Kebakaran Loteng/plafon rumah	Sudirman, 53 th, tanjung, Wiraswasta	3	1/1/2022	0	5000000	-0.30202061727880003	100.3825226555911
Kebakaran Kedai Nasi Pasar Bawah	Pak Amel,60 th,Tanjung, Pedagang nasi ampera	3	15/2/2022	0	10000000	-0.3035323593135377	100.3718962571074
Kebakaran Kedai Nasi Pasar Bawah	Syafizal,66 th,Pisang, Pedagang konekol	3	15/2/2022	0	2500000	-0.303537723656185	100.37195794791492
Kebakaran Kandang Ayam	Meru, 53 th, Tanjung, Wiraswasta	1	27/2/2022	0	2000000	-0.29474696889804186	100.39378961558205
Kebakaran Kedai Nasi Pasar Bawah	Jasli, 49 th, Melayu, Pedagang Konveksi	3	15/2/2022	0	2500000	-0.3035323593135377	100.3718962571074
Kebakaran Kedai Nasi Pasar Bawah	Syafirboy, 41 th, Cuanjago, Pedagang nasi ampera	3	15/2/2022	0	7000000	-0.3035323593135377	100.3718962571074
Kebakaran kompor Gas	Lismani, 43 th, Jambak, Dagang	2	24/1/2022	0	2000000	-0.3142838108717627	100.38644013746062
Kebakaran	Tujuh Empat, Tanjung	3	1/1/2022	0	5000000	-0.308873308959974	100.38644013746062

Gambar 5. 15 Sidebar Unduh

5.1.1.3.9 Halaman Sidebar Permintaan

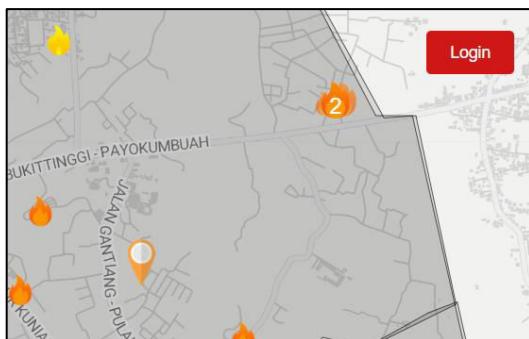
Halaman *sidebar* permintaan dimiliki *role* pengguna bidang pencegahan, detail *sidebar* ini menampilkan *list* permintaan yang dikirimkan pengunjung yang nantinya pengguna bisa memilih untuk membalas atau menghapus permintaan tersebut. Tampilan halaman *sidebar* permintaan dapat dilihat pada Gambar 5.16.



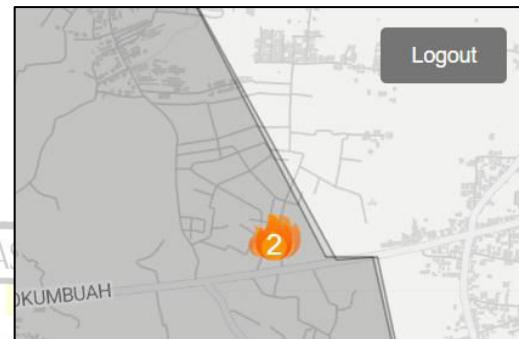
Gambar 5. 16 Halaman Sidebar Permintaan

5.1.1.3.10 Tombol Logout – Login

Tombol *logout-login* dimiliki *role* pengguna dan pengunjung, tombol *login* hanya ada ketika pengguna masuk ke map beranda tanpa melakukan *login* dan tombol *logout* hanya ada ketika pengguna berada pada map beranda setelah melakukan *login*. Tombol *logout-login* dapat dilihat pada Gambar 5.17 dan Gambar 5.18.



Gambar 5. 17 Tombol *Login* (1)



Gambar 5. 18 Tombol *Logout* (2)

5.1.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi yang telah dibangun akan dilakukan pada metode perhitungan dan fungsionalitas sistem. Pengujian pada metode perhitungan bertujuan untuk membandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil perhitungan pada aplikasi. Hasil perhitungan yang dibandingkan sama-sama menggunakan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART). Sementara itu, pengujian pada fungsionalitas sistem bertujuan untuk membandingkan data yang diinputkan pada aplikasi dengan data yang ada pada *database*. Pengujian pada fungsionalitas sistem ini dilakukan dengan metode *black box testing*.

5.1.2.1 Pengujian Metode Perhitungan SMART

Pengujian metode perhitungan SMART dilakukan dengan perbandingan normalisasi bobot kriteria, konversi nilai kriteria, nilai utility, serta nilai akhir dan perankingan.

1. Perbandingan Normalisasi Bobot Kriteria

Normalisasi bobot kriteria pada perhitungan manual seperti yang dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Normalisasi Bobot Kriteria pada Perhitungan Manual

Kode Kriteria	Kriteria	Normalisasi Bobot Kriteria
C1	Total Korban Jiwa	35/100 = 0.35
C2	Total Kerugian	30/100 = 0.30
C3	Jumlah Kasus Kebakaran	25/100 = 0.25
C4	Jarak	10/100 = 0.10

Sedangkan normalisasi bobot kriteria pada aplikasi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.19.

```
const weights = {count: 0.25, distance: 0.1,
totalCasualties: 0.35, totalLosses: 0.3,};
```

Gambar 5. 19 Normalisasi Bobot Kriteria pada Aplikasi

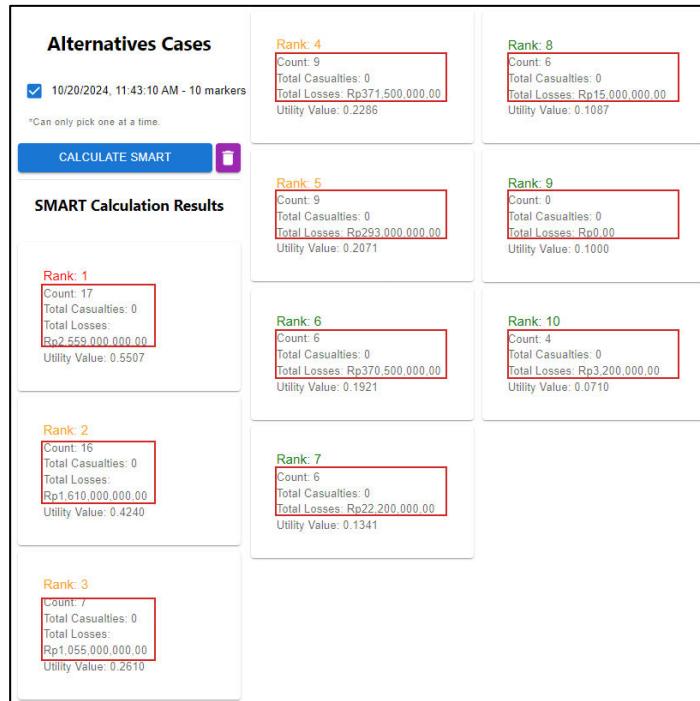
2. Perbandingan Nilai Kriteria Alternatif

Nilai kriteria alternatif pada setiap alternatif pada perhitungan manual seperti yang dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5. 2 Nilai Kriteria Alternatif Pada Perhitungan Manual

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2 (Rp/Juta)	C3	C4 (m)
A01	0	1610	16	1107
A02	0	293	9	2216
A03	0	15	6	1621
A04	0	371.5	9	2551
A05	0	22.2	6	2294
A06	0	2559	17	1127
A07	0	0	0	3849
A08	0	1055	7	2050
A09	0	3.2	4	1431
A10	0	370.5	6	2764

Sedangkan nilai kriteria alternatif pada setiap alternatif pada aplikasi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.20.



Gambar 5. 20 Nilai Kriteria Alternatif pada Aplikasi

3. Perbandingan Nilai *Utility*

Nilai *utility* pada perhitungan manual seperti yang dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5. 3 Hasil Nilai *Utility* pada Perhitungan Manual

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A01	0	0.629	0.941	0
A02	0	0.114	0.529	0.404
A03	0	0.005	0.352	0.187
A04	0	0.145	0.529	0.526
A05	0	0.008	0.352	0.432
A06	0	1	1	0.007
A07	0	0	0	1
A08	0	0.412	0.411	0.343
A09	0	0.001	0.235	0.118
A10	0	0.144	0.352	0.604

Sedangkan nilai *utility* pada aplikasi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.21.

Alternatives Cases	Rank: 4 Count: 9 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp371,500,000,00 Utility Value: 0.2286	Rank: 8 Count: 6 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp15,000,000,00 Utility Value: 0.1087
*Can only pick one at a time.		
CALCULATE SMART		
SMART Calculation Results		
Rank: 1 Count: 17 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp2,559,000,000,00 Utility Value: 0.5507	Rank: 5 Count: 9 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp293,000,000,00 Utility Value: 0.2071	Rank: 9 Count: 0 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp0,00 Utility Value: 0.1000
Rank: 2 Count: 16 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp1,610,000,000,00 Utility Value: 0.4240	Rank: 6 Count: 6 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp370,500,000,00 Utility Value: 0.1921	Rank: 10 Count: 4 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp3,200,000,00 Utility Value: 0.0710
Rank: 3 Count: 7 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp1,055,000,000,00 Utility Value: 0.2610	Rank: 7 Count: 6 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp22,200,000,00 Utility Value: 0.1341	

Gambar 5. 21 Nilai *Utility* pada Aplikasi

4. Perbandingan Nilai Akhir dan Perankingan

Nilai akhir dan perankingannya pada perhitungan manual seperti yang dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5. 4 Nilai Akhir dan Perankingannya pada Perhitungan Manual

Peringkat	Kode Alternatif	Nilai Akhir
1	A06	0.550
2	A01	0.424
3	A08	0.261
4	A04	0.228
5	A02	0.207
6	A10	0.192
7	A05	0.134
8	A03	0.108
9	A07	0.100
10	A09	0.071

Sedangkan nilai akhir dan perankingannya pada aplikasi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.22.

Alternatives Cases	Rank: 4 Count: 9 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp371,500,000,00 Utility Value: 0.2286	Rank: 8 Count: 6 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp15,000,000,00 Utility Value: 0.1087
<input checked="" type="checkbox"/> 10/20/2024, 11:43:10 AM - 10 markers *Can only pick one at a time.	Rank: 5 Count: 9 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp293,000,000,00 Utility Value: 0.2071	Rank: 9 Count: 0 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp0,00 Utility Value: 0.1000
CALCULATE SMART	Rank: 6 Count: 6 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp370,500,000,00 Utility Value: 0.1921	Rank: 10 Count: 4 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp3,200,000,00 Utility Value: 0.0710
SMART Calculation Results	Rank: 7 Count: 6 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp22,200,000,00 Utility Value: 0.1341	
Rank: 1 Count: 17 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp2,559,000,000,00 Utility Value: 0.5507	Rank: 2 Count: 16 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp1,610,000,000,00 Utility Value: 0.4240	Rank: 3 Count: 7 Total Casualties: 0 Total Losses: Rp1,055,000,000,00 Utility Value: 0.2610

Gambar 5. 22 Nilai Akhir dan Perankingannya pada Aplikasi

Nilai akhir pada perhitungan manual telah melalui penaksiran dan dibatasi sebanyak tiga digit angka di belakang koma. Nilai akhir pada aplikasi dibatasi sebanyak empat digit angka di belakang koma. Berdasarkan tabel dan gambar di atas, dapat dilihat bahwa nilai akhir beserta perankingannya pada perhitungan manual dan pada aplikasi adalah sama. Dengan demikian, aplikasi sistem pendukung keputusan ini dinyatakan telah melakukan perhitungan dengan benar karena kesamaan angka perbandingan pada perhitungan manual dan pada aplikasi.

5.1.2.2 Unit Testing Menggunakan *console.log*

Pengujian menggunakan *console.log* adalah salah satu metode *whitebox testing* sederhana, *console.log* pendekatan manual untuk memeriksa apakah unit kode berfungsi sebagaimana mestinya dengan mencetak hasil eksekusi langsung ke konsol. Metode ini sering digunakan saat tahap awal pengembangan atau untuk memverifikasi fungsi sederhana tanpa framework pengujian. *Unit Testing* pada sistem kali ini hanya akan difokuskan pada bagian pelakuan SPK Metode SMART pada sistem.

5.1.2.2.1 Studi Kasus: Filter Data Tampilan Kasus Kebakaran

```
const filtered = filterData(originalData, parseInt(startYear, 10), parseInt(endYear, 10));
const newFilteredData = filtered
  .filter(({ lat, long }) => lat !== null && long !== null)
  .map(({ lat, long, title, desc, tipeapi, hari, bulan, tahun, korbanjiwa, kerugian, createdAt }) => {
    const createdAt = new Date(tahun, bulan - 1, hari);
    return {
      lat,
      lng: long,
      popupData: {
        title,
        desc,
        tipeapi,
        hari,
        bulan,
        tahun,
        korbanjiwa,
        kerugian,
        createdAt: isNaN(createdAt.getTime()) ? null : createdAt,
      },
    };
  });
}

// Set the titikApi to the lat/lng array and popupCode to the popupData array
setTitikApi(newFilteredData.map(({ lat, lng }) => [lat, lng]));
setPopupCode(newFilteredData.map(({ popupData }) => popupData));

// Debugging filtered data
console.log("Filtered Data :", filtered);
[originalData, startYear, endYear, startMonth, endMonth]);
```

Gambar 5. 23 Unit Testing 1

Kasus yang diberikan pada Gambar 5.23 adalah melakukan *filter* data pada tahun 2022 dari bulan Januari sampai Februari.

```
Filtered Data : App.js:216
▼ (9) [{...}, {...}, {...}, {...}, {...}, {...}, {...}, {...}, {...}] ⓘ
  ► 0: {_id: '660819de01da9fcfd810a7a7', username: 'damkar', title: 'Kebakaran Loteng/p
  ► 1: {_id: '66081d0401da9fcfd810a7a9', username: 'damkar', title: 'Kebakaran Kedai Na
  ► 2: {_id: '66081d4901da9fcfd810a7ab', username: 'damkar', title: 'Kebakaran Kedai Na
  ► 3: {_id: '66081e1f01da9fcfd810a7ad', username: 'damkar', title: 'Kebakaran Kandang
  ► 4: {_id: '66b4668da3581144a0e3354d', username: 'damkar', title: 'Kebakaran Kedai Na
  ► 5: {_id: '66b466d5a3581144a0e3354f', username: 'damkar', title: 'Kebakaran Kedai Na
  ► 6: {_id: '66b46930a3581144a0e335cf', username: 'damkar', title: 'Kebakaran kompor €
  ► 7: {_id: '66b46d97a3581144a0e3364f', username: 'damkar', title: 'Kebakaran Kebocora
  ► 8: {_id: '66b46e1ca3581144a0e33651', username: 'damkar', title: 'Kebakaran Lapau Na
  ► length: 9
  ► [[Prototype]]: Array(0)
```

Gambar 5. 24 Hasil Unit Testing 1

Data keluaran sesuai dengan filter dan hanya menampilkan data dari Januari sampai Februari untuk tahun 2022 yang dapat dilihat pada Gambar 5.24.

5.1.2.2.2 Studi Kasus: Menambahkan Kasus Alternatif Baru

```

const UserMarkers = ({
  useEffect(() => {
    const handleSaveMarkers = () => {
      const saveData = {
        userMarkers: validMarkers.map((marker, index) => {
          return {
            lat: marker.lat,
            lng: marker.lng,
            count: markerCounts[originalIndex] || 0,
            distances: distanceInfo ? distanceInfo.distances.map(d => ({
              pusatLat: d.pusatLat,
              pusatLng: d.pusatLng,
              lat: d.lat,
              lng: d.lng,
              distance: d.distance
            })) : [],
            totalCasualties: casualtyInfo ? casualtyInfo.totalCasualties : 0,
            totalLosses: casualtyInfo ? casualtyInfo.totalLosses : 0
          };
        });
      };
      console.log('Save Data:', saveData);

      saveAltCasesMarkers(saveData)
        .then(data => {
          // Show the Snackbar with the number of valid markers saved
          setSnackbarMessage(`Marker Disimpan: ${validMarkers.length}`);
          setSnackbarOpen(true);
        })
        .catch(error => {
          console.error('Error menyimpan marker:', error);
          setSnackbarMessage('Failed to save markers');
          setSnackbarOpen(true);
        });
    };
  });
}
);

```

Gambar 5. 25 Unit Testing 2

Kasus yang diberikan adalah penambahan lima titik alternatif baru untuk disimpan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.25.

```

Save Data:
▼ {userMarkers: Array(5)} ⓘ
  ▼ userMarkers: Array(5)
    ▼ 0:
      count: 13
      ▶ distances: [{}]
      lat: -0.31481229080479406
      lng: 100.37490741898438
      totalCasualties: 0
      totalLosses: 550200000
      ▶ [[Prototype]]: Object
    ▶ 1: {lat: -0.3026319601876554, lng: 100.37134638878946, count: 17, distances: Array(17), ...}
    ▶ 2: {lat: -0.2978627573410483, lng: 100.3830505948423, count: 7, distances: Array(7), ...}
    ▶ 3: {lat: -0.2883414993459778, lng: 100.3761859583219, count: 9, distances: Array(9), ...}
    ▶ 4: {lat: -0.2914723643530097, lng: 100.36940712975802, count: 11, distances: Array(11), ...}
      length: 5
      ▶ [[Prototype]]: Array(0)
      ▶ [[Prototype]]: Object

```

Gambar 5. 26 Hasil Unit Testing 2

Dapat dilihat pada Gambar 5.26 lima titik alternatif baru berhasil disimpan oleh sistem.

5.1.2.2.3 Studi Kasus: Melakukan Perhitungan SMART

Melanjutkan studi kasus sebelumnya, lima titik alternatif yang baru saja ditambahkan akan dilakukan perhitungan SPK menggunakan metode SMART pada Gambar 5.27.

```
const handleCalculateSMART = async () => {
  if (selectedCount === 0) {
    console.log('No alternatives selected for SMART calculation.');
    return;
  }

  // Collect selected marker IDs
  const selectedMarkerIds = Object.keys(selectedAltCases).filter(id => selectedAltCases[id]);

  try {
    const response = await fetch('http://localhost:8000/api/smart/calculate', {
      method: 'POST',
      headers: {
        'Content-Type': 'application/json',
      },
      body: JSON.stringify({ markerIds: selectedMarkerIds, weights: currentWeights }),
    });

    const result = await response.json();
    setSmartResults(result);
    onSmartResults(result);
    console.log('SMART calculation results:', result);
  } catch (error) {
    console.error('Error calculating SMART:', error);
  }
};
```

Gambar 5.27 Unit Testing 3

```
SMART calculation results:                                     Sidebar.js:437
  ▼ (5) [{} , {} , {} , {} , {}] ⓘ
    ▼ 0:
      ► appliedWeights: {count: 0.25, distance: 0.1, totalCasualties: 0.35, totalLosses: 0.35}
        count: 9
      ▼ distances: Array(1)
        ► 0: {lat: -0.30734824481973944, lng: 100.36918372569559, distance: 2255, _id: '678e371fc9ffd1250e073fc5'}
          length: 1
        ► [[Prototype]]: Array(0)
        lat: -0.2883414993459778
        lng: 100.3761859583219
      ▼ normalized:
        count: 0.5294117647058824
        distance: 1
        totalCasualties: 1
        totalLosses: 1
        ► [[Prototype]]: Object
        rank: 1
        totalCasualties: 2
        totalLosses: 9969400000
        utilityValue: 0.8823529411764706
        _id: "678e371fc9ffd1250e073fc5"
        ► [[Prototype]]: Object
      ► 1: {lat: -0.2978627573410483, lng: 100.3830505948423, count: 7, distances: Array(1)}
      ► 2: {lat: -0.3026319601876554, lng: 100.37134638878946, count: 17, distances: Array(17)}
      ► 3: {lat: -0.2914723643530097, lng: 100.36940712975802, count: 11, distances: Array(11)}
      ► 4: {lat: -0.31481229080479406, lng: 100.37490741898438, count: 13, distances: Array(13)}
      length: 5
      ► [[Prototype]]: Array(0)
```

Gambar 5.28 Hasil Unit Testing 3

Melalui `console.log` Gambar 5.28 dapat dilihat perhitungan berhasil dilakukan terhadap kelima titik alternatif baru.

5.1.2.3 Pengujian Fungsionalitas Sistem

Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan menggunakan metode *black box testing* yang berfokus pada fungsional tanpa perlu pemeriksaan internal kode program aplikasi. Berikut beberapa tahapan dalam pengujian fungsionalitas sistem.

5.1.2.3.1 Fokus Pengujian

Pengujian berfokus kepada kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Pada pengujian ini, terdapat 14 item uji sebagai berikut pada Tabel 5.5.

Tabel 5. 5 Fokus Pengujian

No	Item Uji	User	Detail Pengujian
1	Login	Bidang Pencegahan, Seksi Data dan Informasi	Verifikasi data login
2	Lihat titik kebakaran	Bidang Pencegahan, Seksi Data dan Informasi	Lihat
3	Filter titik kebakaran	Bidang Pencegahan, Seksi Data dan Informasi	Edit
4	Tambah titik kebakaran	Seksi Data dan Informasi	Tambah
5	Cetak laporan kebakaran	Seksi Data dan Informasi	Cetak
6	Kelola kasus alternatif	Bidang Pencegahan	Lihat, Tambah, Hapus
7	Kelola perhitungan	Bidang Pencegahan	Lihat, Pilih, Hapus
8	Cetak perhitungan	Bidang Pencegahan	Cetak
9	Kelola permintaan layanan	Bidang Pencegahan	Lihat, Balas, Hapus
10	Tambah Permintaan layanan	Pengunjung	Tambah

5.1.2.3.2 Kasus Hasil Pengujian

Kasus hasil pengujian merupakan penjelasan tentang pengujian yang telah dilakukan berdasarkan fokus pengujian. Pengujian dilakukan berdasarkan fitur-

fitur yang ada pada sistem dengan memperhatikan masukan ke sistem dan keluaran yang dihasilkan sistem. Berikut dijelaskan dua kasus pengujian, yaitu tambah data titik kebakaran dan tambah kasus titik alternatif.

1. Pengujian Tambah Data Titik Kebakaran

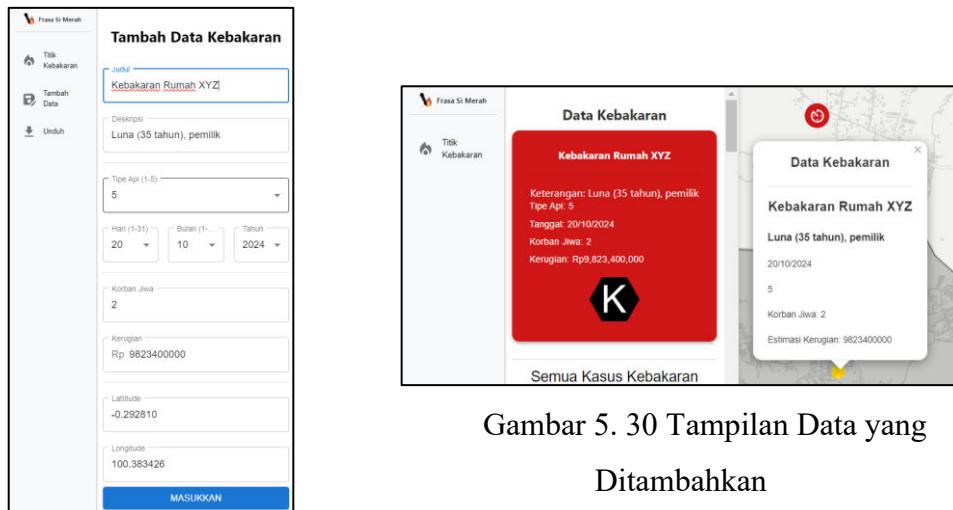
Pada pengujian ini dilakukan input judul, deskripsi, tipe api, tanggal, korban jiwa, kerugian, *latitude*, *longitude* titik kebakaran.

Tabel 5. 6 Kasus Uji Tambah Data Titik Kebakaran

Kasus dan Hasil Uji	
Data masukan	Judul “Kebakaran Rumah XYZ”, deskripsi “Luna (35 tahun), pemilik”, tipe api “5”, tanggal “20/10/2024”, korban jiwa “2”, kerugian “9.823.400.000”, <i>latitude</i> “ -0.292810”, <i>longitude</i> “100.383426”.
Yang diharapkan	Sistem menampilkan detail <i>sidebar</i> Tambah Data pada pengguna seksi data dan informasi, setalah mengisi <i>form</i> dan menekan tombol “Masukkan” data titik kebakaran baru akan tampil pada map dan saat dipilih akan menampilkan detail titik api tersebut.
Pengamatan	Dapat menginput data pada detail <i>sidebar</i> Tambah Data lalu mengklik tombol “Masukkan” dan database telah menyimpan kasus kebakaran “Kebakaran Rumah XYZ” sebagai data kebakaran baru yang terjadi pada tanggal 20/10/2024.
Hasil	Sesuai

Pengujian dimulai dengan pengguna seksi data dan informasi melakukan *login* ke sistem dan diarahkan ke halaman map beranda. Seksi data dan informasi mengakses menu *sidebar* “Tambah Data” pada *sidebar navigation*, lalu akan ditampilkan detail *sidebar form* penambahan data kebakaran. Pemohon dapat menambah data kebakaran dengan mengisi *form* judul, deskripsi, tipe api, tanggal, korban jiwa, kerugian, *latitude*, *longitude* titik kebakaran lalu mengklik tombol “Masukkan”. Setelah itu, halaman map beranda akan menampilkan data kebakaran yang baru saja ditambahkan.

Tampilan kasus pengujian tambah data kebakaran dapat dilihat pada Gambar 5.29 dan Gambar 5.30.



Gambar 5. 30 Tampilan Data yang Ditambahkan

Gambar 5. 29 Detail Sidebar

Tambah Data Kebakaran

Dapat dilihat pada gambar di atas bahwa proses tambah data kebakaran telah berhasil dilakukan karena sistem telah menampilkan data kebakaran yang baru ditambahkan. Sebagai bukti bahwa *input* pada proses tambah data kebakaran telah sesuai dengan yang diinginkan, akan dilakukan pengecekan pada *database*. Berikut data kebakaran pada *database* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.31.

The image shows the MongoDB Compass interface. At the top, there are tabs for 'Find', 'Indexes', 'Schema Anti-Patterns', 'Aggregation', and 'Search Indexes'. Below that is a search bar with placeholder text 'Generate queries from natural language in Compass'. On the right, there are buttons for 'INSERT DOCUMENT', 'Reset', 'Apply', and 'Options'. The main area displays a JSON document with the following fields and values:

```

{
  "_id": ObjectId("6714b69882ab453d8ae90a21"),
  "username": "damkar",
  "title": "Kebakaran Rumah XYZ",
  "desc": "Luna (35 tahun), pemilik",
  "tipeapi": 5,
  "hari": 20,
  "bulan": 10,
  "tahun": 2024,
  "korbanjiwa": 2,
  "kerugian": 9823400000,
  "long": 100.383426,
  "lat": -0.29281,
  "createdAt": 2024-10-20T07:51:52.328+00:00
}

```

At the bottom, there are navigation buttons for 'PREVIOUS' and 'NEXT', and a status message '41-57 of 57 results'.

Gambar 5. 31 Data yang ditambahkan pada Database

Pada Gambar 5. 31, dapat dilihat bahwa data kebakaran terbaru dengan judul kebakaran “Kebakaran Rumah XYZ” dengan data berhubungan berhasil diinputkan. Dengan demikian, pengujian telah selesai dilakukan dan data yang diinputkan sudah sesuai dengan data yang ada pada *database*.

2. Pengujian Tambah Kasus Titik Alternatif

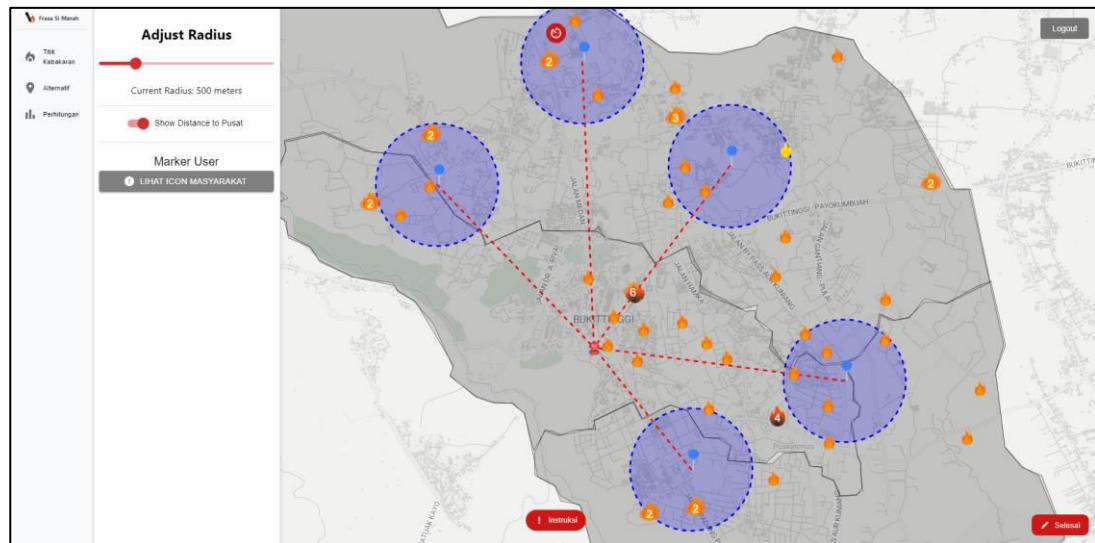
Pada pengujian ini dilakukan input daerah alternatif.

Tabel 5. 7 Kasus Uji Tambah Kasus Titik Alternatif

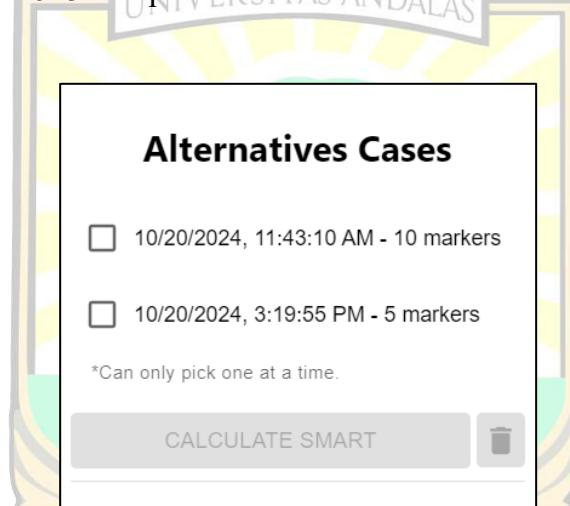
Kasus dan Hasil Uji	
Data masukan	Lokasi lima daerah titik alternatif, radius 500 meter.
Yang diharapkan	Sistem menampilkan map beranda yang bisa ditambahkan daerah alternatif setelah tombol tambah alternatif ditekan pada pengguna bidang pencegahan, mengatur radius daerah pada detail <i>sidebar</i> Alternatif dan menginputkan kasus dengan menekan tombol selesai dan melihat hasil inputan pada <i>list</i> kasus <i>sidebar</i> Perhitungan.
Pengamatan	Dapat menginput data pada halaman map setelah mengklik tombol “Tambah Kasus Alternatif” dan database telah menyimpan kasus laternatif dengan “10/20/2024, 3:19:55 PM - 5 markers” sebagai data kasus alternatif yang baru.
Hasil	Sesuai

Pengujian dimulai dengan pengguna bidang pencegahan melakukan *login* ke sistem dan diarahkan ke halaman map beranda. Bidang Pencegahan mengakses tab “Alternatif” pada sidebar navigation, lalu akan ditampilkan detail *sidebar* alternatif. Admin dapat menambah data kasus alternatif dengan mengklik tombol “Tambah Data Alternatif” pada sudut kanan-bawah map. Lalu bisa menambahkan daerah alternatif dengan mengklik daerah pada map dan melakukan penyesuaian radius wilayah jika dibutuhkan. Setelah menginputkan daerah, pengguna mengklik tombol “Simpan” dan sistem menampilkan notifikasi berhasil menyimpan dan berapa titik yang disimpan. Setelah itu, detail tab “Perhitungan” *sidebar navigation* akan menampilkan *list* kasus alternatif yang sudah ditambahkan.

Tampilan map beranda ketika menambahkan titik alternatif dapat dilihat pada Gambar 5.32 dan Gambar 5.33.



Gambar 5. 32 Map Beranda Penambahan Kasus Alternatif



Gambar 5. 33 List Kasus Alternatif pada Sidebar Perhitungan

Dapat dilihat pada gambar di atas bahwa proses tambah data alternatif telah berhasil dilakukan karena sistem telah menampilkan list kasus alternatif yang baru ditambahkan. Sebagai bukti bahwa input pada proses tambah data alternatif telah sesuai dengan yang diinginkan, akan dilakukan pengecekan pada *database*. Berikut tabel kriteria pada *database* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.34.

The screenshot shows the Compass MongoDB interface. At the top, it displays storage and logical data sizes, total documents, and index details. Below this is a navigation bar with 'Find', 'Indexes', 'Schema Anti-Patterns', 'Aggregation', and 'Search Indexes' buttons. A button for 'INSERT DOCUMENT' is also present. A search bar at the top right contains the placeholder 'Generate queries from natural language in Compass'. Below the search bar is a 'Filter' button and a text input field with the placeholder 'Type a query: { field: 'value' }'. To the right of the input field are 'Reset', 'Apply', and 'Options' buttons. The main area shows a JSON document structure:

```

_id: ObjectId('6714bd2b82ab453d8ae90a72')
userMarkers: Array (5)
  0: Object
    lat: -0.2953869411040257
    lng: 100.3576162222541
    count: 4
    distances: Array (1)
      totalCasualties: 8
      totalLosses: 10000000
      _id: ObjectId('6714bd2b82ab453d8ae90a73')
  1: Object
  2: Object
  3: Object
  4: Object
createdAt: 2024-10-20T08:19:55.448+00:00
updatedAt: 2024-10-20T08:19:55.448+00:00
__v: 0

```

Gambar 5. 34 Data Kasus Alternatif yang Baru

Pada Gambar 5.45, dapat dilihat bahwa data kasus alternatif terakhir dengan tanggal pembuatan “10/20/2024, 3:19:55 PM” yang memiliki lima *marker* telah berhasil diinputkan. Dengan demikian, pengujian telah selesai dilakukan dan data yang diinputkan sudah sesuai dengan data yang ada pada *database*.

5.1.2.3.3 Kesimpulan Hasil Pengujian

Tujuan pengujian fungsionalitas sistem ini adalah untuk menguji secara manual tentang kesesuaian data yang diinputkan pada sistem dengan data yang masuk ke dalam sistem. Setelah pengujian ini dilakukan, didapatkan hasil yang sesuai antara perancangan dengan sistem yang telah dibangun. Saat proses pengujian juga tidak ditemukan kesalahan atau kegagalan pada masing-masing fungsional sehingga dapat disimpulkan bahwa pembangunan aplikasi sistem pendukung keputusan prioritas daerah pencegahan telah sesuai dengan fungsional yang telah dirancang. Kesimpulan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5. 8 Kesimpulan Hasil Pengujian

No	Item Uji	User	Detail Pengujian	Hasil
1	<i>Login</i>	Bidang Pencegahan, Seksi Data dan Informasi	Verifikasi data <i>login</i>	Sesuai

Tabel 5. 8 Kesimpulan Hasil Pengujian (lanjutan)

No	Item Uji	User	Detail Pengujian	Hasil
2	Lihat titik kebakaran	Bidang Pencegahan, Seksi Data dan Informasi	Lihat	Sesuai
3	Filter titik kebakaran	Bidang Pencegahan, Seksi Data dan Informasi	Edit	Sesuai
4	Tambah titik kebakaran	Seksi Data dan Informasi	Tambah	Sesuai
5	Cetak laporan kebakaran	Seksi Data dan Informasi	Cetak	Sesuai
6	Kelola kasus alternatif	Bidang Pencegahan	Lihat, Tambah, Hapus	Sesuai
7	Kelola perhitungan	Bidang Pencegahan	Lihat, Pilih Hapus	Sesuai
8	Cetak perhitungan	Bidang Pencegahan	Cetak	Sesuai
9	Kelola permintaan layanan	Bidang Pencegahan	Lihat, Balas, Hapus	Sesuai
10	Tambah Permintaan layanan	Pengunjung	Tambah	Sesuai

BAB VI

PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari tugas akhir dan penelitian ini. Kesimpulan merupakan inti menyeluruh dari tugas akhir, sedangkan saran merupakan harapan kedepannya mengenai pengembangan penelitian.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan proses implementasi sistem dan pengujian aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Titik Pencegahan Kebakaran Menggunakan Metode SMART (Studi Kasus Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi), dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap sistem pendukung keputusan prioritas daerah pencegahan, dirancang model sistem pendukung keputusan dengan metode SMART. Kriteria yang digunakan pada sistem pendukung keputusan ini antara lain jumlah kejadian kebakaran, total korban jiwa, total kerugian dan jarak daerah ke kantor damkar.
2. Penelitian ini menghasilkan *output* yaitu sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan rekomendasi bagi Bidang Pencegahan Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi dalam pemilihan daerah prioritas pencegahan.
3. Pada pengujian aplikasi, hasil akhir dan peringkat yang diperoleh dari perhitungan pada sistem sudah sesuai dengan hasil akhir dan peringkat pada perhitungan manual.

6.2 Saran

Pembangunan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Titik Pencegahan Kebakaran Menggunakan Metode SMART (Studi Kasus Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi) ini diharapkan dapat dikembangkan dengan cakupan yang lebih luas sesuai kebutuhan ke depannya, serta dapat dikembangkan dengan metode sistem pendukung keputusan lain sebagai perbandingan atau alternatif solusi, dan kriteria tambahan yang mungkin memengaruhi perhitungan, untuk memberikan perspektif baru dalam pengambilan keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- A. P. Silalahi, & H. Gi. Simanullang. (2019). Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pegawai Teladan Di Kantor Bupati Langkat. *Methoda*, 9(3), 145–154.
- Abdulloh, R. (2020). *Menguasai React JS Untuk Pemula: Panduan belajar JavaScript dari dasar hingga membuat aplikasi web modern* (Vol. 1). Rohi Abdulloh.
- Adiwisastra, M. F., Hikmah, A. B., & Warnilah, A. (2019). Dasar Pemograman Web. *CV. Sarnu Untung*, 59–60.
- Andriyan, A. (2011). Perhitungan Nilai Kompensasi Atas Risiko Kerja Pemadam Kebakaran Dinas Kebakaran Kota Surabaya Melalui Pendekatan Manajemen Risiko. *Fakultas Teknik Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*.
- Ardana, W. M., Wulandari, I. R., Astuti, Y., Farida, L. D., & Widayani, W. (2022). Implementasi Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Pinjaman. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(3), 1756. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i3.4333>
- Ariantini, M. S., Belferik, R., Sari, O. H., Munizu, M., & Ginting, E. F. (2023). *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN: Konsep, Metode, dan Implementasi*. books.google.com.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2000). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000). In *Standar Nasional Indonesia (SNI)* (Issue SNI 04-0225-2000). Yayasan PUIL.
- Br Sembiring, B. S., Zarlis, M., Sawaluddin, Agusnady, A., & Qowidho, T. (2019). Comparison of SMART and SAW Methods in Decision Making. *Journal of Physics: Conference Series*, 1255(1), 012095. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1255/1/012095>
- D. L. Kurniasih. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop dengan Metode Topsis. *Pelita Inform. Budi Darma*, 3, 6–13.

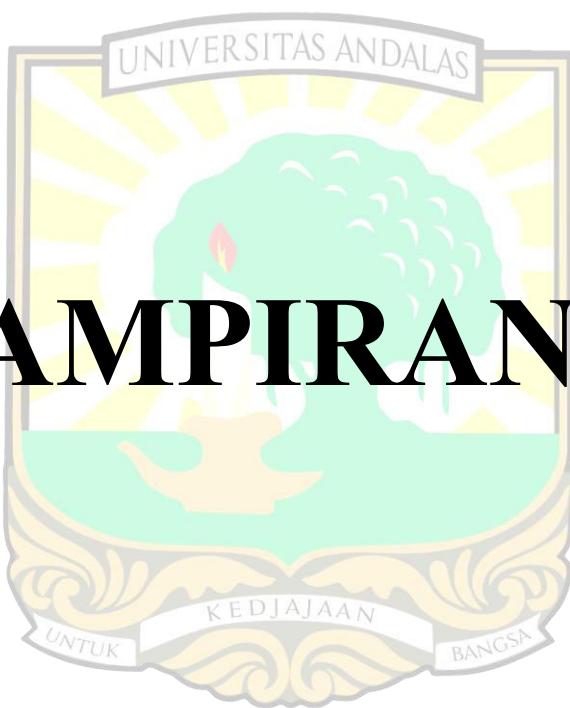
- Dirgantara, M. R., Syahputri, S., Hasibun, A., & Nurbaiti. (2023). Pengenalan Database Management System (DBMS). *Jurnal Ilmiah Madani*, 1(6), 300–306.
- E. Ningsih, Dedih, & Supriyadi. (2017). Usaha Makanan Yang Tepat Menggunakan Weighted Product (WP) Berbasis Web. *Ilk. J. Ilm*, 9(3), 244–254.
- Edwards, W., & Barron, F. H. (1994). *SMARTS and SMARTER: Improved Simple Methods for Multiattribute Utility Measurement.*" *Organizational Behavior and Human Decision Processes* (3rd ed., Vol. 60, pp. 306–325).
- Eisenman, B. (2017). *Learning React Native: Building Native Mobile Apps with JavaScript*. . O'Reilly Media.
- Fadilla Eka Putri, Nugraha Rahmansyah, & Vicky Ariandi. (2018). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan untuk Menyeleksi Siswa Magang ke Jepang Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) Berbasis Web. *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, 24–36. <https://doi.org/10.35134/jmi.v25i1.32>
- FAJRIN, R. (2017). Pengembangan Sistem Informasi Geografis Berbasis Node.JS untuk Pemetaan Mesin dan Tracking Engineer dengan Pemanfaatan Geolocation pada PT IBM Indonesia. *Jurnal Informatika*, 11(2). <https://doi.org/10.26555/jifo.v11i2.a6090>
- Goodwin, P., & Wright, G. (2004). *Decision Analysis For Management Judgment 3rd edition* (3rd ed.). Newyork : John Wiley & Sons.
- Goodwin, P., & Wright, G. (2014). *Decision Analysis for Management Judgment* (5th ed.).
- I Made Ari Santosa. (2017). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah PAUD Menggunakan Metode SMART. *STIKOM Bali*.
- I. Pahwi, B. Nadeak, & I. Lubis. (2017). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN RESELLER BUKU PAKET PADA SMA BHAYANG KARI MEDAN MENGGUNAKAN METODE SMART. *J. Pelita Inform.*, 16, 385–390.

- Ilham, I., Suwijana, I. G., & Nurdin, N. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Pada SMK 2 Sojol Menggunakan Metode AHP. *Jurnal Sistem Informasi Dan Komputer*, 4, 49.
- Keeney, R. L., & Raiffa, H. (1976). *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-Offs*.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I No.KEP.186/MEN/1999 Tentang Unit Penanggulangan Kebakaran Ditempat Kerja, Pub. L. No. KEP.186/MEN/1999, Menteri Tenaga Kerja R.I. (1999).
- Muhammad, Z. (2018). Jurnal Teknik Informatika Atmaluhur. *Jurnal Teknik Informatika Atmaluhur*, 6(1), 40.
- Noviyanti, T. (2019). SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN DALAM PENERIMAAN BEASISWA PPA MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) (STUDI KASUS: UNIVERSITAS GUNADARMA). *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 24(1), 35–45. <https://doi.org/10.35760/tr.2019.v24i1.1932>
- Nurelasari, E., & Purwaningsih, E. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Terbaik Dengan Metode TOPSIS. *JUSTIN (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 8(4), 317–321.
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 2 Tahun 2002 Tentang Tata Cara Perlindungan Terhadap Korban Dan Saksi Dalam Pelanggaran Hak Asasi Manusia Yang Berat, Pub. L. No. 2, Pemerintah Pusat (2002).
- Peraturan Walikota Bukittinggi : Peran Serta Masyarakat Dalam Pencegahan Dan Penanggulangan Kebakaran Nomor 11, Pub. L. No. 11, Walikota Bukittinggi (2019).
- Robert Avsec. (2017, December 26). *Data Matters for Fire Departments Across the U.S. Fire & EMS Leader Pro*.
- Sabbrina, A., Sufa, A. oktavia, Ritonga, D. putra, Siregar, E. R. sari, & . N. (2023). Pengenalan Konsep Dasar Dan Penggunaan Database Manajemen Sistem (DBMS). *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, 3(3), 224–232. <https://doi.org/10.47233/jsit.v3i2.907>
- Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Administrasi Kewilayah. (2024, February 1). *Laporan Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan*

Periode Januari s.d Desember 2023. KEMENTERIAN DALAM NEGERI REPUBLIK INDONESIA DIREKTORAT JENDERAL BINA ADMINISTRASI KEWILAYAHAN.

- Setyadi, P., & Nanda, Y. F. (2017). Karakteristik Penyebaran Api Ketika Terjadi Kebakaran Berbasis Metode FDS (Fire Dynamics Simulator) pada Parkiran Sepeda Motor Kampus A Universitas Negeri Jakarta Pratomo Setyadi Yola Furqaan Nanda Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FT Universitas Ne. *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur UNJ*, 64.
- Setyaputra, G. I., Mulyawan, B., & Lauro, M. D. (2022). CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE DAN RFM K-MEANS BERBASIS WEBSITE. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 10(1). <https://doi.org/10.24912/jiksi.v10i1.17835>
- Sofyan, Y. Y., Helmiawan, M. A., & Herdiana, D. (2018). Pegas Elastis Berbasis Sig Pada Jenjang Sma/Smk Kabupaten Sumedang. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 13(2), 39–44. <https://doi.org/10.35969/interkom.v13i2.29>
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering (Ed. 10th)*. Pearson.
- Sunarti, S. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Promosi Jabatan Menggunakan Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique). *JOINS (Journal of Information System)*, 5(2), 192–199. <https://doi.org/10.33633/joins.v5i2.3616>
- Wahid, A. A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *J. Ilmu-Ilmu Inform. Dan Manaj. STMIK*, 11.

LAMPIRAN A



A. Izin Penelitian



PEMERINTAH KOTA BUKITTINGGI BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jl. Jend. Sudirman No. 27 – 29 Bukittinggi Telp. (0752) 23976

REKOMENDASI IZIN PENELITIAN

Nomor : 000.9/002 /BKPol-KB/2023

- | | | |
|-----------|---|--|
| Dasar | : | 1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah;
3. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintahan Daerah;
4. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 7 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian; |
| Menimbang | : | a. Bahwa sesuai surat dari Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas, Nomor 429/UN.16.15.3.2/KM.07/2023 Tanggal 26 Oktober 2023, Perihal Permohonan Izin Survey dan Pengambilan Data Tugas Akhir;
b. Bahwa untuk tertib administrasi dan pengendalian pelaksanaan penelitian serta pengembangan perlu diterbitkan Rekomendasi Penelitian;
c. Bahwa sesuai konsideran huruf a dan b serta hasil Verifikasi Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Bukittinggi, berkas persyaratan administrasi Surat Rekomendasi Penelitian telah memenuhi syarat. |

Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Bukittinggi, memberikan Rekomendasi Izin Penelitian kepada :

Nama	:	MUHAMMAD RAYHAN RIZALDI
Tempat/Tanggal Lahir	:	Bukittinggi/13 Juni 2002
Pekerjaan	:	Mahasiswa
Alamat	:	Jorong Kalumpang, Kel. Kubang Putiah, Kec. Banuhampu
Nomor Identitas	:	1306061306020001
Judul Penelitian	:	Analisis Penerapan <i>Business Intelligence</i> Untuk Pengambilan Keputusan di Dinas Pemadam Kebakaran dan Keselamatan Kota Bukittinggi dan Relevensinya Terhadap Tujuan Pembangunan Berkelanjutan
Lokasi Penelitian	:	Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi
Waktu Penelitian	:	6 November s/d 20 November 2023
Anggota Penelitian	:	-
Digunakan untuk	:	Survey dan Pengambilan Data

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib dan menaati tata tertib di lokasi tempat penelitian sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
2. Pelaksanaan penelitian jangan disalahgunakan untuk keperluan yang dapat mengganggu ketertiban dan ketenraman umum;
3. Pelaksanaan penelitian dengan Protokol Kesehatan Covid-19 dan ketentuan lebih lanjut mengikuti aturan di tempat pelaksanaan penelitian;
4. Melaporkan hasil penelitian kepada Walikota Bukittinggi melalui Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Bukittinggi;
5. Rekomendasi penelitian ini berlaku mulai tanggal diterbitkan dan apabila terjadi penyimpangan, maka Surat Rekomendasi Penelitian ini dinysatakan tidak berlaku.

Demikian surat rekomendasi ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bukittinggi, 2 November 2023

A.n. Kepala Badan Kesatuan Bangsa

dan Politik Kota Bukittinggi

Kasubid. Kewaspadaan Dihadapi Penanganan Konflik,



Tembusan kepada Yth. :

1. Walikota Bukittinggi (sebagai laporan);
- ② Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas;
3. Kepala Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi;
4. Arsip.

B. Lembar Pengujian Aplikasi

1. Pengguna Seksi Data dan Informasi

LEMBAR PENGUJIAN APLIKASI

Nama Aplikasi : Frasa Si Merah: Sistem Pendukung Keputusan Lokasi Prioritas Pencegahan Kebakaran di Kota Bukittinggi

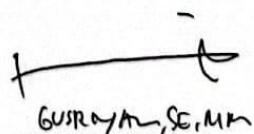
Nama Penguji : GUSRYAH SE,MK

Hak Akses / Jabatan : Pengguna Seksi Data dan Informasi / Kasi Data dan Informasi

No.	Fungsional	Skenario	Hasil yang Diharapkan	Hasil	
				Sesuai	Tidak Sesuai
1.	<i>Login</i>	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> dengan benar pada halaman <i>login</i> .	Pengguna Seksi Data dan Informasi berhasil <i>login</i> dan dialihkan ke halaman map beranda.	✓	
2.	Melihat Data Kebakaran	Melihat data kasus kebakaran dan detail pada map	Aplikasi menampilkan map beranda yang menampilkan titik daerah kasus kebakaran dan detail setiap titik kebakaran.	✓	
3.	Menambahkan Data Kebakaran	Mengisi <i>form</i> menambahkan data kasus kebakaran.	Aplikasi menampilkan <i>sidebar</i> detail Tambah Data untuk formulir penambahan data kebakaran baru.	✓	
4.	Menambahkan <i>Landmark</i>	Menambahkan titik lokasi perhatian pada map.	Aplikasi menampilkan <i>sidebar</i> detail Tambah <i>Landmark</i> untuk formulir penambahan data lokasi perhatian baru.	✓	
5.	Cetak Laporan	Mencetak laporan kasus kebakaran.	Pengguna berhasil mencetak laporan kasus kebakaran berdasarkan tahun dalam excel.	✓	
6.	<i>Logout</i>	Menekan tombol <i>logout</i> .	Pengguna berhasil <i>logout</i> dari aplikasi.	✓	

Bukittinggi, 31 Oktober 2024

Penguji



2. Pengguna Badan Pencegahan

LEMBAR PENGUJIAN APLIKASI

Nama Aplikasi : Frasa Si Merah: Sistem Pendukung Keputusan Lokasi Prioritas Pencegahan Kebakaran di Kota Bukittinggi
 Nama Penguji : ANGGUN RULFO, S.M.
 Hak Akses / Jabatan : Pengguna Bidang Pencegahan / Kesi_Pencegahan_d_informasi

No.	Fungsional	Skenario	Hasil yang Diharapkan	Hasil	
				Sesuai	Tidak Sesuai
1.	Login	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> dengan benar pada halaman <i>login</i> .	Admin berhasil <i>login</i> dan dialihkan ke halaman map beranda.	✓	
2.	Kelola Alternatif	Melihat data kebakaran.	Aplikasi menampilkan halaman list data kriteria.	✓	
		Menambah alternatif.	Data alternatif berhasil ditambahkan dan aplikasi menampilkan <i>detail sidebar</i> list data kasus alternatif.	✓	
		Menyimpan kasus alternatif.	Data kasus alternatif berhasil disimpan dan aplikasi menampilkan <i>detail sidebar</i> list data kasus alternatif.	✓	
		Menghapus data kasus alternatif.	Data kasus alternatif berhasil dihapus dan aplikasi menampilkan <i>detail sidebar</i> list data kasus alternatif.	✓	
3.	Kelola Penilaian	Melihat data penilaian.	Aplikasi menampilkan <i>detail sidebar</i> list data kasus alternatif.	✓	
		Memilih data penilaian.	Data penilaian kasus alternatif dapat dipilih untuk disimpan dan ditampilkan.	✓	
		Menghapus semua data penilaian.	Semua data penilaian kasus alternatif berhasil dihapus dan aplikasi menampilkan	✓	

			halaman list data penilaian proposal.		
4.	Melihat Hasil Perhitungan	Melihat hasil perhitungan dari kasus alternatif	Aplikasi menampilkan peringkat hasil perhitungan kasus alternatif yang dipilih.	✓	
5.	Cetak Laporan	Me-filter hasil perhitungan berdasarkan tanggal untuk ditampilkan.	Pengguna Bidang Pencegahan dapat menyeleksi alternatif yang akan ditampilkan berdasarkan tanggal.	✓	
		Mencetak laporan hasil perhitungan alternatif yang dipilih.	Pengguna Bidang Pencegahan berhasil mencetak laporan hasil perhitungan alternatif yang dipilih.	✓	
6.	<i>Logout</i>	Menekan tombol <i>logout</i> .	Pengguna Bidang Pencegahan berhasil <i>logout</i> dari aplikasi.	✓	

Bukittinggi, 31 Oktober 2024

Penguji



Acara Poles, TM
NIP. 198034190101103

3. Pengunjung

LEMBAR PENGUJIAN APLIKASI

Nama Aplikasi : Frasa Si Merah: Sistem Pendukung Keputusan Lokasi Prioritas Pencegahan Kebakaran di Kota Bukittinggi
Nama Penguji : Riza Novira, S.Ag.,M.Pd.
Hak Akses / Jabatan : Pengunjung / Guru SDN 07 Belakang Balok

No.	Fungsional	Skenario	Hasil yang Diharapkan	Hasil	
				Sesuai	Tidak Sesuai
1.	Melihat Informasi Pemadam Kebakaran	Melihat informasi tersedia tentang pemadam kebakaran	Aplikasi menampilkan beranda dan menu-menu yang menjelaskan seputar Pemadam Kebakaran	✓	
2.	Menambahkan Permintaan Layanan	Mengisi form menambahkan permintaan layanan.	Aplikasi menampilkan halaman tambah layanan untuk formulir penambahan permintaan baru.	✓	

Bukittinggi, 31 Oktober 2024

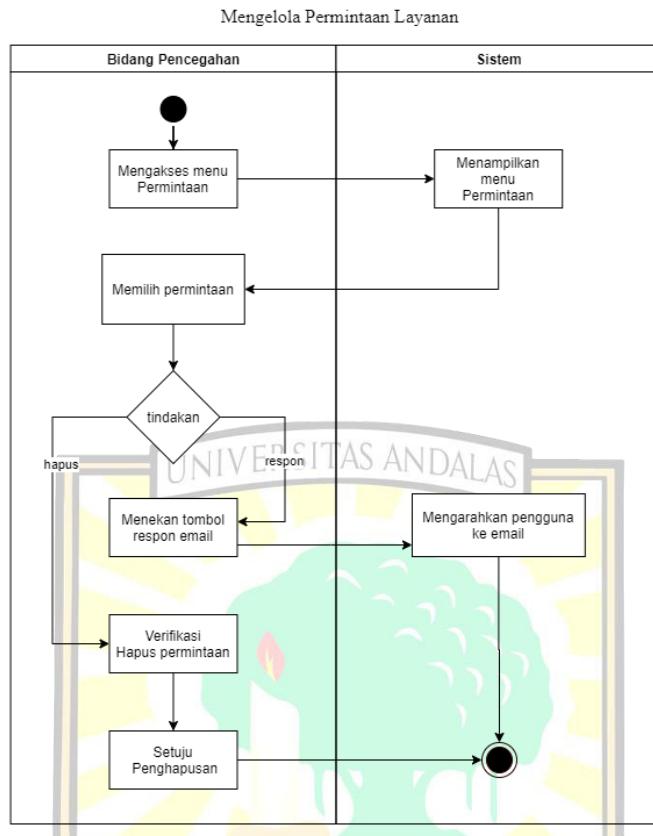
Penguji



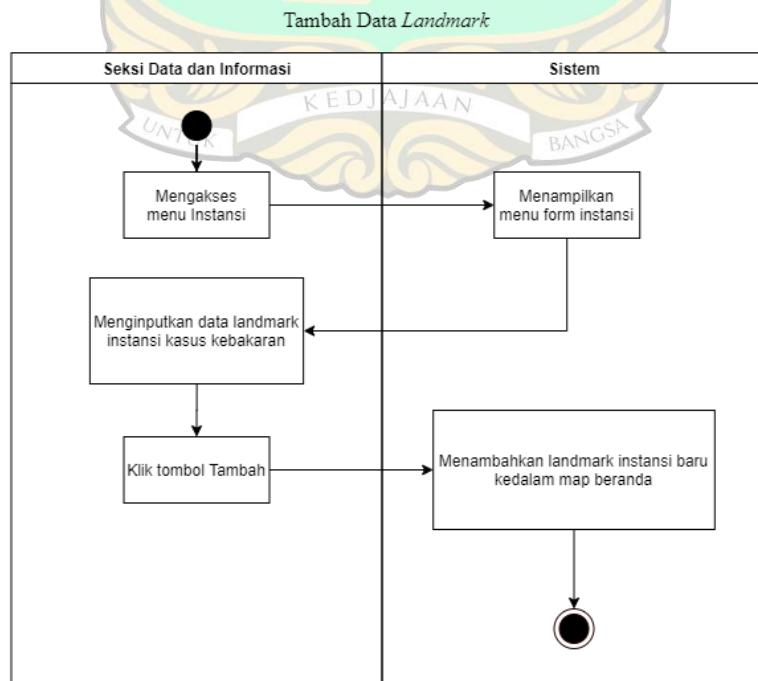
Riza Novira, S.Ag.,M.Pd

C. Activity Diagram (lanjutan)

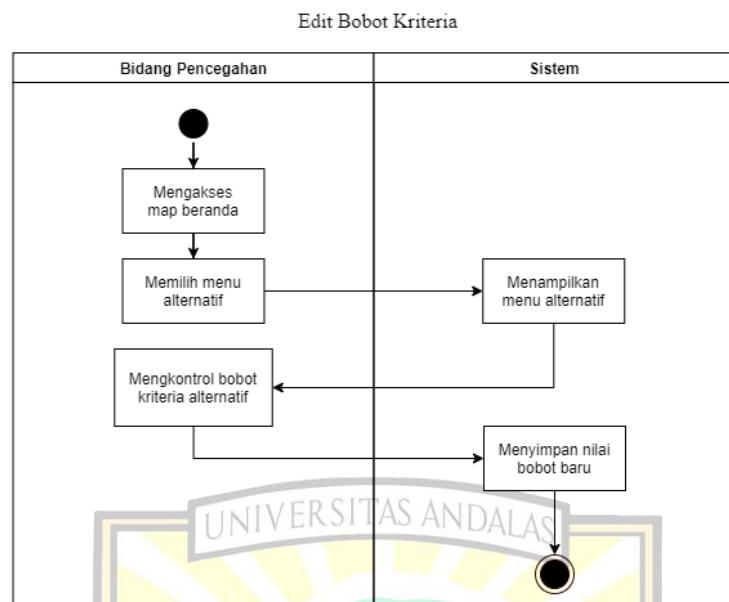
1. Activity Diagram Mengelola Permintaan Layanan



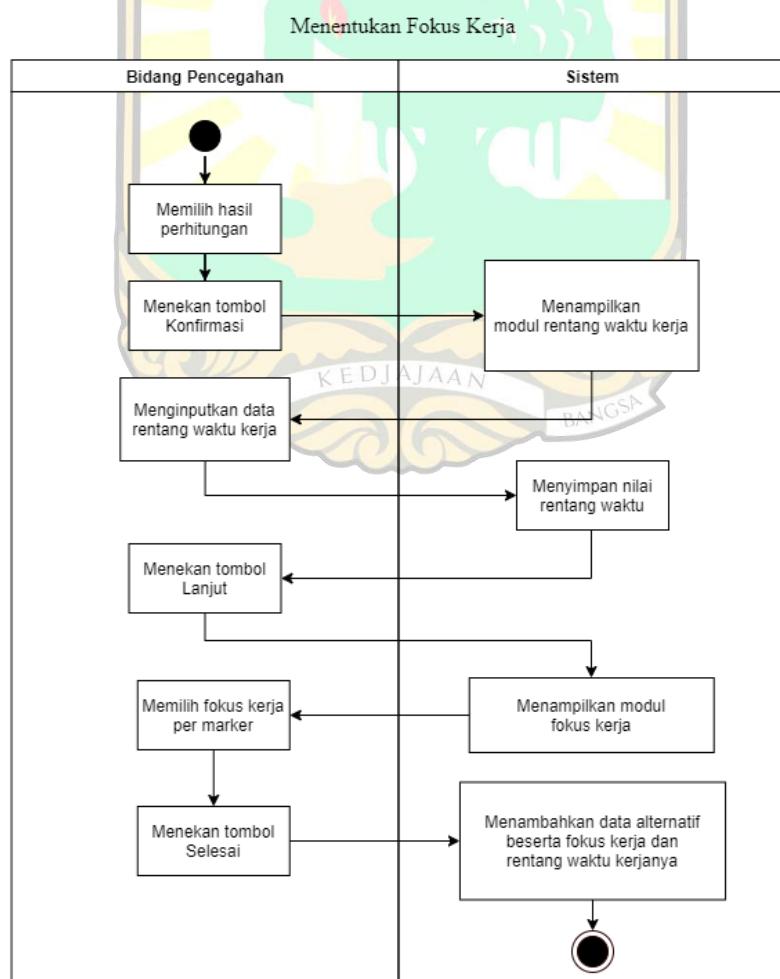
2. Activity Diagram Tambah Data Landmark



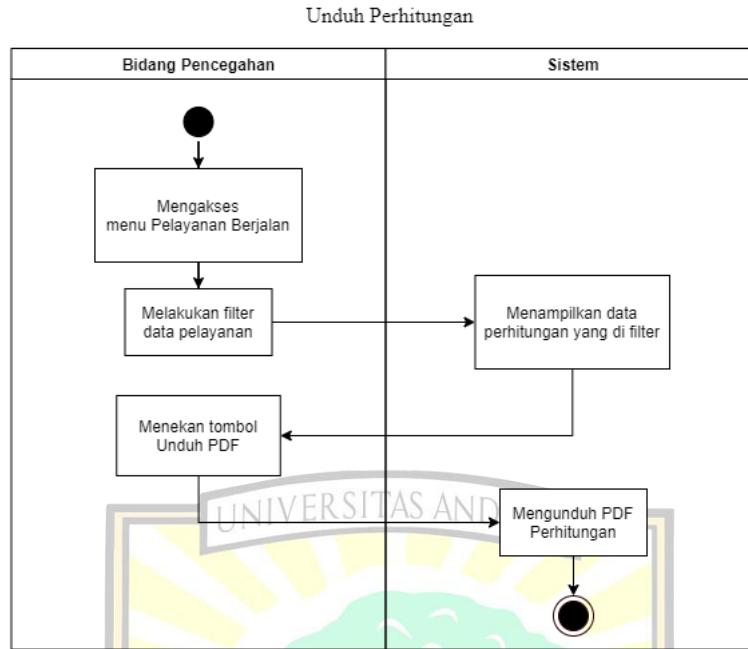
3. Activity Diagram Edit Bobot Kriteria



4. Activity Diagram Menentukan Fokus Kerja



5. Activity Diagram Unduh Perhitungan



D. Implementasi Antarmuka (lanjutan)

1. Halaman Profil - TUPOKSI

Tugas Pokok dan Fungsi

1. Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan mempunyai tugas melaksanakan urusan pemerintahan bidang ketertiban dan keteribatan umum serta perlindungan masyarakat pada subbidang kebakaran.
2. Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan menyelenggarakan fungsi sebagai berikut:

Pelaksanaan Fungsi

- a. Pelaksanaan Rencana Strategis dan Dokumen Pelaksanaan Anggaran Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan.
- b. Penyusunan Rencana Strategis, Rencana Kerja dan Rencana Kerja dan Anggaran Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan.
- c. Perumusan kebijakan, proses bisnis, standar dan prosedur Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan.
- d. Pelaksanaan kebijakan, proses bisnis, standar dan prosedur Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan.
- e. Penyediaan dan pemutakhiran informasi daerah rawan kebakaran dan petrawan kebakaran.
- f. Penyusunan dan pemutakhiran Rencana Induk Sistem Proteksi Kebakaran dan Penyelamatan (RISPKP).
- g. Pelajaran teknis pencegahan kebakaran terhadap PD/UKPD, instansi Pemerintah / swasta dan masyarakat.
- h. Pengawasan dan pengendalian terhadap keselamatan kebakaran bangunan gedung, perumahan, kendaraan bermotor umum, kendaraan bermotor khusus, penggunaan dan penyimpanan bahan berbahaya dan beracun (B3).
- i. Pemberdayaan masyarakat dalam upaya pencegahan dan pemadaman kebakaran serta penyelamatan.
- j. Pelaksanaan layanan pemadamkan kebakaran.
- k. Pelaksanaan layanan penyelamatan / evakuasi pada kejadian bencana atau kondisi yang membahayakan jiwa.
- l. Penelitian dan pengujian bahan kebakaran di laboratorium.

2. Halaman Profil - Sejarah

Sejarah Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi

Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan (DPKP) Kota Bukittinggi merupakan bagian integral dari pemerintah yang bertanggung jawab dalam penanganan masalah kebakaran serta penyelamatan dalam berbagai situasi darurat. Sejarah pemadam kebakaran di Bukittinggi dapat ditelusuri kembali ke masa lalu, ketika kebutuhan akan pelayanan pemadam kebakaran mulai dirasakan seiring dengan pertumbuhan kota.

Sejak zaman Hindia Belanda, peran pemadam kebakaran telah ada dan terus berkembang. Pada tahun 1919, organisasi pemadam kebakaran pertama kali dibentuk di beberapa kota, dan seiring waktu, Bukittinggi juga mengikuti langkah tersebut. DPKP tidak hanya terlibat dalam pemadaman kebakaran, tetapi juga diizinkan untuk melakukan evaluasi dalam situasi darurat lainnya, seperti bencana alam dan kocaklakan.

Saat ini, Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi dipimpin oleh "Drs. Efriadi, M.M.". Di bawah kepemimpinannya, DPKP terus meningkatkan pelatihan dan kesiapsiagaan petugas dalam menghadapi berbagai bencana. DPKP Kota Bukittinggi berkomitmen untuk melayani masyarakat dengan moto "PANTANG PULANG SEBELUM PADAM," yang mencerminkan dedikasi petugas dalam menjalankan tugas mereka.

DPKP berfungsi berdasarkan Pancasila Dinas Pemadam Kebakaran, yang mencakup:

1. Pencegahan dan Pengendalian Kebakaran
2. Pemadaman Kebakaran
3. Penyelamatan
4. Pemberdayaan Masyarakat

3. Halaman Profil - Dasar Hukum

The screenshot shows the 'Dasar Hukum' section of the website. At the top, there is a navigation bar with links to BERANDA, PROFIL, BIDANG, LAYANAN, and a LOGIN button. The main content area has a title 'Dasar Hukum' and a subtitle 'Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bukittinggi'. Below this, there are two sections: 'Undang-Undang' and 'Peraturan Menteri'. Under 'Undang-Undang', it lists 'Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Pengungalian Bencana' and 'Undang-undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah'. Under 'Peraturan Menteri', it lists 'KEPMENTK No.186 Thn 1999 Tentang Unit Penanggulangan Kebakaran', 'Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 29/PRT/M/2006 Tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung', and 'Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 24/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung'.

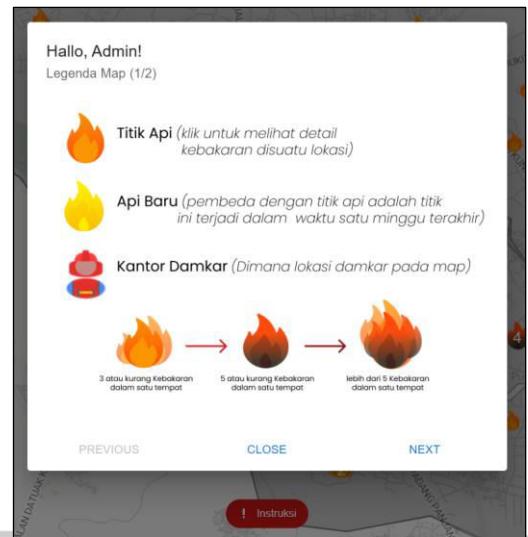
4. Halaman Bidang - Pemadaman dan Penyelamatan

The screenshot shows the 'Pemadaman dan Penyelamatan' section. The top navigation bar includes a logo for 'FRASA SI MERAH', links to BERANDA, PROFIL, BIDANG, LAYANAN, and a LOGIN button. The main title is 'Pemadaman dan Penyelamatan' with a subtitle 'Unit Pemadaman dan Penyelamatan siap 24 jam dalam menangani kejadian kebakaran dan situasi darurat untuk melindungi masyarakat'. Below this, there is a box titled 'Tentang Bidang Pemadaman dan Penyelamatan' containing text about the department's role in emergency response. At the bottom, there are three cards with icons: a fire for 'Pemadaman Kebakaran', a person in distress for 'Penyelamatan Darurat', and a car for 'Penanganan Kecelakaan'.

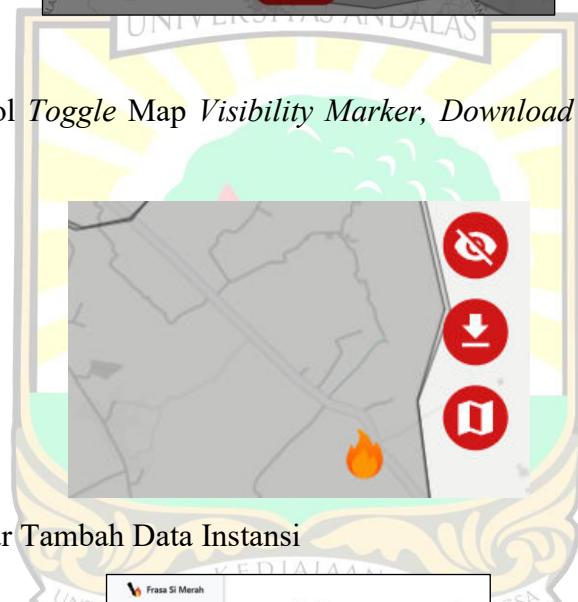
5. Halaman Layanan - Formulir Permintaan Pelayanan

The screenshot shows the 'Formulir Permintaan Pelayanan' page. The top navigation bar includes a logo for 'FRASA SI MERAH', links to BERANDA, PROFIL, BIDANG, LAYANAN, and a LOGIN button. The main title is 'Formulir Permintaan Pelayanan' with a note: 'Jika ingin tempat additional jadi pertimbangan dalam pelaksanaan layanan pencegahan Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan silahkan isi formulir ini. Untuk selanjutnya akan ditinjau oleh Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan.' Below this, there is a form with fields for 'Nama *', 'Email *', 'Agency', 'Telepon', 'Pada Tanggal * dd/mm/yyyy', 'Tipe Permintaan *', and 'Lokasi *'. A red 'TAMBAHKAN PERMINTAAN' button is at the bottom.

6. Tombol dan Modul Instruksi



7. Tombol *Toggle Map Visibility Marker, Download Map, GoogleMaps Link*



8. Sidebar Tambah Data Instansi

Tambah Data Instansi

Type *

Nama Instansi *

Deskripsi *

Latitude * 0

Longitude * 0

TAMBAH INSTANSI



LAMPIRAN B

The logo of Universitas Andalas (Universitas Andalas) is displayed prominently. It features a shield-shaped emblem. At the top, a banner reads "UNIVERSITAS ANDALAS". Inside the shield, there is a green tree with a yellow flower at its base, set against a background of yellow rays resembling a rising sun. Below the tree, a yellow hand holds a green globe. The bottom of the shield has a decorative scroll pattern. A banner across the bottom of the shield contains the text "KEDAJAAN" in the center, flanked by "UNTUK" on the left and "BANGSA" on the right.

Kode Program

App.js

```
import React, { useEffect, useState, useRef } from 'react'; import Map from './components/Map'; import UsEditToggleButton from './components/UsEditToggle'; import Instructions from './components/Instructions'; import Sidebar from './components/Sidebar'; import Login from './components/Login'; import Register from './components/Register'; import LogoutButton from './components/LogoutButton'; import DateRangeSelector from './components/DateRangeSelector'; import Homepage from './components/Homepage'; import RequestForm from './components/RequestForm'; import RequestList from './components/RequestList'; import DasarHukum from './components/headerProfil/DasarHukum'; import SejarahPage from './components/headerProfil/SejarahPage'; import TupoksiPage from './components/headerProfil/Tupoksi'; import PelayananBerjalan from './components/PelayananBerjalan'; import PencegahanKesiapsiagaan from './components/PencegahanKesiapsiagaan'; import PemadamanPenyelamatan from './components/PemadamanPenyelamatan'; import './App.css'; import './Button.css'; import './Instructions.css'; import { fetchDataFromApi } from './api/api-fires'; import { fetchPusatFromApi } from './api/api-pusat'; import { fetchAltCasesMarkers } from './api/api-alt-cases'; import { fetchAlertFromApi } from './api/api-alerts'; import { fetchLandmarkFromApi } from './api/api-landmark'; import { BrowserRouter as Router, Routes, Route, Navigate } from 'react-router-dom'; import AvTimerIcon from '@mui/icons-material/AvTimer'; import DownloadIcon from '@mui/icons-material/Download'; import { Snackbar, Alert } from '@mui/material'; import html2canvas from 'html2canvas'; export default function App() { const [originalData, setOriginalData] = useState([]); const [titikApi, setTitikApi] = useState([]); const [popupcode, setPopupCode] = useState([]); const [pusat, setPusatData] = useState([]); const [pusatCode, setPusatCode] = useState([]); const [userMarkers, setUserMarkers] = useState([]); const [mapMode, setMapMode] = useState(false); const [selectedPopupCode, setSelectedPopupCode] = useState(null); const [sidebarOpen, setSidebarOpen] = useState(true); const [radius, setRadius] = useState(1000); const [showDistanceToPusat, setShowDistanceToPusat] = useState(false); const [altsCaseMarkers, setAltsCaseMarkers] = useState([]); const [smartResults, setSmartResults] = useState([]); const [isLoggedIn, setIsLoggedIn] = useState(false); const [userRole, setUserRole] = useState(null); const [alertMode, setAlertMode] = useState(false); const [alert, setAlert] = useState([]); const [alertCode, setAlertCode] = useState([]); const [landmark, setLandmark] = useState([]); const [landmarkCode, setLandmarkCode] = useState([]); const [startYear, setStartYear] = useState(2022); const [endYear, setEndYear] = useState(2024); const [startMonth, setStartMonth] = useState(1); const [endMonth, setEndMonth] = useState(12); const [isDataRangeOpen, setIsDataRangeOpen] = useState(false); const [snackbarOpen, setSnackbarOpen] = useState(false); const [snackbarMessage, setSnackbarMessage] = useState(''); const mapRef = useRef(null); const handleCloseSnackbar = () => { setSnackbarOpen(false); }; const toggleSelector = () => { setIsDataRangeOpen(prevState => !prevState); }; const saveMapAsImage = () => { if (mapRef.current) { html2canvas(mapRef.current, { useCORS: true }).then(canvas => { const link = document.createElement('a'); link.download = 'map-screenshot.png'; link.href = canvas.toDataURL('image/png'); const context = canvas.getContext('2d'); context.font = 
```

```

'20px Arial'; context.fillStyle = 'black'; context.fillText('Map Screenshot', 10,
canvas.height - 30); link.click(); }).catch(err => console.error('Error capturing
screenshot:', err)); } }; useEffect(() => { const fetchData = async () => { try { const
jsonData = await fetchDataFromApi(); setOriginalData(jsonData); } catch (error)
{ console.error('Error fetching data:', error); } }; fetchData(); }, []); useEffect(() =>
{ const filterData = (data, startYear, endYear, startMonth, endMonth) => { if
(startYear > endYear || (startYear === endYear && startMonth > endMonth))
{ setSnackbarMessage("Tidak melakukan filter karena rentang tahun atau bulan tidak
valid."); setSnackbarOpen(true); return data; } return data.filter(item => { const
itemYear = parseInt(item.tahun, 10); const itemMonth = parseInt(item.bulan, 10); if
(startYear === endYear) { return itemYear === startYear && itemMonth >= startMonth &&
itemMonth <= endMonth; } else if (itemYear === startYear) { return itemMonth >=
startMonth; } else if (itemYear === endYear) { return itemMonth <= endMonth; } else
{ return itemYear > startYear && itemYear < endYear; } }); }; const filtered =
filterData(originalData, parseInt(startYear, 10), parseInt(endYear, 10),
parseInt(startMonth, 10), parseInt(endMonth, 10)); const newFilteredData =
filtered.filter(({ lat, long }) => lat !== null && long !== null).map(({ lat, long, title,
desc, tipeapi, hari, bulan, tahun, korbanjiwa, kerugian }) => { const createdAt = new
Date(tahun, bulan - 1, hari); return { lat, lng: long, popupData: { title, desc, tipeapi,
hari, bulan, tahun, korbanjiwa, kerugian, createdAt: isNaN(createdAt.getTime()) ? null :
createdAt, } }; }); setTitikApi(newFilteredData.map(({ lat, lng }) => [lat, lng]));
setPopupCode(newFilteredData.map(({ popupData }) => popupData)); console.log("Filtered
Data :", filtered); }, [originalData, startYear, endYear, startMonth, endMonth]);
useEffect(() => { const fetchAlert = async () => { try { const dataAlert = await
fetchAlertFromApi(); console.log('Alert Data:', dataAlert); setAlert(dataAlert); } catch
(error) { console.error('Error fetching data:', error); } }; fetchAlert(); }, []);
useEffect(() => { if (alert.length > 0) { const newAlertCode = alert.filter(({ lat,
long }) => lat !== null && long !== null).map(({ lat, long }) => [lat, long]);
console.log('Alert:', newAlertCode); setAlertCode(newAlertCode); } }, [alert]);
useEffect(() => { const fetchLandmark = async () => { try { const dataLandmark = await
fetchLandmarkFromApi(); console.log('Landmark Data:', dataLandmark);
setLandmark(dataLandmark); } catch (error) { console.error('Error fetching landmark:', error);
} }; fetchLandmark(); }, []);
useEffect(() => { if (landmark.length > 0) { const newLandmarkCode =
landmark.filter(({ lat, long }) => lat !== null && long !== null).map(({ lat,
long, type, title, desc }) => ({ lat, long, type, title, desc }));
console.log('Landmark:', newLandmarkCode); setLandmarkCode(newLandmarkCode); } }, [landmark]);
useEffect(() => { const fetchData = async () => { try { const jsonPusat =
await fetchPusatFromApi(); console.log('Pusat Data:', jsonPusat);
setPusatData(jsonPusat); } catch (error) { console.error('Error fetching data:', error);
} }; fetchData(); }, []);
useEffect(() => { if (pusat.length > 0) { const newPusatCode = pusat.filter(({ lat,
long }) => lat !== null && long !== null).map(({ lat,
long }) => [lat, long]); console.log('Pusat Code:', newPusatCode);
setPusatCode(newPusatCode); } }, [pusat]);
useEffect(() => { const fetchMarkers = async () => { try { const jsonMarkers =
await fetchAltCasesMarkers(); console.log('Alt Case
Markers:', jsonMarkers); setAltsCaseMarkers(jsonMarkers); } catch (error)
{ console.error('Error fetching alternative case markers:', error); } };
fetchMarkers(); }, []);
const handleLogout = () => { setIsLoggedIn(false);
}

```

```

setUserRole(null); localStorage.removeItem('userRole'); }; const handleMapClick = (e) =>
{ const { lat, lng } = e.latlng; if (mapMode) { setUserMarkers([...userMarkers, { lat,
lng }]); } else if (alertMode) { console.log('Alert marker added:', { lat, lng }); } };
const handleNewMarker = (newMarker) => { console.log('New marker added:', newMarker); };
const handleMarkerRemove = (removedMarker) => { console.log('Marker removed:', removedMarker); };
const handleMapModeToggle = () => { setMapMode(!mapMode); };
const handleMapMarkerSelect = (popupCode) => { setSelectedPopupCode(popupCode); };
const toggleSidebar = () => setSidebarOpen(!sidebarOpen); return ( <Router> <Routes> <Route
path="/login" element={<Login />} /> <Route path="/register" element={<Register />} />
<Route path="/" element={ <Homepage /> } /> <Route path="/instructions"
element={<Instructions />} /> <Route path="/profile" element={<DasarHukum />} /> <Route
path="/sejarah" element={<SejarahPage />} /> <Route path="/tupoksi" element={<TupoksiPage
/>} /> <Route path="/pelayananberjalan" element={<PelayananBerjalan />} /> <Route
path="/pencegahan" element={<PencegahanKesiapsiagaan />} /> <Route
path="/pemadamanpenyelamatan" element={<PemadamanPenyelamatan />} /> <Route
path="/pelayanan-berjalan" element={<PelayananBerjalan />} /><Route path="/login"
element={!isLoggedIn ? <Login setIsLoggedIn={setIsLoggedIn} setUserRole={setUserRole}>
/> : <Navigate to="/map" />} /><Route path="/map" element={<div
className="App"><LogoutButton isLoggedIn={isLoggedIn} onLogout={handleLogout} /><Sidebar
isOpen={sidebarOpen} toggleSidebar={toggleSidebar} selectedPopupCode={selectedPopupCode}
radius={radius} setRadius={setRadius} showDistanceToPusat={showDistanceToPusat}
setShowDistanceToPusat={setShowDistanceToPusat} altsCaseMarkers={altsCaseMarkers}>
<UsEditToggleButton
onSmartResults={handleSmartResults} UserRole={userRole} mapMode={mapMode}
alertMode={alertMode} toggleAlertMode={toggleAlertMode} /><div
onClick={handleMapModeToggle} active={mapMode} UserRole={userRole} /><div
ref={mapRef}><Map titikApi={titikApi} popupcode={popupcode} pusatcode={pusatCode}
userMarkersProp={userMarkers} altsCaseMarkersProp={altsCaseMarkers}>
<button onNewMarker={handleNewMarker} mapMode={mapMode}>
<div onMarkerRemove={handleMarkerRemove} mapMode={mapMode}>
<button onMarkerSelect={handleMapMarkerSelect} radius={radius} showDistance={true}
showDistanceToPusat={showDistanceToPusat} smartResults={smartResults}
alertMode={alertMode} UserRole={userRole} alertcode={alertCode}
landmarkcode={landmarkCode} /></div><button className="saveimg-button"
onClick={saveMapAsImage} style={{ display: 'flex', alignItems: 'center', justifyContent:
'center' }}><DownloadIcon /></button><Instructions UserRole={userRole} /><button
className="daterange-button" onClick={toggleSelector} style={{ display: 'flex',
alignItems: 'center', justifyContent: 'center' }}><AvTimerIcon
/></button><button isDataRangeOpen && (<DateRangeSelector startYear={startYear}
setStartYear={setStartYear} startMonth={startMonth} setStartMonth={setStartMonth}
endYear={endYear} setEndYear={setEndYear} endMonth={endMonth} setEndMonth={setEndMonth}
/>)><Snackbar open={snackbarOpen} anchorOrigin={{ vertical: 'bottom', horizontal:
'center' }} autoHideDuration={1500} onClose={handleCloseSnackbar}><Alert
onClose={handleCloseSnackbar}
severity="warning">{snackbarMessage}</Alert></Snackbar></div> /><Route path="/register"
element={<Register />} /></Routes></Router>

```

Map.js

```
import React, { useState, useEffect } from 'react'; import { MapContainer, Marker, Popup, TileLayer, GeoJSON, useMapEvents } from 'react-leaflet'; import MarkerClusterGroup from 'react-leaflet-cluster'; import PropTypes from 'prop-types'; import { Icon, divIcon, point } from 'leaflet'; import Divider from '@mui/material/Divider'; import Snackbar from '@mui/material/Snackbar'; import MuiAlert from '@mui/material/Alert'; import geojsonData from '../data/map.json'; import IconTitikApi from '../icons/iconapi_1.png'; import IconTitikApi2 from '../icons/iconapi_2.png'; import pusatIconImage from '../icons/fireman.png'; import alertIcon from '../icons/alertIcon.png'; import govIcon from '../icons/govIcon.png'; import hospitalIcon from '../icons/hospitalIcon.png'; import marketIcon from '../icons/marketIcon.png'; import schoolIcon from '../icons/schoolIcon.png'; import UserMarkers from './UserMarkers'; import SMARTlogoRd from '../icons/SMARTlogoRd.svg'; import SMARTlogoOr from '../icons/SMARTlogoOr.svg'; import SMARTlogoGr from '../icons/SMARTlogoGr.svg'; const customIcon = new Icon({ iconUrl: IconTitikApi, iconSize: [25, 25] }); const customIconOld = new Icon({ iconUrl: IconTitikApi2, iconSize: [25, 25] }); const pusatIcon = new Icon({ iconUrl: pusatIconImage, iconSize: [25, 25] }); const iconAlert = new Icon({ iconUrl: alertIcon, iconSize: [25, 25] }); const getRankIcon = (rank) => { if (rank === 1) { return new Icon({ iconUrl: SMARTlogoRd, iconSize: [45, 45], iconAnchor: [14, 35], popupAnchor: [9, -34], shadowSize: [41, 41] }); } else if (rank >= 2 && rank <= 5) { return new Icon({ iconUrl: SMARTlogoOr, iconSize: [40, 40], iconAnchor: [14, 35], popupAnchor: [5, -34], shadowSize: [41, 41] }); } else { return new Icon({ iconUrl: SMARTlogoGr, iconSize: [35, 35], iconAnchor: [14, 35], popupAnchor: [3, -34], shadowSize: [41, 41] }); } }; const getLandmarkIcon = (type) => { switch (type) { case "Sekolah": return new Icon({ iconUrl: schoolIcon, iconSize: [25, 25] }); case "Pemerintah": return new Icon({ iconUrl: govIcon, iconSize: [25, 25] }); case "Rumah Sakit": return new Icon({ iconUrl: hospitalIcon, iconSize: [25, 25] }); case "Pasar": return new Icon({ iconUrl: marketIcon, iconSize: [25, 25] }); default: return new Icon({ iconUrl: IconTitikApi, iconSize: [25, 25] }); } }; const styles = { fillColor: 'black', weight: 0.5, opacity: 1, color: 'black', fillOpacity: 0.1 }; const createClusterCustomIcon = (cluster) => { const childCount = cluster.getChildCount(); let c = ' marker-cluster-'; if (childCount < 3) { c += 'small'; } else if (childCount < 5) { c += 'medium'; } else { c += 'large'; } return new divIcon({ html: `<span class="cluster-icon">${cluster.getChildCount()}</span>`, className: 'marker-cluster' + c, iconSize: point(40, 40, true) }); }; const createClusterCustomFireIcon = (cluster) => { const childCount = cluster.getChildCount(); let c = ' marker-cluster-'; if (childCount <= 3) { c += 'small-fire'; } else if (childCount <= 5) { c += 'medium-fire'; } else { c += 'large-fire'; } return new divIcon({ html: `<span class="cluster-icon">${cluster.getChildCount()}</span>`, className: 'marker-cluster' + c, iconSize: point(40, 40, true) }); }; const Alert = React.forwardRef(function Alert(props, ref) { return <MuiAlert elevation={6} ref={ref} variant="filled" {...props} />; }); const Map = ({ titikApi, popupcode, pusatcode, userMarkersProp, onMapClick, onNewMarker, onMarkerRemove, mapMode, onMarkerSelect, radius, showDistance, showDistanceToPusat, smartResults, alertMode, userRole, alertcode, landmarkcode }) => { const [userMarkers, setUserMarkers] = useState(userMarkersProp); const [snackbarOpen, setSnackbarOpen] = useState(false); const [snackbarMessage, setSnackbarMessage] = useState(''); useEffect(() => { setUserMarkers(userMarkersProp); }, [userMarkersProp]); useEffect(() => { if 
```

```
(titikApi.length !== popupcode.length) { console.error('Mismatch between titikApi and popupcode lengths'); } }, [titikApi, popupcode]]; const handleMarkerSelect = (marker) => if (marker) { const index = titikApi.findIndex(pos => pos[0] === marker.lat && pos[1] === marker.lng); if (index !== -1) { console.log('Popup Selected Data:', popupcode[index]); onMarkerSelect(popupcode[index]); } } else { onMarkerSelect(null); }; useEffect(() => { console.log('SMART Results:', smartResults); }, [smartResults]); const isOlderThanAWeek = (timestamp) => { const oneWeekInMs = 7 * 24 * 60 * 60 * 1000; const currentDate = new Date(); const fireDate = new Date(timestamp); const difference = currentDate - fireDate; return difference >= oneWeekInMs; }; const handleSnackbarClose = () => { setSnackbarOpen(false); }; const MapRightClickHandler = () => { useMapEvents({ contextmenu(event) { const { lat, lng } = event.latlng; const latFixed = lat.toFixed(6); const lngFixed = lng.toFixed(6); navigator.clipboard.writeText(`Lat: ${latFixed}, Lng: ${lngFixed}`).then(() => { setSnackbarMessage(`Copied to clipboard: Lat: ${latFixed}, Lng: ${lngFixed}`); setSnackbarOpen(true); }).catch((err) => { console.error('Failed to copy coordinates: ', err); }); }, }); return null; }; return (<MapContainer center={[-0.3076706278930488, 100.36920704633202]} zoom={15} zoomControl={false} attributionControl={false} style={{ height: '100vh', width: '100vw' }} onClick={onMapClick}><TileLayer url='https://tiles.stadiamaps.com/tiles/alidade_smooth/{z}/{x}/{y}{r}.png' /><MapRightClickHandler /><Snackbar open={snackbarOpen} autoHideDuration={1000} onClose={handleSnackbarClose} anchorOrigin={{ vertical: 'top', horizontal: 'center' }}><Alert severity="error">{snackbarMessage}</Alert></Snackbar><GeoJSON data={geojsonData} style={styles} />{pusatcode.map((position, index) => (<Marker key={index} position={[position[0], position[1]]} icon={pusatIcon}><Popup></Popup></Marker>)){landmarkcode.map((landmark, index) => (<Marker key={index} position={[landmark.lat, landmark.long]} icon={getLandmarkIcon(landmark.type)}><Popup><div><h2>{landmark.title}</h2><p>Type: {landmark.type}</p></div></Popup></Marker>))}<MarkerClusterGroup chunkedLoading iconCreateFunction={createClusterCustomFireIcon} spiderfyDistanceMultiplier={0.8} zoomToBoundsOnClick={true} disableClusteringAtZoom={18} maxClusterRadius={40}>{titikApi.map((position, index) => { const markerTimestamp = popupcode[index]?.createdAt || ''; if (!markerTimestamp) { console.warn(`No 'createdAt' field for popupcode at index ${index}`); } const iconToUse = isOlderThanAWeek(markerTimestamp) ? customIcon : customIconOld; return (<Marker key={index} position={[position[0], position[1]]} icon={iconToUse} eventHandlers={{ click: () => { console.log('Clicked Position:', position); console.log('Popup Data:', popupcode[index]); handleMarkerSelect({ lat: position[0], lng: position[1] }); } }}><Popup><div><h2>Data Kebakaran</h2><Divider sx={{ my: 1 }} /><h2>{popupcode[index].title}</h2><h3>{popupcode[index].desc}</h3><p>{popupcode[index].hari}</p><h3>{popupcode[index].bulan}</h3><h3>{popupcode[index].tahun}</h3><p>{popupcode[index].tipeapi}</p><p>Korban Jiwa: {popupcode[index].korbanjiwa}</p><p>Estimasi Kerugian: {popupcode[index].kerugian}</p></div></Popup></Marker>); })}</MarkerClusterGroup><MarkerClusterGroup chunkedLoading iconCreateFunction={createClusterCustomIcon}>{smartResults.map((result, index) => { const rank = result.rank || 0; return (<Marker key={index} position={[result.lat, result.lng]} icon={getRankIcon(rank)} eventHandlers={{ click: () => { console.log('SMART Results:', smartResults); } }}><Popup><div><h2>{result.title}</h2><h3>{result.desc}</h3><p>{result.hari}</p><h3>{result.bulan}</h3><h3>{result.tahun}</h3><p>{result.tipeapi}</p><p>Korban Jiwa: {result.korbanjiwa}</p><p>Estimasi Kerugian: {result.kerugian}</p></div></Popup></Marker>); })}</MarkerClusterGroup>
```

```
Result:',           result);      }           }><Popup><div><h2>{result.title}</h2><p>Rank:  
{result.rank}</p><p>Score:  
{result.score}</p></div></Popup></Marker>); })}</MarkerClusterGroup></MapContainer>); };  
Map.propTypes = { titikApi: PropTypes.array, popupcode: PropTypes.array, userMarkersProp:  
PropTypes.array, onMapClick: PropTypes.func, onNewMarker: PropTypes.func,  
onMarkerRemove: PropTypes.func, mapMode: PropTypes.string, onMarkerSelect:  
PropTypes.func, radius: PropTypes.number, showDistance: PropTypes.bool,  
showDistanceToPusat: PropTypes.bool, smartResults: PropTypes.array, alertMode:  
PropTypes.bool, UserRole: PropTypes.string, alertcode: PropTypes.array, landmarkcode:  
PropTypes.array }; Map.defaultProps = { titikApi: [], popupcode: [], userMarkersProp: [],  
onMapClick: () => { }, onNewMarker: () => { }, onMarkerRemove: () => { }, mapMode:  
'normal', onMarkerSelect: () => { }, radius: 0, showDistance: false, showDistanceToPusat:  
false, smartResults: [], alertMode: false, UserRole: 'user', alertcode: [], landmarkcode:  
[] }; export default Map;
```

Sidebar.js

```
import React,{useState,useEffect}from'react';import{List,ListItem,ListItemText,Divider,Modal,Box,Switch/Typography,TextField,InputAdornment,Button,FormControl,FormControlLabel,Snackbar,Alert,MenuItem,InputLabel,Select}from'@mui/material';import WebIcon from'../icons/WebIcon.svg';import{mainListItems}from'./listitems.js';import{saveAs}from'file-saver';import'../Sidebar.css';import{submitFireData}from'../api/api-fires';import CachedIcon from'@mui/icons-material/Cached';import VisibilityIcon from'@mui/icons-material/Visibility';import FileDownloadIcon from'@mui/icons-material/FileDownload';import FiresDetail from'./sidebarCases/FiresDetails.js';import AlternativesDetails from'./sidebarCases/AlternativesDetails.js';import CalculationsDetails from'./sidebarCases/CalculationsDetails.js';import AlertToggleButton from'./AlertToggle.js';import{fetchAltCasesMarkers}from'../api/api-alt-cases.js';import{useNavigate}from'react-router-dom';const Sidebar={({isOpen, toggleSidebar, selectedPopupCode, radius, setRadius, showDistance, distance, showDistanceToPusat, setShowDistanceToPusat, altCaseMarkers, onSmartResults, userRole, mapMode, alertMode, toggleAlertMode})=>{const today=new Date();const [selectedItem, setSelectedItem]=useState(null);const initialFireData={username:'damkar',title:'',desc:'',tipeapi:'',hari:today.getDate(),bulan:today.getMonth()+1,tahun:today.getFullYear(),korbanjiwa:'',kerugian:'',lat:-0.3076706278930488,long:100.36920704633202};const [fireData, setFireData]=useState(initialFireData);const [reportData, setReportData]=useState({title:'',description:'',addedDate:new Date().toISOString(),lat:null,long:null});const [alertData, setAlertData]=useState({username:'',title:'',desc:'',lat:0,long:0});const [landmarkData, setLandmarkData]=useState({username:'damkar',type:'',title:'',desc:'',lat:0,long:0});const fireTypeImages={1:'/firetypeA.svg',2:'/firetypeB.svg',3:'/firetypeC.svg',4:'/firetypeD.svg',5:'/firetypeK.svg'};const [selectedAltCases, setSelectedAltCases]=useState({});const [selectedCount, setSelectedCount]=useState(0);const [smartResults, setSmartResults]=useState([]);const [selectedYear, setSelectedYear]=useState("");const [reports, setReports]=useState([]);const [useGPS, setUseGPS]=useState(false);const [isGPSFetched, setIsGPSFetched]=use
```

```

State(false);const[gpsError,setGPSError]=useState('');const[open,setOpen]=useState(false);
const[selectedReport,setSelectedReport]=useState(null);const[selectedTitleFilter,setSelectedTitleFilter]=useState('');
const[fireDataList,setFireDataList]=useState([]);const[openConfirmDialog,setOpenConfirmDialog]=useState(false);
const[casesToDelete,setCasesToDelete]=useState([]);const[snackbarOpen,setSnackbarOpen]=useState(false);
const[snackBarMessage,setSnackBarMessage]=useState('');const[snackbarSeverity,setSnackbarSeverity]=useState('success');
const[previewData,setPreviewData]=useState(null);const[loadingPreview, setLoadingPreview]=useState(false);
const navigate=useNavigate();const handlePreview=async()=>{try{setLoadingPreview(true);const response=await fetch(`http://localhost:8000/api/fires/preview?year=${selectedYear}`, {method:'GET'});
if (!response.ok){throw new Error('Failed to fetch preview data');}const data=await response.json();
setPreviewData(data);}catch(error){console.error('Error fetching preview data:',error);}
finally{setLoadingPreview(false)}};const handleSnackbarClose=()=>{setSnackbarOpen(false)};const handleOpen=(report)=>{setSelectedReport(report);setOpen(true)};const handleClose=()=>{setOpen(false);setSelectedReport(null)};const modalStyle={position:'absolute',top:'50%',left:'50%',transform:'translate(-50%,-50%)',width:400,bgcolor:'background.paper',boxShadow:24,p:4,zIndex:9999};const tahun=[{value:'2022',label:'2022'}, {value:'2023',label:'2023'}, {value:'2024',label:'2024'}];
useEffect(() => { if (selectedItem === 'Calculations') { const initialSelectedMarkers = altsCaseMarkers.reduce((acc, marker) => { acc[marker._id] = false; return acc; }, {}); setSelectedAltCases(initialSelectedMarkers); } }, [selectedItem, altsCaseMarkers]);
useEffect(() => { if (selectedItem === 'Reports' && useGPS) { navigator.geolocation.getCurrentPosition((position) => { setReportData((prevData) => ({ ...prevData, lat: position.coords.latitude, long: position.coords.longitude })); }, (error) => { console.error("Error getting location:", error); switch (error.code) { case error.PERMISSION_DENIED: alert("Permission denied. Please enable location access."); break; case error.POSITION_UNAVAILABLE: alert("Position unavailable. Please try again in an open area."); break; case error.TIMEOUT: alert("Location request timed out. Please try again."); break; default: alert("An unknown error occurred while fetching the location."); } }, { enableHighAccuracy: true, timeout: 5000, maximumAge: 0 }); } if (selectedItem === 'List Reports') { fetchReports(); } }, [selectedItem, useGPS]);
useEffect(() => { if (selectedItem === 'Fires') { fetchAllFireCases(); } }, [selectedItem]);
useEffect(() => { if (selectedItem === 'List Requests') { navigate('/requests'); } }, [selectedItem, navigate]); const fetchAllFireCases = async () => { try { const response = await fetch('http://localhost:8000/api/fires'); if (!response.ok) throw new Error('Failed to fetch fire cases'); const data = await response.json(); setFireDataList(data); } catch (error) { console.error('Error fetching fire cases:', error); } }; useEffect(() => { if (useGPS) { navigator.geolocation.getCurrentPosition((position) => { setReportData((prevData) => ({ ...prevData, lat: position.coords.latitude, long: position.coords.longitude })); setIsGPSFetched(true); setGPSError(''); }, (error) => { console.error('Error getting location:', error); setGPSError('Position unavailable. Please try again in an open area.'); setIsGPSFetched(false); }, { enableHighAccuracy: true, timeout: 5000, maximumAge: 0 }); } else { setReportData((prevData) => ({ ...prevData, lat: 0, long: 0 })); setIsGPSFetched(true); setGPSError(''); } }, [useGPS]); const fetchReports = async

```

```

() => { try { const response = await fetch('http://localhost:8000/api/reports'); if (!response.ok) throw new Error('Failed to fetch reports'); const data = await response.json(); setReports(data); } catch (error) { console.error('Error fetching reports:', error); } }; const handleAlertSubmit = async (e) => { e.preventDefault(); try { const response = await fetch('http://localhost:8000/api/alert/create', { method: 'POST', headers: { 'Content-Type': 'application/json' }, body: JSON.stringify(alertData), }); const result = await response.json(); console.log('Alert submitted successfully:', result); } catch (error) { console.error('Error submitting alert:', error); } }; const handleAlertInputChange = (e) => { const { name, value } = e.target; setAlertData((prevData) => ({ ...prevData, [name]: value })); }; const isAlertSubmitDisabled = () => { const { username, title, desc, lat, long } = alertData; return !(username && title && desc && lat && long); }; const filteredReports = selectedTitleFilter ? reports.filter(report => report.title === selectedTitleFilter) : reports; const handleReportInputChange = (e) => { const { name, value } = e.target; setReportData({ ...reportData, [name]: value }); }; const handleReportSubmit = async () => { try { const response = await fetch('http://localhost:8000/api/reports', { method: 'POST', headers: { 'Content-Type': 'application/json' }, body: JSON.stringify(reportData), }); const result = await response.json(); console.log('Report submitted successfully:', result); } catch (error) { console.error('Error submitting report:', error); } };

const isSubmitDisabled = () => { if (!reportData.title || !reportData.description) return true; if (useGPS && (!isGPSFetched || reportData.lat === 0 || reportData.long === 0)) return true; return false; }; const handleItemClick = (item) => { setSelectedItem((prevItem) => (prevItem === item ? null : item)); }; const handleInputChange = (e) => { const { name, value } = e.target; setFireData({ ...fireData, [name]: value }); }; const handleFormSubmit = async (e) => { e.preventDefault(); try { const response = await submitFireData(fireData); setSnackbarMessage('Fire data submitted successfully!', response); setSnackbarSeverity('success'); setSnackbarOpen(true); } catch (error) { setSnackbarMessage('Error submitting fire data.'); setSnackbarSeverity('error'); setSnackbarOpen(true); } setFireData(initialFireData); }; const handleDownload = async () => { try { console.log("Selected year:", selectedYear); const response = await fetch(`http://localhost:8000/api/fires/download?year=${selectedYear}`, { method: 'GET', }); setSnackbarMessage('Download dimulai'); setSnackbarSeverity('success'); setSnackbarOpen(true); if (!response.ok) { throw new Error('Failed to download file'); } const blob = await response.blob(); saveAs(blob, `fire_data_${selectedYear}.xlsx`); } catch (error) { setSnackbarMessage('Kesalahan Mendownload Excel', error); setSnackbarSeverity('error'); setSnackbarOpen(true); console.error('Error downloading file:', error); } }; const handleCalculateSMART = async () => { if (selectedCount === 0) { console.log('No alternatives selected for SMART calculation.'); return; } const selectedMarkerIds = Object.keys(selectedAltCases).filter(id => selectedAltCases[id]); try { const response = await fetch('http://localhost:8000/api/smart/calculate', { method: 'POST', headers: { 'Content-Type': 'application/json', }, body: JSON.stringify({ markerIds: selectedMarkerIds }), }); const result = await response.json(); setSmartResults(result); onSmartResults(result); console.log('SMART calculation results:', result); } catch (error) { console.error('Error calculating SMART:', error); } }; const getColorByRank = (rank) => { if (rank === 1) return 'red';

```

```

if (rank >= 2 && rank <= 5) return 'orange'; return 'green'; }; const initiateDelete =
() => { const selectedMarkerIds = Object.keys(selectedAltCases).filter(id =>
selectedAltCases[id]); if (selectedMarkerIds.length === 0) { console.log('No cases
selected for deletion.'); return; } setCasesToDelete(selectedMarkerIds);
setOpenConfirmDialog(true); }; const handleConfirmDelete = async () => { try { for (const
markerId of casesToDelete) { const response = await
fetch(`http://localhost:8000/api/markers/delete/${markerId}`, { method: 'DELETE', });
if (!response.ok) { throw new Error(`Failed to delete case with ID ${markerId}`); }
console.log(`Deleted case with ID ${markerId} successfully.`); } await
fetchAltCasesMarkers(); setSelectedAltCases({}); setSelectedCount(0); } catch (error)
{ console.error('Error deleting selected cases:', error); } finally
{ setOpenConfirmDialog(false); }; }; const handleLandmarkInputChange = (e) => { const
{ name, value } = e.target; setLandmarkData({ ...landmarkData, [name]: value }); }; const
handleLandmarkSubmit = async (e) => { e.preventDefault(); try { const response = await
fetch('http://localhost:8000/api/landmark', { method: 'POST', headers: { 'Content-Type':
'application/json', }, body: JSON.stringify(landmarkData), }); const result = await
response.json(); console.log('Landmark submitted successfully:', result);
setSnackbarMessage('Landmark data submitted successfully!'); setSnackbarSeverity('success');
setSnackbarOpen(true); } catch (error)
{ console.error('Error submitting landmark:', error); setSnackbarMessage('Error
submitting landmark.'); setSnackbarSeverity('error'); setSnackbarOpen(true); } }; const
isLandmarkSubmitDisabled = () => { const { username, type, title, desc, lat, long } =
landmarkData; return !(username && type && title && desc && lat && long); }; const
renderDetails = () => { if (!selectedItem) return null; switch (selectedItem) { case
'Fires': return (<FiresDetail selectedPopupCode={selectedPopupCode}
fireDataList={fireDataList} fireTypeImages={fireTypeImages} />); case 'Alternatives':
return (<div><AlternativesDetails radius={radius} setRadius={setRadius}
showDistance={showDistance} showDistanceToPusat={showDistanceToPusat}
setShowDistanceToPusat={setShowDistanceToPusat} mapMode={mapMode} /><div
style={{ margin: '16px' }}><Typography variant="h6">Marker
User</Typography><AlertToggleButton onClick={toggleAlertMode} active={alertMode}
/></div></div>); case 'Calculations': return (<CalculationsDetails
altsCaseMarkers={altsCaseMarkers} selectedAltCases={selectedAltCases}
setSelectedAltCases={setSelectedAltCases} selectedCount={selectedCount}
setSelectedCount={setSelectedCount} smartResults={smartResults}
handleCalculateSMART={handleCalculateSMART} initiateDelete={initiateDelete}
openConfirmDialog={openConfirmDialog} setOpenConfirmDialog={setOpenConfirmDialog}
handleConfirmDelete={handleConfirmDelete} getColorByRank={getColorByRank} />); case
'Input': return (<div><h2>Tambah Data Kebakaran</h2><form
onSubmit={handleFormSubmit}><TextField name="title" label="Judul" value={fireData.title}
onChange={handleInputChange} fullWidth margin="normal" /><TextField name="desc"
label="Deskripsi" value={fireData.desc} onChange={handleInputChange} fullWidth
margin="normal" /><Divider sx={{ my: 1 }} /><FormControl fullWidth
margin="normal"><InputLabel>Tipe Api (1-5)</InputLabel><Select name="tipeapi"
value={fireData.tipeapi} onChange={handleInputChange} label="Tipe Api (1-5)">{[1, 2, 3,
4, 5].map((option) => (<MenuItem key={option}>
```

```

value={option}>{option}</MenuItem>))}</Select></FormControl><Box sx={{ display: 'flex',
gap: 2 }}><FormControl fullWidth margin="normal"><InputLabel>Hari (1-31)</InputLabel><Select name="hari" value={fireData.hari} onChange={handleInputChange} label="Hari (1-31)">{Array.from({ length: 31 }, (_, i) => i + 1).map((option) => (<MenuItem key={option} value={option}>{option}</MenuItem>))}</Select></FormControl><FormControl fullWidth margin="normal"><InputLabel>Bulan (1-12)</InputLabel><Select name="bulan" value={fireData.bulan} onChange={handleInputChange} label="Bulan (1-12)">{Array.from({ length: 12 }, (_, i) => i + 1).map((option) => (<MenuItem key={option} value={option}>{option}</MenuItem>))}</Select></FormControl><FormControl fullWidth margin="normal"><InputLabel>Tahun</InputLabel><Select name="tahun" value={fireData.tahun} onChange={handleInputChange} label="Tahun">{tahun.map((option) => (<MenuItem key={option.value} value={option.value}>{option.label}</MenuItem>))}</Select></FormControl></Box><Divider sx={{ my: 1 }}><TextField name="korbanjiwa" label="Korban Jiwa" value={fireData.korbanjiwa} onChange={handleInputChange} fullWidth margin="normal"/><TextField name="kerugian" label="Kerugian" value={fireData.kerugian} onChange={handleInputChange} fullWidth margin="normal" InputProps={{ startAdornment: <InputAdornment position="start">Rp</InputAdornment>, }}><Divider sx={{ my: 1 }}><TextField name="lat" label="Latitude" value={fireData.lat} onChange={handleInputChange} fullWidth margin="normal"/><TextField name="long" label="Longitude" value={fireData.long} onChange={handleInputChange} fullWidth margin="normal"/><Button type="submit" variant="contained" color="primary" sx={{ backgroundColor: '#757575', color: '#ffffff', '&:hover': { backgroundColor: '#e43131', } }}>Tambah Data</Button><Divider sx={{ my: 1 }}></form></div>); case 'Download': return (<div><h2>Unduh Data Kebakaran</h2><TextField name="selectedYear" value={selectedYear} onChange={(e) => setSelectedYear(e.target.value)} fullWidth margin="normal" select SelectProps={{ native: true, }}><option value="" disabled>Select Year</option>{tahun.map((option) => (<option key={option.value} value={option.value}>{option.label}</option>))}</TextField></div>); }>
<Box display="flex" justifyContent="space-between" mt={2} alignItems="center"><Button onClick={handlePreview} variant="contained" color="secondary" disabled={!selectedYear || loadingPreview} sx={{ flexGrow: 1, mr: 80, p: 1, backgroundColor: 'rgb(207, 23, 23)', color: 'fffffff', '&:hover': { backgroundColor: 'rgb(228, 49, 49)' } }}><VisibilityIcon /></Button><Button onClick={handleDownload} variant="contained" color="primary" disabled={!selectedYear} sx={{ flexGrow: 9, p: 1, backgroundColor: 'rgb(207, 23, 23)', color: 'fffffff', '&:hover': { backgroundColor: 'rgb(228, 49, 49)' } }}><FileDownloadIcon /> Excel</Button><Button onClick={() => { setSelectedYear(""); setPreviewData(null); }} variant="outlined" color="secondary" sx={{ ml: 1, p: 1, minWidth: '4px', backgroundColor: '#fffffff', color: 'rgb(207, 23, 23)', '&:hover': { backgroundColor: '#cccccc', borderColor: 'rgb(207, 23, 23)' } }}><CachedIcon /></Button></Box><Divider sx={{ my: 1 }}>{previewData && (<div style={{ margin: '10px 0' }}><strong>Preview Data Tahun {selectedYear}:</strong><table border="1" cellPadding="5" cellSpacing="0" style={{ marginTop: '10px', width: '100%' }}><thead><tr>{Object.keys(previewData[0] || {}).map((header) => (<th key={header}>{header}</th>))}</tr></thead><tbody>{previewData.map((row, index) => (<tr key={index}>{Object.values(row).map((value, i) => (<td
```

```

key={i}>{value}</td>))}</tr>))</tbody></table></div>)}<Divider sx={{ my: 1 }}>
/><div><h2>Pelaporan</h2><FormControlLabel control=<Switch checked={useGPS}>
onChange={(e) => setUseGPS(e.target.checked)} color="primary" /> label="Hidupkan GPS"
/><FormControl fullWidth margin="normal"><TextField select name="title" label="Judul"
value={reportData.title} onChange={handleReportInputChange} SelectProps={{ native:
true }} InputLabelProps={{ shrink: true, }}><option value="" disabled>Pilih Jenis
Laporan</option><option value="Masukan, Kritik dan Saran">Masukan, Kritik dan
Saran</option><option value="Laporan Kebakaran">Laporan
Kebakaran</option></TextField></FormControl><TextField
label="Deskripsi" value={reportData.description} onChange={handleReportInputChange}
fullWidth margin="normal" multiline rows={4} /><Divider sx={{ my: 1 }} /><p>Tanggal: {new
Date(reportData.addedDate).toLocaleString()}</p><p>Lokasi: Latitude {reportData.lat},
Longitude {reportData.long}</p>{useGPS && gpsError && <p style={{ color:
'red' }}>{gpsError}</p>}<Button variant="contained" color="primary"
onClick={handleReportSubmit}
disabled={isSubmitDisabled()}>Laporkan</Button></div><div><h2>Daftar
Laporan</h2><FormControl fullWidth margin="normal"><TextField select name="titleFilter"
label="Saring Judul" value={selectedTitleFilter} onChange={(e) =>
setSelectedTitleFilter(e.target.value)} SelectProps={{ native: true }}
InputLabelProps={{ shrink: true, }}><option value="">Semua</option><option
value="Laporan Kebakaran">Laporan Kebakaran</option><option value="Masukan, Kritik dan
Saran">Masukan, Kritik dan Saran</option></TextField></FormControl>{filteredReports.length === 0 ? (<div>No reports
found.</div>) : (<List>{filteredReports.map((report) => (<ListItem button
key={report._id} onClick={() => handleOpen(report)}><ListItemText primary={report.title}
secondary={`Date: ${new Date(report.addedDate).toLocaleString()}`}></ListItem>)}</List>)}<Modal open={open} onClose={handleClose} aria-
labelledby="report-details-title" aria-describedby="report-details-description"><Box
sx={modalStyle}>{selectedReport && (<><Typography id="report-details-title" variant="h6"
component="h2">{selectedReport.title}</Typography><Typography id="report-details-
description" sx={{ mt: 2 }}><strong>Description:</strong>
{selectedReport.description}</Typography><Typography sx={{ mt: 2 }}><strong>Latitude:</strong>
{selectedReport.latitude || 0},<strong>Longitude:</strong> {selectedReport.longitude || 0}</Typography><Typography
sx={{ mt: 2 }}><strong>Added Date:</strong> {new
Date(selectedReport.addedDate).toLocaleString()}</Typography></>)</Box></Modal></div><
div><Typography variant="h6">Risk Alert</Typography><AlertToggle
onClick={toggleAlertMode} active={alertMode} /><div style={{ marginTop: '16px' }}><form
onSubmit={handleAlertSubmit}><TextField name="username" label="Username"
value={alertData.username} onChange={handleAlertInputChange} fullWidth margin="normal"
/><TextField name="title" label="Title" value={alertData.title}
onChange={handleAlertInputChange} fullWidth margin="normal" /><TextField name="desc"
label="Description" value={alertData.desc} onChange={handleAlertInputChange} fullWidth
margin="normal" /><Divider sx={{ my: 1 }} /><TextField name="lat" label="Latitude"
value={alertData.lat} onChange={handleAlertInputChange} fullWidth margin="normal"
/><TextField name="long" label="Longitude" value={alertData.long}
onChange={handleAlertInputChange} fullWidth margin="normal" /><Divider sx={{ my: 1 }} />
```

```

/><Button type="submit" variant="contained" color="primary"
disabled={isAlertSubmitDisabled()}>Submit
Alert</Button></form></div></div><div><h2>Tambah Data Instansi</h2><form
onSubmit={handleLandmarkSubmit}><FormControl fullWidth required
margin="normal"><InputLabel>Type</InputLabel><Select label="Tipe Instansi" name="type"
value={landmarkData.type} onChange={handleLandmarkInputChange}><MenuItem
value="Sekolah">Sekolah</MenuItem><MenuItem value="Rumah" value="Sakit">Rumah
Sakit</MenuItem><MenuItem value="Pemerintah">Pemerintah</MenuItem><MenuItem
value="Pasar">Pasar</MenuItem></Select></FormControl><TextField label="Nama Instansi"
name="title" value={landmarkData.title} onChange={handleLandmarkInputChange} fullWidth
required margin="normal" /><TextField label="Deskripsi" name="desc"
value={landmarkData.desc} onChange={handleLandmarkInputChange} fullWidth required
margin="normal" multiline rows={4} /><TextField label="Latitude" name="lat"
value={landmarkData.lat} onChange={handleLandmarkInputChange} fullWidth required
margin="normal" /><TextField label="Longitude" name="long" value={landmarkData.long}
onChange={handleLandmarkInputChange} fullWidth required margin="normal" /><Button
type="submit" variant="contained" color="primary" disabled={isLandmarkSubmitDisabled()}>
sx={{ backgroundColor: '#757575', color: '#ffffff', '&:hover': { backgroundColor:
'#e43131' } }}>Tambah Instansi</Button></form></div>);default:return null;}}};
return (<div className="sidebar-container"><div className={`sidebar ${isOpen ? 'open'
: 'closed'}`}><div className="sidebar-header"><img src={WebIcon} alt="Web Icon"
className="web-icon" onClick={toggleSidebar}/>{isOpen && <span className="sidebar-
title">Frasa Si Merah</span>}</div><Divider sx={{ my: 1 }}><List component="nav"
className="list-item">{mainListItems(userRole, handleItemClick, isOpen)}<Divider
sx={{ my: 1 }}></List><Snackbar open={snackbarOpen} autoHideDuration={1500}
onClose={handleSnackbarClose} anchorOrigin={{ vertical: 'top', horizontal:
'center' }}><Alert onClose={handleSnackbarClose} severity={snackBarSeverity}
sx={{ width: '100%' }}>{snackBarMessage}</Alert></Snackbar></div><div
className={`details-panel ${selectedItem ? 'open' : 'closed'}`}>${selectedItem ===
'Download' ? 'custom-width' : ''}>{renderDetails()}</div></div>); export default
Sidebar;

```

UserMarkers.js

```

Import
React,{useState,useEffect}from'react';import{Marker,Popup,Circle,useMapEvents,Polyline}
from'react-leaflet';import PropTypes from'prop-types';import{Icon}from'leaflet';import
UserMarkIconImage
from'../icons/pinlogo.svg';import{saveAltCasesMarkers}from'../api/api-alt-cases';import
Snackbar from'@mui/material/Snackbar';import Alert from'@mui/material/Alert';const
UserMarkIcon=new
Icon({iconUrl:UserMarkIconImage,iconSize:[35,35],iconAnchor:[14,35],popupAnchor:[1,-
34],shadowSize:[41,41]});const
UserMarkers=({userMarkers,setUserMarkers,onNewMarker,onMarkerRemove,mapMode,onMarkerSel
ect,titikApi,radius,showDistance,pusatcode,showDistanceToPusat,popupCode})=>{const[mark
erCounts,setMarkerCounts]=useState({});const[distances,setDistances]=useState([]);const
[casualties,setCasualties]=useState([]);const[snackbarOpen,setSnackbarOpen]=useState(fa

```

```

lse);const[snackbarMessage,setSnackbarMessage]=useState('');useMapEvents({click(e){if(m
apMode){const
    newMarker={lat:e.latlng.lat,lng:e.latlng.lng};const
markerExists=userMarkers.some(marker=>marker.lat==newMarker.lat&&marker.lng==newMarke
r.lng);if(markerExists){const
markerIndex=userMarkers.findIndex(marker=>marker.lat==e.latlng.lat&&marker.lng==e.lat
lng.lng);if(markerIndex>-1){const
removedMarker=userMarkers[markerIndex];setUserMarkers(current=>current.filter((_,i)=>i!
==markerIndex));onMarkerRemove(removedMarker);onMarkerSelect(null);}else{setUserMarker
s(current=>[...current,newMarker]);onNewMarker(newMarker);onMarkerSelect(newMarker);}}}
});useEffect(()=>{const
    calculateDistances=async()=>{try{const
        response=await
fetch('http://localhost:8000/api/distance/calculate-
distances',{method:'POST',headers:{'Content-
Type':'application/json'},body:JSON.stringify({userMarkers,titikApi,radius})});if(!resp
onse.ok)throw
    new
    Error('Network
    response
    was
    not
    ok');const
    data=await
response.json();const
counts=data.reduce((acc,marker,index)=>(acc[index]=marker.count,acc),{});setMarkerCount
s(counts);}catch(error){console.error('Error
calculating
distances:',error);}};if(userMarkers.length>0)calculateDistances();},[userMarkers,titik
Api,radius]);useEffect(()=>{const
    calculatePusatDistances=async()=>{try{const
        response=await
fetch('http://localhost:8000/api/distance/calculate-pusat-
distances',{method:'POST',headers:{'Content-
Type':'application/json'},body:JSON.stringify({userMarkers,pusatcode})});if(!response.o
k)throw new Error('Network response was not ok');const data=await response.json();const
swappedData=data.map(distanceData=>({...distanceData,distances:distanceData.distances.m
ap(d=>({...d,lat:d.pusatLng,lng:d.pusatLat}))}));setDistances(swappedData);}catch(error
){console.error('Error
calculating
pusat
distances:',error);}};if(userMarkers.length>0&&pusatcode.length>0)calculatePusatDistanc
es();},[userMarkers,pusatcode]);useEffect(()=>{const
calculateCasualtiesAndLosses=async()=>{try{const
        response=await
fetch('http://localhost:8000/api/distance/calculate-total-casualties-
losses',{method:'POST',headers:{'Content-
Type':'application/json'},body:JSON.stringify({userMarkers,titikApi,radius})});if(!resp
onse.ok)throw
    new
    Error('Network
    response
    was
    not
    ok');const
    data=await
response.json();const
newCasualties=data.map(item=>({lat:item.userLat,lng:item.userLng,totalCasualties:item.t
otalCasualties,totalLosses:item.totalLosses,fireMarkers:item.fireMarkers}));setCasualti
es(newCasualties);}catch(error){console.error('Error
calculating
casualties
and
losses:',error);}};if(userMarkers.length>0&&titikApi.length>0)calculateCasualtiesAndLos
ses();},[userMarkers,titikApi,radius]);useEffect(()=>{const
handleSaveMarkers()=>{if(userMarkers.length>0){const
saveData={userMarkers:userMarkers.map((marker,index)=>{const
casualtyInfo=casualties.find(c=>c.lat==marker.lat&&c.lng==marker.lng);const
distanceInfo=distances.find(d=>d.userLat==marker.lat&&d.userLng==marker.lng);return{lat:marker.lat,lng:marker.lng,count:markerCounts[index]||0,distances:distanceInfo?distan
ceInfo.distances.map(d=>({pusatLat:d.pusatLat,pusatLng:d.pusatLng,lat:d.lat,lng:d.lng,d
istance:d.distance}):[],totalCasualties:casualtyInfo?casualtyInfo.totalCasualties:0,to
talLosses:casualtyInfo?casualtyInfo.totalLosses:0});});saveAltCasesMarkers(saveData).th
}}
```

```

en(data=>{setSnackbarMessage(`Marker Disimpan:
${userMarkers.length}`);setSnackbarOpen(true;});).catch(error=>{console.error('Error
menyimpan marker:',error);setSnackbarMessage('Failed to save
markers');setSnackbarOpen(true;});}else{console.log('No user markers to
save.'});if(!mapMode)handleSaveMarkers();,[mapMode,userMarkers,markerCounts,distance
s,casualties]);const handleMarkerClick=(e,index)=>{if(mapMode){const
removedMarker=userMarkers[index];setUserMarkers(current=>current.filter((_,i)=>i!==inde
x));onMarkerRemove(removedMarker);onMarkerSelect(null);setDistances(current=>current.fi
lter(distanceData=>!distanceData.userLat==removedMarker.lat&&distanceData.userLng==r
emovedMarker.lng));setCasualties(current=>current.filter(casualtyInfo=>!(casualtyInfo.
lat==removedMarker.lat&&casualtyInfo.lng==removedMarker.lng)));};const
handleCloseSnackbar=(event,reason)=>{if(reason==='clickaway')return;setSnackbarOpen(fal
se);};return(<>{userMarkers.map((marker,index)=>(<Marker
key={index}
position={[marker.lat,marker.lng]} icon={UserMarkIcon}
eventHandlers={{click:(e)=>handleMarkerClick(e,index)}})><Popup><div><h3>User Added
Marker</h3><p>Latitude: {marker.lat}</p><p>Longitude: {marker.lng}</p><p>Number of Titik
Api Markers in Radius:
{markerCounts[index]||0}</p>{showDistanceToPusat&&(<><h4>Distances to Pusat
Markers</h4>{distances.filter(distanceData=>distanceData.userLat==marker.lat&&distance
Data.userLng==marker.lng).flatMap(distanceData=>distanceData.distances.map((d,i)=>(<p
key={i}>Pusat Marker at ({d.pusatLat}, {d.pusatLng}): {d.distance}
meters</p>))}</>)}</>Total Casualties:
{casualties.find(c=>c.lat==marker.lat&&c.lng==marker.lng)?.totalCasualties||0}</p><p>
Total Losses:
{casualties.find(c=>c.lat==marker.lat&&c.lng==marker.lng)?.totalLosses||0}</p></div><
/Popup><Circle center={[marker.lat,marker.lng]} radius={radius}
pathOptions={{color:'blue',dashArray:'5,10'}}/></Marker>)){showDistanceToPusat&&distan
ces.map((distanceData,index)=>distanceData.distances.map((d,i)=>(<Polyline
key={`$index}-$i`)
positions=[[distanceData.userLat,distanceData.userLng],[d.lat,d.lng]]} color="red"
pathOptions={{dashArray:'5,10'}}/>))}<Snackbar open={snackbarOpen}
autoHideDuration={3000} onClose={handleCloseSnackbar}
anchorOrigin={{vertical:'top',horizontal:'center'}}><Alert
onClose={handleCloseSnackbar} severity="success"
sx={{width:'100%'}}>{snackbarMessage}</Alert></Snackbar></>);

```

DateRangeSelector.js

```

import React from 'react';import {Box,FormControl,InputLabel,Select,MenuItem,Typography}
from '@mui/material';import './DateRangeSelector.css';const
DateRangeSelector={({startYear,setStartYear,startMonth,setStartMonth,endYear,setEndYear,
endMonth,setEndMonth})=>(<Box className="date-selection" sx={{padding:2,border: '1px
solid #ccc',borderRadius:2}}><Typography variant="h6">Pilih Rentang
Waktu</Typography><FormControl variant="outlined" fullWidth
margin="normal"><InputLabel>Dari Tahun</InputLabel><Select value={startYear}
onChange={(e)=>setStartYear(e.target.value)} label="Start Year"><MenuItem
value="2022">2022</MenuItem><MenuItem value="2023">2023</MenuItem><MenuItem

```

```

value="2024">2024</MenuItem></Select></FormControl><FormControl variant="outlined"
 fullWidth margin="normal"><InputLabel>Dari Bulan</InputLabel><Select value={startMonth}
 onChange={(e)=>setStartMonth(e.target.value)} label="Start Month">{[...Array(12).keys()].map(i=>(<MenuItem
 value={i+1}>{i+1}</MenuItem>))}</Select></FormControl><FormControl variant="outlined"
 fullWidth margin="normal"><InputLabel>Sampai Tahun</InputLabel><Select value={endYear}
 onChange={(e)=>setEndYear(e.target.value)} label="End Year"><MenuItem
 value="2022">2022</MenuItem><MenuItem value="2023">2023</MenuItem><MenuItem
 value="2024">2024</MenuItem></Select></FormControl><FormControl variant="outlined"
 fullWidth margin="normal"><InputLabel>Sampai Bulan</InputLabel><Select value={endMonth}
 onChange={(e)=>setEndMonth(e.target.value)} label="End Month">{[...Array(12).keys()].map(i=>(<MenuItem
 value={i+1}>{i+1}</MenuItem>))}</Select></FormControl></Box>);export default
 DateRangeSelector;

```

RequestForm.js

```

import React,{useState,useEffect}from'react';import{TextField,Button,Container/Typography,Box,
MenuItem,Grid,Dialog,DialogTitle,DialogContent,DialogContentText,CircularProgress,Paper
,Snackbar,Alert}from'@mui/material';import Header from'./Header';const
RequestForm=()=>{const[formData,setFormData]=useState({name:'',email:'',agency:'',
phone:'',date:'',requestType:'',location:'',message:''});const[isLoading, setIsLoading]=useState(true);
const[requestCount, setRequestCount]=useState(0);const[showLimitModal, setShowLimitModal]=useState(false);
REQUEST_LIMIT=20;const[snackbarOpen, setSnackbarOpen]=useState(false);const[snackBarMessage, setSnackBarMessage]=useState('');
const[snackBarSeverity, setSnackBarSeverity]=useState('success');useEffect(()=>{fetchRequestCount(),[]);const
fetchRequestCount=async()=>{try{const response=await fetch('http://localhost:8000/api/requests/count');
if(response.ok){const data=await response.json();setRequestCount(data.count);}setIsLoading(false);}catch(error){console.error('Error fetching request count:',error);setIsLoading(false);}};const
handleChange=(e)=>{setFormData({...formData,[e.target.name]:e.target.value});};const
handleSubmit=async(e)=>{e.preventDefault();try{const countResponse=await fetch('http://localhost:8000/api/requests/count');
const countData=await countResponse.json();if(countData.count>=REQUEST_LIMIT){setShowLimitModal(true);return;
}const filledMessage=`Dengan ini, saya ingin mengajukan permohonan kepada Dinas Pemadam Kebakaran untuk memberikan layanan ${formData.requestType}, di lokasi ${formData.location} pada tanggal ${formData.date}. Mohon untuk menghubungi saya untuk informasi lebih lanjut terkait permohonan ini.`;const
finalFormData={...formData,message:filledMessage};const response=await fetch('http://localhost:8000/api/requests',{method:'POST',headers:{'Content-Type':'application/json'},body:JSON.stringify(finalFormData)});if(response.ok){const
result=await response.json();setSnackBarMessage(result.message);setSnackBarSeverity('success');setSnackbarOpen(true);setFormData({name:'',email:'',agency:'',phone:'',date:'',requestType:'',
location:'',message:''});fetchRequestCount();}else{const errorResult=await

```

```

response.json();setSnackbarMessage(errorResult.message);setSnackbarSeverity('error');setSnackbarOpen(true);}}catch(error){setSnackbarMessage('Error')submitting
request');setSnackbarSeverity('error');setSnackbarOpen(true);console.error('Error:',error);}};if(isLoading){return<Box
display="flex"justifyContent="center"alignItems="center"minHeight="100vh"><CircularProgress/></Box>};const LimitModal=()=>(<Dialog open={showLimitModal}disableEscapeKeyDown
disableBackdropClick aria-labelledby="alert-dialog-title"aria-describedby="alert-
dialog-description"><DialogTitle id="alert-dialog-title">Maaf, Permintaan Layanan sudah
Penuh</DialogTitle><DialogContent><DialogContentText id="alert-dialog-
description">Permintaan Layanan yang diterima sudah penuh Mohon tunggu kami melakukan
verifikasi, dan responsi permintaan yang masuk dan kembali sesaat
lagi.</DialogContentText></DialogContent></Dialog>);const
LimitReachedView=()=>(<Container maxWidth="sm" sx={{mt:5}}><Paper
elevation={3}sx={{p:4, textAlign:'center'}}><Typography
variant="h4" component="h1" gutterBottom>Maaf, Permintaan Layanan sudah
Penuh</Typography><Typography variant="body1" color="textSecondary" paragraph>Permintaan
Layanan yang diterima sudah penuh Mohon tunggu kami melakukan verifikasi, dan responsi
permintaan yang masuk dan kembali sesaat
lagi.</Typography></Paper></Container>);return(<Box><Header/><LimitModal/><Snackbar
open={snackbarOpen} autoHideDuration={6000} onClose={()=>setSnackbarOpen(false)} anchorOrigin={{vertical:'bottom', horizontal:'center'}}><Alert
onClose={()=>setSnackbarOpen(false)} severity={snackbarSeverity} sx={{width:'100%'}}><sn
ackbarMessage></Alert></Snackbar><requestCount>=REQUEST_LIMIT?(<LimitReachedView/>):(<Co
ntainer
maxWidth="sm" sx={{mt:5, p:3, backgroundColor:'#f5f5f5', borderRadius:2}}><Typography
variant="h4" component="h1" align="center" gutterBottom>Formulir
Permintaan
Pelayanan</Typography><Typography
variant="body1" color="textSecondary" align="center" paragraph><em>Jika ingin tempat
additional jadi pertimbangan dalam pelaksanaan layanan pencegahan<strong>Dinas Pemadam
Kebakaran dan Penyelamatan</strong>silahkan isi formulir ini. Untuk selanjutnya
akan<strong>ditinjau</strong>oleh Dinas Pemadam Kebakaran dan
Penyelamatan.</em></Typography><Typography
variant="body1" color="textSecondary" align="center" paragraph>Permintaan
Masuk:
{requestCount}/{REQUEST_LIMIT}</Typography><form onSubmit={handleSubmit}><Grid container
spacing={2}><Grid item xs={12} sm={6}><TextField
label="Nama" name="name" value={formData.name} onChange={handleChange} required/></Grid><Gr
id item xs={12} sm={6}><TextField
label="Email" name="email" type="email" value={formData.email} onChange={handleChange} requi
red/></Grid><Grid container spacing={2} sx={{mt:2}}><Grid item
xs={12} sm={6}><TextField
label="Agency" name="agency" value={formData.agency} onChange={handleChange}/></Grid><Grid
item xs={12} sm={6}><TextField
label="Telepon" name="phone" type="tel" value={formData.phone} onChange={handleChange}/></G
rid><Grid container spacing={2} sx={{mt:2}}><Grid item
xs={12}><TextField
label="Pada
Tanggal" name="date" type="date" value={formData.date} onChange={handleChange} required
InputLabelProps={{shrink:true}}/></Grid></Grid><Grid

```

```

spacing={{2}}sx={{{mt:2}}}><Grid item xs={12}sm={6}><TextField fullWidth label="Tipe Permintaan" name="requestType" select value={{formData.requestType}}onChange={handleChange}required><MenuItem value="Edukasi">Edukasi</MenuItem><MenuItem value="Pengawasan">Pengawasan</MenuItem><MenuItem value="Evaluasi">Evaluasi</MenuItem></TextField></Grid><Grid item xs={12}sm={6}><TextField fullWidth label="Lokasi" name="location" value={{formData.location}}onChange={handleChange}required/></Grid></Grid><Box sx={{textAlign:'center',mt:2}}><Button type="submit" variant="contained" color="error" sx={{backgroundColor:'rgb(207,23,23)','&:hover':{backgroundColor:'rgb(228,49,49)'}}}>Tambahkan Permintaan</Button></Box></form></Container>}</Box>);};export default RequestForm;

```

RequestList.js

```

import React,{useEffect,useState}from'react';import{Container/Typography,Box,CircularProgress,Button,CardContent,Grid,List,ListItem,ListItemText,ListItemIcon,Snackbar,Alert,Paper,Divider}from'@mui/material';import{useNavigate}from'react-router-dom';import CloseIcon from'@mui/icons-material/Close';import EmailIcon from'@mui/icons-material/Email';import DeleteOutlineIcon from'@mui/icons-material/DeleteOutline';import BusinessIcon from'@mui/icons-material/Business';import PhoneIcon from'@mui/icons-material/Phone';const RequestList=()=>{const[requests,setRequests]=useState([]);const[selectedRequest,setSelectedRequest]=useState(null);const[loading,setLoading]=useState(true);const[snackbar,setSnackbar]=useState({open:false,message:'',severity:'success'});const navigate=useNavigate();const customColors={primary:'#dc3545',grey:'#f5f5f5',darkGrey:'#666666'};useEffect(()=>{const fetchRequests=async()=>{try{const response=await fetch('http://localhost:8000/api/requests');const data=await response.json();setRequests(data);setLoading(false);}catch(error){console.error('Error fetching requests.',error);setSnackbar({open:true,message:'Failed to fetch requests.',severity:'error'})};setLoading(false)};fetchRequests();});const handleDelete=async(id)=>{if(window.confirm("Are you sure you want to delete this request?")){try{const response=await fetch(`http://localhost:8000/api/requests/${id}`,{method:'DELETE'});if(response.ok){setRequests(requests.filter(request=>request._id!==id));if(selectedRequest&&selectedRequest._id==id){setSelectedRequest(null);}setSnackbar({open:true,message:'Request deleted successfully!',severity:'success'});}else{setSnackbar({open:true,message:'Failed to delete the request.',severity:'error'})}}catch(error){console.error("Error deleting request:",error);setSnackbar({open:true,message:'Error deleting request.',severity:'error'})}}};const handlePreview=(request)=>{setSelectedRequest(request)};const handleRespond=(request)=>{const subject=encodeURIComponent('Request Response');const body=encodeURIComponent(`Hello ${request.name},\n\nYour request:\n${request.message}\n\nWe will get back to you soon!`);const gmailLink=`https://mail.google.com/mail/?view=cm&fs=1&to=${request.email}&su=${subject}`);

```

```

<body=${body}`;window.open(gmailLink,'_blank');};const
handleExit=()=>{navigate('/map');};const
handleCloseSnackbar=()=>{setSnackbar({open:false,message:'',severity:'success'});};if(l
oading){return<Box
sx={{display:'flex',justifyContent:'center',alignItems:'center',height:'100vh',background
ndColor:customColors.grey}}><CircularProgress
sx={{color:customColors.primary}}/></Box>};return<Box
sx={{backgroundColor:customColors.grey,minHeight:'90vh',py:4}}><Container
maxWidth="lg"><Paper
elevation={0}sx={{p:3,mb:4,borderRadius:2}}><Box
sx={{display:'flex',justifyContent:'space-
between',alignItems:'center',mb:3}}><Typography
variant="h4"component="h1"fontWeight="500">Permintaan yang Ada</Typography><Button
variant="contained"className="close-
button"color="error"onClick={handleExit}><CloseIcon/></Button></Box><Grid
spacing={3}><Grid
item
xs={12}md={4}><Paper
elevation={1}sx={{borderRadius:2,height:'100%'}}><Typography
variant="h6"sx={{p:2,borderBottom:1,borderColor:'divider'}}>Permintaan
Pelayanan</Typography><List
sx={{height:'60vh',overflow:'auto'}}>{requests.length>0?requests.map((request)=>(<ListI
tem
key={request._id}disablePadding><ListItemIcon
onClick={()=>handlePreview(request)}selected={selectedRequest?._id==request._id}sx={{'
&:hover':{backgroundColor:customColors.grey},'.Mui-
selected':{backgroundColor:customColors.grey,'&:hover':{backgroundColor:customColors.gr
ey}}}}><ListItemText
primary={request.name}secondary={request.agency}primaryTypographyProps={{color:customCo
lors.darkGrey}}/></ListItemIcon></ListI>):<Box
sx={{p:3,textAlign:'center'}}><Typography
color={customColors.darkGrey}>Belum ada
permintaan</Typography></Box></List></Paper></Grid><Grid
item
xs={12}md={8}><Paper
elevation={1}sx={{borderRadius:2,height:'100%'}}>{selectedRequest?<Box><CardContent
sx={{p:3}}><Typography
variant="h5"gutterBottom
fontWeight="500">{selectedRequest.name}</Typography><Grid
spacing={2}sx={{mb:3}}><Grid
item
xs={12}sm={6}><Box
sx={{display:'flex',alignItems:'center',gap:1}}><EmailIcon
sx={{color:customColors.darkGrey}}/><Typography
variant="body2">{selectedRequest.email}</Typography></Box></Grid><Grid
item
xs={12}sm={6}><Box
sx={{display:'flex',alignItems:'center',gap:1}}><PhoneIcon
sx={{color:customColors.darkGrey}}/><Typography
variant="body2">{selectedRequest.phone}</Typography></Box></Grid><Grid
item
xs={12}><Box
sx={{display:'flex',alignItems:'center',gap:1}}><BusinessIcon
sx={{color:customColors.darkGrey}}/><Typography
variant="body2">{selectedRequest.agency}</Typography></Box></Grid></Grid><Divider
sx={{my:2}}/><Box
sx={{mb:3}}><Typography
variant="subtitle1"gutterBottom
fontWeight="500"><MessageIcon
sx={{mr:1,verticalAlign:'middle',color:customColors.darkGrey}}>Pesan</MessageIcon><Typo
graphy
variant="body1"color={customColors.darkGrey}sx={{pl:4}}>{selectedRequest.message}</Typo
graphy></Box><Box
sx={{display:'flex',justifyContent:'flex-end',gap:2}}><Button

```

```

variant="contained"startIcon={<EmailIcon/>}onClick={()=>handleRespond(selectedRequest)}
sx={{backgroundColor:customColors.primary,'&:hover':{backgroundColor:customColors.primary,opacity:0.9}}
}>Balas</Button><Button
variant="outlined"startIcon={<DeleteOutlineIcon/>}onClick={()=>handleDelete(selectedRequest._id)}sx={{color:customColors.primary,borderColor:customColors.primary,'&:hover':{borderColor:customColors.primary,backgroundColor:'rgba(220,53,69,0.1)'}}}>Hapus</Button></Box></CardContent></Box>:<Box
sx={{p:4,display:'flex',flexDirection:'column',alignItems:'center',justifyContent:'center',height:'100%',color:customColors.darkGrey}}><MessageIcon
sx={{fontSize:48,mb:2,opacity:0.5}}><Typography>Pilih untuk melihat detail permintaan
pelayanan</Typography></Box></Paper></Grid></Grid></Paper></Container><Snackbar
open={snackbar.open}autoHideDuration={3000}onClose={handleCloseSnackbar}anchorOrigin={{vertical:'bottom',horizontal:'right'}}><Alert
onClose={handleCloseSnackbar}severity={snackbar.severity}variant="filled"sx={{width:'100%'}}>{snackbar.message}</Alert></Snackbar></Box>;export default RequestList;

```

