

CEK TURNITIN

SKRIPSI Nurmansyah SI

 SATSET DIGITAL 1

Document Details

Submission ID**trn:oid:::3618:151078263****Submission Date****Sep 9, 2026, 11:06 AM GMT+7****Download Date****Sep 9, 2026, 11:12 AM GMT+7****File Name****SKRIPSI Nurmansyah SI.pdf****File Size****1.1 MB****79 Pages****12,066 Words****84,114 Characters**

35% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography

Top Sources

- 25%  Internet sources
- 19%  Publications
- 32%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

25% Internet sources
 19% Publications
 32% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	repository.unisi.ac.id	3%
2	Internet	positori.unwira.ac.id	1%
3	Student papers	Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-08-10	1%
4	Internet	eprints.upj.ac.id	<1%
5	Student papers	STKIP Sumatera Barat on 2026-08-20	<1%
6	Student papers	Universitas Putera Batam on 2026-07-28	<1%
7	Internet	eprints.amikom.ac.id	<1%
8	Publication	Zulkarnaen Zulkarnaen, Muhammad Azmi, Baiq Suci Nur Islamia, Yudi Sutaryan...	<1%
9	Student papers	Universitas Islam Riau on 2026-08-27	<1%
10	Internet	ejournal.unisi.ac.id	<1%
11	Internet	repository.usd.ac.id	<1%

12	Student papers	Konsorsium PTS Batch 5 on 2026-06-24	<1%
13	Student papers	Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka on 2026-04-08	<1%
14	Internet	auroralubna.wordpress.com	<1%
15	Student papers	UPN Veteran Yogyakarta on 2026-03-02	<1%
16	Student papers	Universitas Putera Batam on 2026-07-27	<1%
17	Student papers	Universitas Muhammadiyah Buton on 2026-08-28	<1%
18	Internet	jurnal.umk.ac.id	<1%
19	Internet	repository.upnvj.ac.id	<1%
20	Internet	ojs.stmik-banjarbaru.ac.id	<1%
21	Publication	Muhammad Ikhlas, Masriadi. "PENERAPAN METODE PROMETHEE PADA SISTE...	<1%
22	Internet	jurnal.umko.ac.id	<1%
23	Publication	I Nyoman Aditia, Statiswaty Statiswaty, Asa Hari Wibowo, LM Fid Aksara, Bamban...	<1%
24	Student papers	Universitas Putera Batam on 2020-12-01	<1%
25	Internet	repository.ummy.ac.id	<1%

26	Internet	eprints.polbeng.ac.id	<1%
27	Student papers	UIN Sjech M.Djamil Djambek Bukittinggi on 2026-07-01	<1%
28	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
29	Publication	Puspa Citra, I Wayan Sriyasa. "Analisis Pemilihan Pemasok Bahan Baku Menggun...	<1%
30	Internet	jurnal.citanusantara.id	<1%
31	Internet	www.ejurnal.dipangara.ac.id	<1%
32	Publication	Luqman Bahri, Mhd Theo Ari Bangsa. "Perancangan Sistem Pendukung Keputusa...	<1%
33	Student papers	STKIP Sumatera Barat on 2026-08-29	<1%
34	Student papers	UNIVERSITAS BUDI LUHUR on 2025-07-21	<1%
35	Student papers	Universitas Putera Batam on 2026-07-24	<1%
36	Internet	ejurnal.seminar-id.com	<1%
37	Internet	kc.umh.ac.id	<1%
38	Internet	repository.nusamandiri.ac.id	<1%
39	Student papers	Universitas Pancasila on 2026-02-21	<1%

40	Internet	cibinstitute.id	<1%
41	Student papers	Universitas Kristen Duta Wacana on 2026-04-14	<1%
42	Student papers	Universitas Putera Batam on 2026-07-27	<1%
43	Internet	repository.bunghatta.ac.id	<1%
44	Publication	Biktra Rudianto, Achmad Maezar Bayu Aji, Wina Widiati, Rahmat Tri Yunandar, Ba...	<1%
45	Student papers	UIN Sjech M.Djamil Djambek Bukittinggi on 2026-02-11	<1%
46	Internet	dspace.uui.ac.id	<1%
47	Internet	lab.tik.pnj.ac.id	<1%
48	Internet	repository.syekhnrjati.ac.id	<1%
49	Internet	repository.upi.edu	<1%
50	Student papers	Sultan Agung Islamic University on 2021-08-03	<1%
51	Student papers	Universitas Pamulang on 2025-07-10	<1%
52	Internet	www.ejournal.unisi.ac.id	<1%
53	Publication	Firmansyah Sutan Wahyu Prakosa, Holilah Holilah, Alim Hardiansyah, Mohamad ...	<1%

54	Student papers	Sriwijaya University on 2026-04-28	<1%
55	Student papers	Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-02-23	<1%
56	Internet	jurnal.murnisadar.ac.id	<1%
57	Internet	repository.ar-raniry.ac.id	<1%
58	Internet	123dok.com	<1%
59	Student papers	Saint Mary's University on 2026-01-09	<1%
60	Student papers	Universitas Borneo Tarakan on 2026-06-18	<1%
61	Student papers	Universitas Putera Batam on 2019-11-23	<1%
62	Student papers	Universitas Sebelas Maret on 2026-06-24	<1%
63	Internet	eprints.binadarma.ac.id	<1%
64	Internet	juris.id	<1%
65	Internet	jurnal.ilmubersama.com	<1%
66	Internet	repository.polibatam.ac.id	<1%
67	Publication	Bella Chairina, Trisna Mesra, Maria Belen, Wahyu Alfian, Frans Risky Simanjuntak...	<1%

68	Student papers	Boston University on 2026-05-13	<1%
69	Publication	Maria Florida Baowolo, Bernadete Deta, Alfian Nara Weking. "Penerapan Hibrid ...	<1%
70	Student papers	UIN Raden Intan Lampung on 2026-06-21	<1%
71	Student papers	Universitas Islam Riau on 2025-11-19	<1%
72	Internet	rcf-indonesia.org	<1%
73	Student papers	President University on 2022-05-13	<1%
74	Student papers	UPN Veteran Jakarta on 2026-07-24	<1%
75	Student papers	Universitas Andalas on 2023-11-20	<1%
76	Student papers	Universitas Islam Riau on 2026-07-17	<1%
77	Internet	eprints.ums.ac.id	<1%
78	Internet	eprints.uny.ac.id	<1%
79	Internet	eskripsi.usm.ac.id	<1%
80	Internet	id.123dok.com	<1%
81	Internet	prosiding.pnj.ac.id	<1%

82	Student papers	Universitas Andalas on 2026-08-22	<1%
83	Student papers	Universitas Hayam Wuruk Perbanas on 2026-06-11	<1%
84	Student papers	Universitas Muria Kudus on 2018-03-03	<1%
85	Student papers	Universitas Pamulang on 2025-07-11	<1%
86	Publication	Widja Yanto, Rica Syofiana Sari, Ade Agung Kurniawan, Deni Satria, Yusrizal. "Apl...	<1%
87	Internet	repositori.unibos.ac.id	<1%
88	Publication	Syabrina Bunga Virella, Zulfaa Aprilia Faiqoh, Achmad Sidik, R. Didik Heriyantoro. ...	<1%
89	Student papers	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang on 2026-06-25	<1%
90	Student papers	Universitas Wijaya Kusuma Surabaya on 2026-07-21	<1%
91	Internet	journal.upp.ac.id	<1%
92	Internet	repository.sb.ipb.ac.id	<1%
93	Internet	repository.uib.ac.id	<1%
94	Student papers	Erciyes Āniversitesi on 2026-07-09	<1%
95	Publication	Petronela Kurniati Kondang, Nika Wirana, Defi Veronika, Dealmus, Thesa Anan...	<1%

96	Student papers	UIN Sjech M.Djamil Djambek Bukittinggi on 2026-07-01	<1%
97	Student papers	Universitas Muria Kudus on 2016-09-07	<1%
98	Student papers	Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-08-08	<1%
99	Internet	ejournal.unidayan.ac.id	<1%
100	Internet	ejurnal.lkpkaryaprima.id	<1%
101	Internet	repository.usbypkp.ac.id	<1%
102	Student papers	UNIVERSITAS BUDI LUHUR on 2026-07-11	<1%
103	Student papers	Universitas Brawijaya on 2017-06-12	<1%
104	Student papers	Universitas Dian Nuswantoro on 2026-09-01	<1%
105	Student papers	Universitas Islam Riau on 2025-08-05	<1%
106	Student papers	Universitas Muhammadiyah Purwokerto on 2024-12-23	<1%
107	Student papers	Universitas Putera Batam on 2026-01-29	<1%
108	Internet	jurnal.univrab.ac.id	<1%
109	Internet	repository.unej.ac.id	<1%

110	Publication	Anggraini Sukma Rahmawati, Raditia Vindua. "Implementasi Sistem Penunjang K...	<1%
111	Publication	Aril Nusi, Ismail Mohidin, Fajar Hermawanto. "Sistem Pemesanan Makanan Meng...	<1%
112	Publication	Lusius Dian Margareta, Fajar Agung Nugroho. "Implementasi Design Thinking da...	<1%
113	Publication	Ricky Akbar, Silvia P Sari, Dhiya N Denta. "Pemanfaatan Metode TOPSIS dalam Me...	<1%
114	Publication	Tegar Rizki Awaludin, Nurhasanah Nurhasanah. "Sistem Pendukung Keputusan P...	<1%
115	Student papers	Universitas Brawijaya on 2016-04-20	<1%
116	Student papers	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara on 2025-09-26	<1%
117	Student papers	Universitas Muria Kudus on 2024-04-18	<1%
118	Student papers	Universitas Pamulang on 2023-08-22	<1%
119	Student papers	Universitas Pertahanan RI on 2026-08-11	<1%
120	Student papers	Universitas Putera Batam on 2018-11-19	<1%
121	Student papers	Universitas Putera Batam on 2026-07-25	<1%
122	Internet	e-journal.stmiklombok.ac.id	<1%
123	Internet	ecampus.uinbukittinggi.ac.id	<1%

124	Internet	ejournal.arimbi.or.id	<1%
125	Internet	ejurnal.stmik-budidarma.ac.id	<1%
126	Internet	journal.eng.unila.ac.id	<1%
127	Internet	journal.universitaspahlawan.ac.id	<1%
128	Internet	journal.upgris.ac.id	<1%
129	Internet	jurnal-itsi.org	<1%
130	Internet	rama.unimal.ac.id	<1%
131	Internet	repository.unsoed.ac.id	<1%
132	Internet	www.researchgate.net	<1%
133	Internet	www.scribd.com	<1%
134	Student papers	Academic Library Consortium on 2025-08-05	<1%
135	Student papers	East Union High School on 2026-06-29	<1%
136	Student papers	UIN Sjech M.Djamil Djambek Bukittinggi on 2026-07-10	<1%
137	Student papers	Universitas Wijaya Kusuma Surabaya on 2026-07-21	<1%

138	Internet	conference.usm.ac.id	<1%
139	Internet	docobook.com	<1%
140	Internet	docplayer.info	<1%
141	Internet	ejurnal.methodist.ac.id	<1%
142	Internet	eprints.perbanas.ac.id	<1%
143	Internet	journal.piksi.ac.id	<1%
144	Internet	media.neliti.com	<1%
145	Internet	repository.teknokrat.ac.id	<1%
146	Publication	Ahmad Khoiruddin Asrokhi, Gunawan Mohammad, Dwi Retna Sulistyawati. "Pemi...	<1%
147	Publication	Iin Mutmainah, Yunita Yunita. "Penerapan Metode Topsis Dalam Pemilihan Jasa E...	<1%
148	Student papers	Institut Teknologi Sumatera on 2026-09-08	<1%
149	Student papers	Sriwijaya University on 2022-06-20	<1%
150	Student papers	UIN Raden Intan Lampung on 2026-07-06	<1%
151	Student papers	Universitas Muhammadiyah Palembang on 2026-05-02	<1%

152	Student papers	Universitas Putera Batam on 2026-07-27	<1%
153	Student papers	Universitas Tarumanagara on 2025-12-01	<1%
154	Internet	ejournal.pkmpi.org	<1%
155	Internet	publikasi.hawari.id	<1%
156	Internet	publikasi.teknokrat.ac.id	<1%
157	Internet	repository.stiki.ac.id	<1%
158	Internet	repository.um-palembang.ac.id	<1%
159	Internet	text-id.123dok.com	<1%
160	Internet	www.coursehero.com	<1%
161	Internet	www.sciencegate.app	<1%
162	Internet	(12-17-13) http://222.124.203.59/files/disk1/442/jbptunikompp-gdl-sahatferna-220...	<1%
163	Publication	Bidadari Yuritza Destilasilika, Sanriomi Sintaro, Cyndrika Rany Philipus, Ricardo G...	<1%
164	Student papers	Catholic University of Parahyangan on 2021-08-06	<1%
165	Publication	Deytiza Putri Nur Azizah, Debby Rahadian Bashkara. "Penerapan Metode Prome...	<1%

166	Student papers	Institut Teknologi Sumatera on 2026-06-29	<1%
167	Publication	Josep Febrian Situmorang, Ria Eka Sari, M.Kom. "PERANCANGAN FITUR PERINGAT...	<1%
168	Publication	Najwa Khairany Depi, Yaslinda Lizar. "Implementasi Metode SMART pada Sistem ...	<1%
169	Publication	Rajab Rajab, Rifa Turaina, Helzi Febri Rahman. "Sistem Pendukung Keputusan Pe...	<1%
170	Student papers	STKIP Sumatera Barat on 2026-08-26	<1%
171	Student papers	UIN Raden Intan Lampung on 2026-06-21	<1%
172	Student papers	UIN Raden Intan Lampung on 2026-07-27	<1%
173	Student papers	UPN Veteran Yogyakarta on 2025-05-27	<1%
174	Student papers	UPN Veteran Yogyakarta on 2026-08-10	<1%
175	Student papers	Universitas Brawijaya on 2016-05-13	<1%
176	Student papers	Universitas Brawijaya on 2016-05-25	<1%
177	Student papers	Universitas Islam Riau on 2026-03-06	<1%
178	Student papers	Universitas Muhammadiyah Palembang on 2025-10-06	<1%
179	Student papers	Universitas Muria Kudus on 2016-03-22	<1%

180	Student papers	Universitas Muria Kudus on 2017-03-16	<1%
181	Student papers	Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-23	<1%
182	Publication	Yuri Rahmanto. "Penerapan Metode Grey Relational Analysis dan Rank Order Cen...	<1%
183	Internet	digilib.unila.ac.id	<1%
184	Internet	fr.scribd.com	<1%
185	Internet	garuda.ristekbrin.go.id	<1%
186	Internet	jurnal.uinsu.ac.id	<1%
187	Internet	ojs.unud.ac.id	<1%
188	Internet	repository.bsi.ac.id	<1%
189	Internet	repository.its.ac.id	<1%
190	Internet	repository.narotama.ac.id	<1%
191	Internet	repository.uin-suska.ac.id	<1%
192	Internet	repository.umsu.ac.id	<1%
193	Internet	www.slideshare.net	<1%

194	Publication	Fauzia Rahmasari, Solmin Paembonan, Mukramin Mukramin. "SISTEM PENDUKU...	<1%
195	Student papers	STIKOM Surabaya on 2013-11-19	<1%
196	Student papers	Sriwijaya University on 2022-07-01	<1%
197	Student papers	Universitas Brawijaya on 2017-07-06	<1%
198	Student papers	Universitas Muria Kudus on 2017-09-16	<1%
199	Student papers	Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-24	<1%
200	Publication	Nur Alinuddin Kaharu, Agus Romadhona. "Implementasi Konsep Object-Oriented...	<1%
201	Publication	Santoso Setiawan, Wahyudin Wahyudin. "Kombinasi Metode ROC dan Metode WP...	<1%
202	Publication	Taryono Ibnu Affan, Dian Ade Kurnia -, Irfan Ali -. "APLIKASI CARSECURE MENGGU...	<1%
203	Student papers	UPN Veteran Yogyakarta on 2026-08-03	<1%
204	Student papers	Universitas Andalas on 2024-01-08	<1%
205	Student papers	Universitas Brawijaya on 2018-07-26	<1%
206	Student papers	Universitas Brawijaya on 2020-07-10	<1%
207	Student papers	Universitas Muhammadiyah Palembang on 2026-05-03	<1%

208	Student papers	Universitas Muria Kudus on 2016-03-16	<1%
209	Student papers	Universitas Pancasila on 2019-08-02	<1%
210	Student papers	Universitas Putera Batam on 2026-07-25	<1%
211	Student papers	Universitas Sumatera Utara on 2026-05-18	<1%
212	Internet	adoc.pub	<1%

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LOKASI
USAHA METODE ROS *HYBRID* SAW BERBASIS MOBILE**

TUGAS AKHIR



DI SUSUN OLEH :

NURMANSYAH

403221010035

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI
TEMBILAHAN
2026**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LOKASI
USAHA METODE ROS *HYBRID* SAW BERBASIS MOBILE
*MOBILE-BASED ROC HYBRID SAW METHOD BUSINESS
LOCATION SELECTION DECISION SUPPORT SYSTEM***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

Memperoleh derajat Sarjana S1



Disusun Oleh :

NURMANSYAH

403221010035

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI
TEMBILAHAN
2026**

PERNYATAAN

14 Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi berjudul "Reservasi Lapangan Olahraga Berbasis Web Pada Lapangan Futsal 3 Putri Desa Simpang Gaung" merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi mana pun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila kemudian terbukti terdapat unsur penjiplakan dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Indragiri.

50

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tembilahan, 30 Juli 2026

NURMANSYAH

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan khadirat Allat SWT, atas berkat rahmat dan pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul: “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Usaha Metode ROC Hybrid SAW Berbasis Mobile”. Penulis sudah berupaya semaksimal mungkin dalam menyelaikan penelitian ini. Namun penulis menyadari bahwa didalam penelitian ini tentunya masih terdapat kekurangan-kekurangan, baik dalam penyajian materi ataupun dalam materi itu sendiri. Untuk itu penulis berharap adanya saran dan kritik membangun demi kesempurnaan penelitian ini.

Karya tulis ini disusun sebagai hasil penelitian untuk syarat mendapatkan gelar sarjana S1. Dalam Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak sehingga tugas akhir ini dapat tersusun dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Najamuddin, LC, MA Selaku Rektor Universitas Islam Indragiri.
2. Bapak Dr. Bayu Rianto, S.Si., M.Kom Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer.
3. Ibu Fitri Yunita, S.Si., M.Kom Selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi.
4. Bapak Dwi Yuli Prasetyo, S.Si., M.Kom Selaku Pembimbing Utama.
5. Muh. Rasyid Ridha, S.Kom., M.Kom Selaku Pembimbing Pendamping.
6. Seluruh dosen, teknisi dan karyawan di lingkungan Jurusan Sistem Informasi yang telah memberikan ilmu, dukungan dan sarannya.
7. Kepada kedua orang tua saya, terima kasih atas segala doa, pengorbanan, dan kepercayaan yang selalu diberikan. Kalian adalah tempat saya kembali ketika

5 merasa lelah dan alasan saya terus berusaha menyelesaikan apa yang telah saya mulai. Semoga skripsi ini menjadi salah satu bentuk rasa syukur dan bakti saya atas semua yang telah kalian perjuangkan.

142 8. Kepada teman-teman Sistem Informasi Angkatan 2022, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan selama masa perkuliahan. Banyak pelajaran, pengalaman, serta cerita yang kita lalui bersama, mulai dari menghadapi tugas, berdiskusi, hingga saling menguatkan di masa-masa yang tidak mudah. Semoga apa yang telah kita perjuangkan hari ini menjadi awal dari langkah baik di masa depan, dan semoga silaturahmi yang telah terjalin tetap terjaga.

78 9. Kepada teman-teman CV. Ujung Tombak Abadi dll, terima kasih telah memberikan dukungan dan saran yang telah diberikan kepada penulis, kata-kata yang diucapkan tersebut telah menjadi motivasi bagi penulis dan terciptalah Tugas Akhir ini. Ini bukanlah akhir tetapi ini adalah awal dari perjalanan kita, Jika saat itu tiba, semoga nama CV. Ujung Tombak Abadi bukan lagi sekadar angan, melainkan bukti bahwa mimpi yang dirawat dengan kebersamaan pada akhirnya mampu menemukan kenyataan.

7 10. Terima kasih untuk diri sendiri, Nurmansyah. Terima kasih sudah meluangkan waktu dan memilih untuk kembali bangkit dan menyelesaikan semua ini. Terima kasih karena telah berjanji kepada diri sendiri untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu.

25 Penulis menyadari kekurangan dalam penelitian ini, dengan segala kerendahan hati dan rasa terima kasih yang dalam penulis mengharapakan saran-saran dan kritik yang membangun demi kesempatan penelitian ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan semoga hal-hal baik yang telah lakukan akan menjadi berkah dan Allah berikan balasan kebaikan pula kepada semua pihak yang telah membantu Amin Ya Rabbal 'Alamin.

Tembilahan, 20 Juli 2022

Penulis

1

DAFTAR ISI

Halaman

PERSETUJUAN	
PENGESAHAN	
PERNYATAAN	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
INTISARI	viii
ABSTRACT	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN LITERATUR	10
2.1 Pendahuluan	10
2.2 Penelitian Terdahulu	11
2.3 Ringkasan.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Pendahuluan	15
3.2 Kerangka Penelitian	16
BAB IV HASIL PEMBAHASAN	30
4.1 Pendahuluan	30
4.2 Hasil Analisa Kebutuhan (PIECES)	30
4.3 Hasil Perancangan Sistem.....	31
1. Activity Diagram Login.....	32
2. Activity Diagram Data Kriteria	34

118

3.	Activity Diagram Data Alternatif	35
4.	Activity Diagram Hitung dan Hasil	36
5.	Activity Diagram Panduan Nilai Kriteria	38
1.	Sequence Diagram Login	39
2.	Sequence Diagram Data Kriteria	40
3.	Sequence Diagram Data Alternatif	41
4.	Sequence Diagram Hitung dan Hasil	42
5.	Sequence Diagram Panduan Nilai Kriteria	43
4.4	Implementasi Sistem.....	46
4.5	Perhitungan Metode ROC dan SAW	53
4.5	Hasil Pengujian	58
4.6	Pemeliharaan Sistem.....	61
1	BAB V PENUTUP	57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Jurnal Terdahulu.....	11
Tabel 4. 2 Analisa PIECES	31
Tabel 4. 3 Penentuan Kriteria	53
Tabel 4. 4 Perhitungan Bobot <i>Rank Order Centroid</i> (ROC).....	54
Tabel 4. 5 Pembentukan Matriks Keputusan.....	55
Tabel 4. 6 Perankingan Alternatif	57

DAFTAR GAMBAR

19	Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.....	16
	Gambar 4.1. Perancangan Use Case Diagram.....	32
	Gambar 4.2 Activity Diagram Login.....	33
	Gambar 4.3 Activity Diagram Data Kriteria	34
	Gambar 4.4 Activity Diagram Data Alternatif	35
	Gambar 4.5 Activity Diagram Hitung dan Hasil	36
7	Gambar 4.6 Activity Diagram Panduan Nilai Kriteria	38
	Gambar 4.7 Sequence Diagram Login.....	39
	Gambar 4.8 Sequence Diagram Data Kriteria	40
	Gambar 4.9 Sequence Diagram Data Alternatif	41
	Gambar 4.10 Sequence Diagram Hitung dan Hasil	42
	Gambar 4.11 Sequence Diagram Panduan Nilai Kriteria	44
79	Gambar 4.12 Class Diagram	45
	Gambar 4.13 Halaman Login	47
	Gambar 4.14 Halaman Dashboard.....	48
7	Gambar IV.15 Halaman Kelola Kriteria	49
	Gambar 4.16 Halaman Kelola Alternatif.....	50
	Gambar 4.17 Halaman Perhitungan dan Hasil	51
	Gambar 4.18 Halaman Panduan Menentukan Nilai Kriteria.....	52

INTISARI

Pemilihan lokasi usaha merupakan keputusan strategis yang berdampak 40% terhadap kesuksesan bisnis, namun mayoritas pelaku UMKM di Indonesia masih menentukan lokasi berdasarkan intuisi. Penelitian ini mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis mobile menggunakan metode Rank Order Centroid (ROC) dan Simple Additive Weighting (SAW) untuk membantu calon pelaku usaha menentukan lokasi terbaik di Kecamatan Tembilahan. Penelitian menggunakan metodologi SDLC model Waterfall dengan analisis kebutuhan menggunakan framework PIECES, perancangan sistem menggunakan UML, dan implementasi menggunakan Flutter dan Firebase Cloud Firestore. Metode ROC menentukan bobot kriteria berdasarkan urutan prioritas, sedangkan SAW melakukan normalisasi dan perangkingan alternatif lokasi secara objektif. Sistem berhasil diimplementasikan dengan fitur manajemen kriteria (keramaian, harga sewa, luas bangunan, akses jalan, pesaing, keamanan), input prioritas kriteria, perhitungan bobot otomatis ROC, dan ranking lokasi dengan SAW. Pengujian Black Box Testing menunjukkan seluruh fitur berfungsi sesuai ekspektasi, dan perbandingan dengan perhitungan manual membuktikan keandalan algoritma. Sistem ini memberikan solusi objektif dan praktis bagi pelaku usaha dalam menentukan lokasi yang tepat.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Pemilihan Lokasi Usaha, ROC, SAW, Aplikasi Mobile, Flutter, Firebase

ABSTRACT

Business location selection is a strategic decision that impacts 40% of business success, yet most SMEs in Indonesia still choose locations based on intuition. This research develops a mobile-based Decision Support System (DSS) using Rank Order Centroid (ROC) and Simple Additive Weighting (SAW) methods to help entrepreneurs determine the best business location in Tembilahan District. The research uses SDLC Waterfall methodology with requirements analysis using PIECES framework, system design using UML, and implementation using Flutter and Firebase Cloud Firestore. The ROC method determines criterion weights based on priority order, while SAW performs normalization and objective ranking of location alternatives. The system was successfully implemented with features for criterion management (crowd level, rental price, building area, road access, competitors, security), priority input, automatic ROC weight calculation, and location ranking using SAW. Black Box Testing confirms all features work as expected, and comparison with manual calculations proves algorithm reliability. This system provides an objective and practical solution for entrepreneurs to determine the right business location.

Keywords: Decision Support System, Business Location Selection, ROC, SAW, Mobile Application, Flutter, Firebase

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemilihan lokasi usaha merupakan keputusan strategis yang memiliki dampak signifikan terhadap keberlangsungan dan profitabilitas suatu bisnis. Penelitian Rosiana dan Cahyani (2024) menunjukkan bahwa lokasi usaha merupakan faktor yang sangat penting karena dapat menentukan keberhasilan atau bahkan kegagalan suatu bisnis, terutama dengan mempertimbangkan aksesibilitas, target pasar, persaingan, infrastruktur, biaya sewa atau pembelian properti, serta regulasi setempat. Keputusan yang tepat dalam memilih lokasi dapat memberikan keunggulan kompetitif berkelanjutan, sementara kesalahan dalam menentukan lokasi dapat mengakibatkan kerugian finansial yang signifikan bahkan kegagalan usaha[1].

Pemilihan lokasi usaha melibatkan berbagai kriteria yang kompleks dan saling bertentangan, seperti aksesibilitas, kepadatan penduduk, tingkat persaingan, harga lahan, potensi pasar, dan infrastruktur pendukung. Penelitian Setiawan dan Setyorini (2020) mengidentifikasi bahwa 68% pelaku UMKM di Indonesia tidak menggunakan metode sistematis dalam menentukan lokasi usaha, melainkan hanya berdasarkan intuisi, ketersediaan lahan, dan rekomendasi dari pihak lain. Kondisi ini mengakibatkan tingginya risiko kegagalan usaha akibat pemilihan lokasi yang kurang tepat[2].

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan SPK untuk pemilihan lokasi/tempat usaha. Hutahaean, Mulyani, Azhar, dan Nasution (2022) mengembangkan sistem menggunakan kombinasi metode ROC dan SAW pada konteks pemilihan

supervisor karyawan, namun belum diterapkan pada permasalahan pemilihan lokasi atau tempat usaha[3]. Renaldi Afi (2025) menggunakan metode SMART untuk menentukan lokasi terbaik berdasarkan kriteria aksesibilitas transportasi, potensi pelanggan, dan biaya sewa, namun sistem masih berbasis web dan belum diimplementasikan secara mobile sehingga kurang fleksibel diakses oleh pelaku usaha secara langsung di lapangan[4]. Sementara itu, Adha dan Tjahjanto (2021) menggunakan kombinasi AHP dan TOPSIS untuk pemilihan lokasi cabang usaha online, namun implementasinya masih berbasis web/desktop dan kurang fleksibel untuk diakses secara mobile[5].

Pemilihan metode ROC dan SAW dalam penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan yang kuat. Metode *Rank Order Centroid* (ROC) dipilih karena keunggulannya dalam menentukan bobot kriteria secara objektif dan efisien berdasarkan tingkat kepentingan atau peringkat prioritas kriteria yang ditentukan oleh pengambil keputusan. Berbeda dengan AHP yang membutuhkan analisis perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) yang rumit dan rentan terhadap masalah inkonsistensi penilaian, metode ROC memberikan formulasi pembobotan yang jauh lebih sederhana namun tetap berbasis pada fondasi teori matematika yang robust. Peneliti hanya perlu mengurutkan kriteria dari yang paling penting hingga yang kurang penting, lalu rumus ROC akan mengonversi peringkat tersebut menjadi bobot ilmiah yang siap diintegrasikan. Keunggulan komputasi ROC ini sangat krusial jika diimplementasikan pada aplikasi berbasis mobile, karena tidak membebani performa perangkat dan menghindarkan pengguna dari kejenuhan mengisi kuesioner perbandingan berpasangan yang terlalu banyak[6].

Sementara itu, metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dipilih sebagai metode

perangkingan karena kemampuannya melakukan agregasi nilai pada berbagai kriteria secara sederhana, akurat, serta memiliki kompleksitas komputasi yang rendah, sehingga sangat sesuai untuk platform mobile. Kombinasi ROC-SAW (ROC Hybrid SAW) menciptakan sinergi yang optimal. ROC berperan dalam fase pembobotan kriteria secara cepat dan konsisten berdasarkan skala prioritas stakeholder, sedangkan SAW berperan dalam fase evaluasi alternatif lokasi dengan perhitungan yang efisien dan transparan[7].

Berdasarkan kajian literatur, terdapat beberapa research gap yang perlu dijembatani. Pertama, penelitian terdahulu sebagian besar masih berbasis desktop atau web yang kurang portabel untuk digunakan oleh pelaku usaha yang membutuhkan mobilitas tinggi. Kedua, belum ada penelitian yang secara spesifik mengkaji penerapan SPK pemilihan lokasi usaha di wilayah Kecamatan Tembilahan dengan mempertimbangkan karakteristik geografis, demografis, dan ekonomi lokal. Ketiga, validasi akurasi sistem dengan membandingkan rekomendasi terhadap kondisi riil usaha yang sudah berjalan masih jarang dilakukan[8].

Perkembangan teknologi mobile membuka peluang untuk menghadirkan solusi yang lebih accessible dan user-friendly. Data We Are Social (2024) menunjukkan bahwa penetrasi smartphone di Indonesia mencapai 78,19% dengan rata-rata waktu penggunaan 5 jam 33 menit per hari. Implementasi SPK berbasis mobile dapat memberikan kemudahan akses, portabilitas tinggi, dan antarmuka yang intuitif bagi pengguna, terutama pelaku usaha yang memerlukan tools praktis dalam pengambilan keputusan strategis[2].

Penelitian ini memberikan kontribusi novelty pada: (1) pengembangan model SPK yang disesuaikan dengan karakteristik lokal Kecamatan Tembilahan; (2) implementasi berbasis teknologi mobile untuk meningkatkan aksesibilitas dan *usability system*; (3) validasi empiris melalui perbandingan rekomendasi sistem dengan kondisi aktual usaha yang telah beroperasi. Signifikansi penelitian mencakup aspek akademis dalam pengembangan *body of knowledge* SPK multikriteria, serta dampak praktis bagi pelaku usaha, pemerintah daerah, dan stakeholder terkait dalam meminimalkan risiko kegagalan usaha akibat kesalahan pemilihan lokasi[9].

Berdasarkan uraian tersebut, pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis mobile menggunakan metode ROC dan SAW dalam penentuan lokasi usaha baru di Kecamatan Tembilahan, Kabupaten Indragiri Hilir menjadi relevan dan penting untuk dilakukan sebagai upaya menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik dalam pemilihan lokasi usaha.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan dalam penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Belum tersedianya sistem pendukung keputusan yang dapat membantu pelaku usaha dalam mengevaluasi berbagai alternatif lokasi usaha secara objektif dan terstruktur di Kecamatan Tembilahan, Kabupaten Indragiri Hilir.
2. Belum adanya mekanisme pembobotan kriteria pemilihan lokasi usaha yang mencerminkan peringkat prioritas pengambil keputusan secara objektif, konsisten, dan efisien.

3. Belum terdapat implementasi sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi usaha berbasis mobile yang memadukan metode ROC dan SAW (ROC Hybrid SAW) dengan mempertimbangkan karakteristik lokal wilayah Kecamatan Tembilahan.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis mobile untuk membantu proses pemilihan tempat usaha, bukan sebagai penentu keputusan akhir. Keputusan tetap berada pada pengguna.

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis mobile untuk membantu proses pemilihan tempat usaha, bukan sebagai penentu keputusan akhir. Keputusan tetap berada pada pengguna.
2. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis mobile menggunakan metode Rank Order Centroid (ROC) sebagai metode pembobotan kriteria dan Simple Additive Weighting (SAW) sebagai metode perangkingan dalam pemilihan tempat usaha.
3. Penelitian hanya dilakukan pada wilayah Kecamatan Tembilahan, Kabupaten Indragiri Hilir, dengan alternatif lokasi dan data yang diperoleh dari wilayah tersebut.
4. Sistem melakukan penilaian berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dalam penelitian, yaitu keramaian sekitar, harga sewa, luas bangunan, akses jalan, jumlah pesaing disekitar dan keamanan, sehingga tidak membahas faktor lain di luar kriteria tersebut.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis dan menentukan kriteria-kriteria yang relevan dalam pemilihan lokasi usaha baru di Kecamatan Tembilahan berdasarkan karakteristik geografis, demografis, dan ekonomi lokal.
2. Merancang dan membangun sistem pendukung keputusan berbasis mobile yang mengintegrasikan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk penentuan lokasi usaha baru di Kecamatan Tembilahan.
3. Mengimplementasikan metode ROC dalam menentukan bobot prioritas kriteria pemilihan lokasi usaha berdasarkan penentuan urutan tingkat kepentingan kriteria oleh pengambil keputusan.
4. Mengimplementasikan metode SAW dalam melakukan penilaian dan perangkingan alternatif lokasi usaha berdasarkan normalisasi nilai kriteria dan pembobotan yang telah ditentukan melalui metode ROC.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis sebagai berikut:

1. Bagi Pelaku Usaha

Penelitian ini diharapkan dapat membantu pelaku usaha dalam menentukan lokasi usaha secara lebih objektif, sistematis, dan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan melalui sistem pendukung keputusan berbasis mobile. Dengan adanya sistem ini, pelaku usaha dapat memperoleh rekomendasi lokasi yang sesuai sehingga

92 dapat mengurangi risiko kesalahan dalam pemilihan lokasi usaha dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif.

2. Bagi Peneliti

101 Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam menerapkan metode Rank Order Centroid (ROC) dan Simple Additive Weighting (SAW) pada pengembangan Sistem Pendukung Keputusan berbasis mobile. Selain 43 itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan sistem pendukung keputusan atau penelitian sejenis pada bidang pengambilan keputusan multikriteria.

1.6 Sistematika Penulisan

87 Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun secara sistematis untuk memberikan alur pembahasan yang logis dan komprehensif. Penelitian ini terdiri dari 57 lima bab dengan uraian sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

78 Bab ini menguraikan latar belakang masalah yang menjadi dasar pemilihan topik penelitian, termasuk signifikansi penelitian dalam konteks teoritis dan praktis. Bab ini juga memaparkan rumusan masalah penelitian yang dinyatakan dalam bentuk pernyataan masalah (*problem statement*), tujuan penelitian yang ingin dicapai, manfaat penelitian baik 48 secara teoritis maupun praktis bagi berbagai stakeholder, serta sistematika penulisan yang menggambarkan struktur keseluruhan penelitian.

BAB II : TINJAUAN LITERATUR

Bab ini menyajikan kajian teoretis dan konseptual yang menjadi landasan penelitian. Pembahasan meliputi: konsep dan teori sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*), metode *Rank Order Centroid* (ROC) beserta prosedur perhitungannya, metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan mekanisme normalisasi dan agregasi nilai, teori pemilihan lokasi usaha dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, konsep aplikasi berbasis mobile dan *Framework* pengembangannya, serta penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Bab ini juga mengidentifikasi *research gap* yang menjadi celah untuk kontribusi penelitian ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan dalam perancangan aplikasi, meliputi kerangka penelitian yang menggambarkan alur sistematis penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian berupa implementasi Sistem Pendukung Keputusan berbasis mobile yang telah dirancang menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Pembahasan meliputi implementasi metode ROC dalam pembobotan kriteria, implementasi metode SAW dalam proses penilaian dan perangkingan alternatif lokasi usaha, implementasi antarmuka aplikasi, hasil pengujian sistem, serta analisis terhadap hasil

yang diperoleh untuk mengetahui kemampuan sistem dalam memberikan rekomendasi lokasi usaha.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan. Selain itu, bab ini juga memuat saran yang diharapkan dapat menjadi masukan bagi pengembangan sistem maupun penelitian selanjutnya agar diperoleh hasil yang lebih baik dan sesuai dengan perkembangan teknologi serta kebutuhan pengguna.

BAB II

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pendahuluan

Pengembangan sistem pendukung keputusan (SPK) untuk pemilihan tempat usaha telah menjadi salah satu topik yang banyak diteliti dalam beberapa tahun terakhir. Pemilihan lokasi usaha merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan suatu bisnis karena berpengaruh terhadap jumlah pelanggan, tingkat penjualan, biaya operasional, serta daya saing usaha. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu pengambilan keputusan secara objektif berdasarkan berbagai kriteria yang relevan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode pengambilan keputusan multikriteria (*Multi Criteria Decision Making/MCDM*), seperti *Rank Order Centroid* (ROC), *Simple Additive Weighting* (SAW), TOPSIS, PROMETHEE, MOORA, dan metode lainnya, mampu memberikan solusi yang efektif dalam menyelesaikan permasalahan pemilihan lokasi usaha. Pada penelitian ini digunakan metode ROC Hybrid SAW, di mana metode ROC dimanfaatkan untuk menentukan bobot setiap kriteria berdasarkan urutan tingkat kepentingannya, sedangkan metode SAW digunakan untuk melakukan proses normalisasi dan perangkingan alternatif sehingga diperoleh rekomendasi lokasi usaha yang paling optimal.

Kajian literatur ini bertujuan untuk mengidentifikasi penelitian-penelitian yang relevan mengenai sistem pendukung keputusan dalam pemilihan tempat usaha, menganalisis metode yang digunakan, hasil penelitian yang diperoleh, serta

mengidentifikasi *research gap* yang masih dapat dikembangkan. Analisis terhadap penelitian terdahulu diharapkan memberikan gambaran mengenai kelebihan dan keterbatasan berbagai metode yang telah diterapkan sehingga penelitian ini mampu memberikan kontribusi berupa pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis mobile menggunakan metode ROC Hybrid SAW yang lebih praktis, mudah diakses, dan sesuai dengan kebutuhan pelaku usaha dalam menentukan lokasi usaha yang strategis.

2.2 Penelitian Terdahulu

Berikut adalah kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan topik sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi usaha menggunakan metode ROC dan SAW:

Tabel 2. 1 Review Jurnal Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Metode	Hasil/Temuan	Gap/Keterbatasan
1.	Obit Zunanda, Satia, Achmad dan Adytia. (2025)	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Strategis Menggunakan Metode SAW, TOPSIS, dan <i>Weighted Product</i> [10].	SAW, TOPSIS, WP	Ketiga metode menghasilkan peringkat berbeda, namun TOPSIS memberikan hasil paling konsisten dalam menentukan lokasi strategis.	Belum dilakukan pengujian pada data riil dalam skala besar serta belum mengintegrasikan peta digital.
2.	Elvika Rahmi, Ika, Khairunnisa . (2025)	Penerapan Metode SAW dengan Pembobotan ROC dalam SPK Penerimaan Beasiswa KIP Kuliah[11].	SAW-ROC	SAW dengan pembobotan ROC mampu meningkatkan objektivitas proses seleksi penerima beasiswa.	Objek penelitian bukan pemilihan lokasi usaha sehingga implementasi pada kasus lokasi belum dibahas.

3.	Arief Rachman Malik (2023)	Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Lokasi Bisnis UMKM Menggunakan Metode AHP[12].	AHP	SPK berbasis web berhasil membantu menentukan prioritas lokasi usaha UMKM berdasarkan pembobotan kriteria.	Hanya menggunakan AHP sehingga belum menghasilkan perbandingan alternatif dengan metode lain.
4.	Darmansah, Rika dan Amrizal. (2025)	Penerapan Profile Matching dalam SPK Pemilihan Lokasi Strategis untuk Pembukaan Cabang Usaha[13].	Profile Matching	Metode mampu menentukan lokasi terbaik berdasarkan kesesuaian profil ideal dengan kondisi aktual.	Tidak membandingkan hasil dengan metode MCDM lain sehingga akurasi relatif belum diketahui.
5.	Nikmatul, Rizki dan Syafiul. (2025)	Perbandingan Metode VIKOR dan TOPSIS dalam SPK Pemilihan Lokasi Usaha Kuliner[14].	VIKOR , TOPSIS	Kedua metode mampu menghasilkan rekomendasi lokasi terbaik, namun memiliki perbedaan urutan alternatif.	Belum menggunakan metode pembobotan seperti AHP sehingga bobot masih ditentukan secara langsung.
6.	Laila Isyriyah, achmad, Rakhmad. (2024)	SPK Penentuan Lokasi Usaha Kuliner Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS[15].	AHP-TOPSIS	Kombinasi AHP dan TOPSIS menghasilkan rekomendasi lokasi yang lebih objektif serta terintegrasi dengan Map API.	Implementasi hanya pada usaha kuliner di wilayah tertentu sehingga generalisasi masih terbatas.
7.	Nur Fahminuddin (2025)	SPK Menentukan Lokasi Usaha Strategis Pada Resto Ay Sushi Dengan Metode SAW[8].	SAW	SAW mampu menentukan lokasi usaha berdasarkan beberapa kriteria secara cepat dan mudah.	Belum menggunakan metode pembobotan sehingga bobot ditentukan secara

					subjektif.
8.	Najwa Putri (2024)	SPK Pemilihan Lokasi Usaha Coffee Shop Menggunakan Metode MAUT[16].	MAUT	MAUT memberikan rekomendasi lokasi berdasarkan nilai utilitas dari setiap alternatif.	Tidak membandingkan performa MAUT dengan metode MCDM lainnya.
9.	Bella Chairina, Trisna Maria, Wahyu, Frans dan Rizky. (2026)	Penentuan Pemilihan Lokasi Usaha Terbaik Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS[17].	AHP-TOPSI S	AHP menentukan bobot kriteria sedangkan TOPSIS menghasilkan perangkian lokasi terbaik secara objektif.	Alternatif lokasi masih terbatas dan belum diuji pada jenis usaha yang berbeda.
10.	Tensen & Gusrianty (2024)	Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Lokasi Usaha Dengan Metode SAW[18].	SAW	Metode SAW mampu memberikan rekomendasi lokasi berdasarkan nilai preferensi alternatif.	Belum mengombinasikan metode pembobotan maupun integrasi sistem berbasis GIS/Google Maps.

2.3 Ringkasan

Berdasarkan hasil kajian terhadap sepuluh penelitian terdahulu, diketahui bahwa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) telah banyak diterapkan untuk membantu menentukan lokasi usaha menggunakan berbagai metode pengambilan keputusan multikriteria, seperti AHP, SAW, TOPSIS, WP, MAUT, Profile Matching, dan VIKOR. Metode-metode tersebut mampu memberikan rekomendasi lokasi usaha yang lebih objektif dibandingkan dengan penilaian secara manual.

Sebagian besar penelitian menggunakan AHP sebagai metode pembobotan

karena menghasilkan bobot yang konsisten, sedangkan SAW banyak digunakan untuk proses perangkingan karena sederhana dan mudah diimplementasikan. Beberapa penelitian juga mengombinasikan AHP dengan TOPSIS untuk meningkatkan akurasi hasil. Namun, penggunaan *Rank Order Centroid* (ROC) sebagai metode pembobotan masih sangat terbatas, padahal ROC lebih sederhana karena hanya memerlukan urutan prioritas kriteria tanpa perbandingan berpasangan.

Selain itu, mayoritas penelitian masih mengembangkan sistem berbasis web atau hanya berfokus pada penerapan metode, sehingga aksesibilitas pengguna, khususnya pelaku UMKM, belum optimal. Objek penelitian juga umumnya masih terbatas pada jenis usaha tertentu, seperti usaha kuliner, coffee shop, atau restoran.

150 Berdasarkan kajian terhadap sepuluh penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa berbagai metode SPK telah terbukti membantu pemilihan lokasi usaha secara lebih objektif. Namun, sebagian besar penelitian masih menggunakan AHP sebagai metode pembobotan dan belum banyak yang menerapkan ROC yang lebih sederhana dan efisien. Selain itu, sistem yang dikembangkan umumnya masih berbasis web sehingga kurang fleksibel untuk digunakan di lapangan.

45 Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Usaha Berbasis Mobile menggunakan metode ROC Hybrid SAW.

11 Metode ROC digunakan untuk menentukan bobot kriteria berdasarkan tingkat prioritas, sedangkan SAW digunakan untuk melakukan normalisasi dan perangkingan alternatif.

Dengan pendekatan tersebut, sistem diharapkan mampu memberikan rekomendasi lokasi usaha yang lebih objektif, mudah digunakan, dan sesuai dengan kebutuhan pelaku UMKM.

BAB III

METODE PENELITIAN

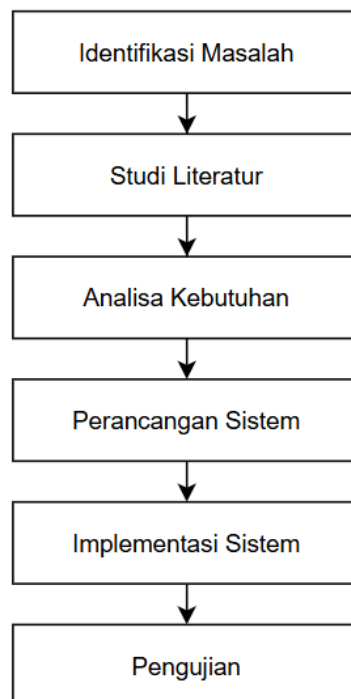
3.1 Pendahuluan

Penelitian ini menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model Waterfall sebagai metode pengembangan sistem. Model Waterfall dipilih karena memiliki tahapan yang terstruktur, sistematis, dan berurutan, sehingga setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Pendekatan ini sesuai untuk pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) karena kebutuhan sistem telah ditentukan sejak awal berdasarkan studi literatur[19].

Dalam penelitian ini, analisis kebutuhan sistem dilakukan melalui studi literatur terhadap jurnal dan penelitian terdahulu yang membahas sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi usaha. Selanjutnya, kebutuhan sistem dianalisis menggunakan *PIECES Framework* untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional. Tahap perancangan dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), kemudian sistem diimplementasikan menggunakan Flutter sebagai framework pengembangan aplikasi mobile dan Firebase sebagai basis data. Proses pengambilan keputusan menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) untuk menentukan bobot setiap kriteria, sedangkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) digunakan untuk menghitung nilai preferensi dan menghasilkan rekomendasi lokasi usaha terbaik. Setelah implementasi selesai, sistem diuji menggunakan *Black Box Testing* dan *System Usability Scale* (SUS) untuk memastikan fungsi sistem berjalan dengan baik dan mudah digunakan oleh pengguna[20].

3.2 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian merupakan tahapan yang menggambarkan proses penelitian secara sistematis mulai dari identifikasi permasalahan hingga diperoleh hasil penelitian. Kerangka ini disusun agar seluruh proses pengembangan sistem dilakukan secara terarah sesuai dengan model Waterfall. Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi identifikasi masalah, studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi aplikasi, pengujian sistem, serta evaluasi hasil penelitian. Adapun tahapan penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

3.2.1 Requirements (Analisa Kebutuhan)

Tahapan awal dalam pengembangan sistem adalah melakukan analisis kebutuhan secara komprehensif. Pada fase ini, peneliti menggunakan metode PIECES

51 *Framework* untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada pada sistem berjalan dan menentukan kebutuhan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Usaha Metode ROC Hybrid SAW Berbasis Mobile yang akan dikembangkan.

63 PIECES merupakan kerangka analisis yang terdiri dari enam dimensi evaluasi, yaitu *Performance* (kinerja), *Information* (informasi), *Economy* (ekonomi), *Control* (pengendalian), *Efficiency* (efisiensi), dan *Service* (layanan). Melalui pendekatan ini, dilakukan identifikasi terhadap:

1. *Performance Analysis*: Menganalisis kinerja proses pemilihan lokasi usaha yang sedang berjalan, termasuk waktu yang dibutuhkan pelaku usaha untuk melakukan survei lokasi, kecepatan dalam mengevaluasi berbagai alternatif lokasi, dan akurasi penilaian yang dihasilkan dari metode konvensional yang masih bersifat intuitif.
2. *Information Analysis*: Mengevaluasi kualitas informasi yang digunakan dalam pengambilan keputusan pemilihan lokasi usaha, meliputi kelengkapan data kriteria lokasi (aksesibilitas, kepadatan penduduk, tingkat persaingan, harga lahan, potensi pasar, infrastruktur), akurasi informasi yang tersedia, dan ketepatan waktu penyediaan informasi untuk mendukung keputusan.
3. *Economic Analysis*: Mengkaji aspek ekonomi dari proses pemilihan lokasi, termasuk biaya yang dikeluarkan pelaku usaha untuk survei dan evaluasi lokasi secara manual, potensi kerugian finansial akibat kesalahan pemilihan lokasi, dan efisiensi biaya yang dapat dicapai melalui implementasi sistem pendukung keputusan terkomputerisasi.

4. *Control Analysis*: Memeriksa mekanisme pengendalian dalam proses pemilihan lokasi, seperti konsistensi dalam penetapan prioritas kriteria, validasi data alternatif lokasi, dan mekanisme untuk memastikan objektivitas dalam pengambilan keputusan tanpa bias subjektif yang berlebihan.
5. *Efficiency Analysis*: Menilai efisiensi proses pemilihan lokasi usaha yang berjalan, mulai dari proses identifikasi alternatif lokasi, pengumpulan data kriteria, penentuan urutan prioritas kriteria, hingga penentuan *ranking* lokasi terbaik. Analisis ini juga mencakup identifikasi redundansi proses dan peluang otomasi.
6. *Service Analysis*: Mengidentifikasi tingkat layanan yang dibutuhkan oleh pelaku usaha sebagai pengguna sistem, termasuk kemudahan akses sistem melalui perangkat mobile, kejelasan informasi hasil analisis, kemudahan dalam melakukan input data dan preferensi, serta responsivitas sistem dalam memberikan rekomendasi[21].

3.2.2 Design (Perencanaan Sistem)

Setelah kebutuhan sistem teridentifikasi dengan jelas, tahapan selanjutnya adalah merancang arsitektur dan desain sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). UML dipilih sebagai bahasa pemodelan karena kemampuannya dalam menggambarkan struktur dan perilaku sistem secara visual dan terstandar.

Pada fase perancangan ini, dibuat beberapa diagram UML yang saling terintegrasi untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang sistem yang akan dibangun:

1. Use case Diagram

Use Case Diagram dirancang untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem. Diagram ini mengidentifikasi dua peran utama pengguna yaitu administrator dan pelaku usaha. Administrator memiliki akses untuk mengelola kriteria, mengelola sub-kriteria, mengelola alternatif lokasi, mengelola pengguna, dan melihat laporan. Sementara itu, pelaku usaha sebagai pengguna utama dapat melakukan login, menginput urutan prioritas (*ranking*) kriteria pemilihan lokasi, menginput nilai alternatif lokasi pada setiap kriteria, melihat hasil perhitungan bobot kriteria dengan metode ROC, melihat *ranking* lokasi hasil perhitungan SAW, dan melihat rekomendasi lokasi usaha terbaik. Output dari diagram ini memberikan identifikasi lengkap mengenai fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna serta batasan akses untuk setiap peran[22].

2. *Activity Diagram*

Activity Diagram dibuat untuk memodelkan alur kerja dari setiap proses bisnis dalam sistem pendukung keputusan. Diagram ini menjelaskan langkah-langkah detail yang terjadi dalam beberapa proses utama sistem. Proses pertama adalah perhitungan bobot kriteria menggunakan metode ROC, dimulai dari pengguna menginput urutan prioritas kepentingan kriteria (dari yang paling penting hingga paling kurang penting), kemudian sistem menghitung bobot setiap kriteria menggunakan rumus centroid, hingga sistem menampilkan bobot akhir kepada pengguna. Proses kedua adalah penilaian dan perbandingan alternatif lokasi menggunakan metode SAW, yang dimulai dari input nilai alternatif pada setiap kriteria, normalisasi matriks keputusan, perkalian dengan bobot ROC, hingga menghasilkan *ranking* akhir. Proses ketiga adalah pemberian rekomendasi lokasi

usaha kepada pengguna berdasarkan hasil perhitungan *Hybrid* ROC-SAW tersebut. Output yang dihasilkan berupa visualisasi proses bisnis yang terstruktur dengan titik keputusan, validasi, dan aktivitas yang jelas sehingga memudahkan pemahaman alur kerja sistem.

3. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram dirancang untuk mendeskripsikan interaksi antar objek dalam sistem berdasarkan urutan waktu. Diagram ini menggambarkan bagaimana pertukaran pesan terjadi antara objek-objek seperti interface pengguna, controller ROC, *controller* SAW, dan database dalam menjalankan fungsi sistem. Beberapa sequence diagram yang dibuat mencakup proses perhitungan ROC yang menunjukkan bagaimana data urutan *ranking* kriteria diolah menjadi bobot kriteria menggunakan rumus centroid, proses perhitungan SAW yang menggambarkan alur dari normalisasi nilai alternatif, pembobotan menggunakan hasil ROC, hingga menghasilkan *ranking*, serta proses login dan autentikasi yang menjelaskan mekanisme keamanan akses sistem. Output yang dihasilkan memberikan pemahaman mendalam tentang bagaimana objek-objek dalam sistem berkolaborasi untuk menyelesaikan proses analisis dan pengambilan keputusan[23].

4. *Class Diagram*

Class Diagram dirancang untuk menampilkan struktur statis sistem yang terdiri dari kelas-kelas, atribut, metode, serta relasi antar kelas. Diagram ini menjadi blueprint untuk implementasi basis data dan struktur program. Kelas-kelas utama yang dirancang meliputi User yang menyimpan informasi pengguna

seperti `id_user`, `nama`, `email`, `password`, dan `role`. Kelas `Kriteria` menyimpan informasi kriteria pemilihan lokasi dengan atribut `id_kriteria`, `nama_kriteria`, dan `jenis_kriteria` (*benefit/cost*). Kelas `SubKriteria` menyimpan detail sub-kriteria yang terhubung dengan kriteria induknya. Kelas `Alternatif` menyimpan informasi lokasi yang akan dinilai termasuk `nama_lokasi`, `alamat`, dan `koordinat`. Kelas `RankingKriteria` menyimpan urutan prioritas kriteria yang diinput oleh pengguna sebagai dasar perhitungan ROC. Kelas `BobotROC` menyimpan hasil perhitungan bobot kriteria menggunakan rumus *Rank Order Centroid* beserta urutan *rank* yang digunakan. Kelas `PenilaianAlternatif` menyimpan nilai penilaian setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria. Kelas `HasilRanking` menyimpan skor akhir hasil perhitungan SAW dan *ranking* dari setiap alternatif lokasi. Output dari class diagram ini adalah skema database dan struktur berorientasi objek yang akan diimplementasikan dalam kode program.

5. *Deployment Diagram*

Deployment Diagram dirancang untuk mengilustrasikan arsitektur fisik sistem berbasis mobile. Diagram ini menunjukkan bagaimana komponen perangkat lunak didistribusikan pada infrastruktur teknologi informasi. Arsitektur sistem terdiri dari *Mobile Device* baik Android maupun iOS yang berisi aplikasi Flutter sebagai antarmuka sekaligus logika aplikasi (*client-side*), *Firebase Authentication* yang menangani proses registrasi, login, dan manajemen sesi pengguna, *Cloud Firestore* sebagai database NoSQL berbasis cloud yang menyimpan seluruh data sistem termasuk data kriteria, alternatif, *ranking* prioritas, bobot ROC, dan hasil perhitungan SAW secara real-time, serta

41 *Firebase Cloud Storage* yang digunakan untuk menyimpan data pendukung seperti gambar lokasi dan dokumen. Seluruh layanan tersebut berjalan di atas infrastruktur *Google Cloud Platform* sehingga sistem tidak memerlukan server backend terpisah (*serverless architecture*). Output yang dihasilkan berupa spesifikasi infrastruktur dan konfigurasi deployment sistem berbasis mobile-cloud yang jelas dan terstruktur.

3.2.3 *Impelementation (Implementasi)*

18 Tahapan implementasi merupakan realisasi dari hasil analisis dan perancangan menjadi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Usaha Metode ROC Hybrid SAW Berbasis Mobile yang dapat dioperasikan. Pada fase ini dilakukan pengkodean (coding) berdasarkan desain yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Implementasi sistem dilakukan dengan menggunakan *Flutter* sebagai *Framework* pengembangan aplikasi mobile dan *Firebase Cloud Firestore* sebagai basis data backend, sehingga sistem dibangun dengan arsitektur *serverless* yang ringan, *real-time*, dan tidak memerlukan pengelolaan server backend secara mandiri.

5 Pengembangan aplikasi mobile dilakukan menggunakan *Framework Flutter* dengan bahasa pemrograman Dart untuk memastikan aplikasi dapat berjalan pada satu basis kode (*single codebase*) baik di platform Android maupun iOS. Komponen yang dikembangkan mencakup antarmuka pengguna (*widget*) yang disesuaikan dengan desain mockup, manajemen status (*state management*) menggunakan Provider, Riverpod, atau BLoC untuk mengelola alur data antar halaman secara terstruktur, navigasi dan routing antar halaman yang smooth dan intuitif, serta integrasi langsung dengan Firebase melalui plugin resmi seperti *firebase_core*, *cloud_firestore*, dan

71 firebase_auth. Aplikasi juga memanfaatkan kemampuan *offline persistence* bawaan *Cloud Firestore* sehingga data yang pernah dimuat tetap dapat diakses tanpa koneksi internet dan akan tersinkronisasi otomatis ke server saat koneksi tersedia, serta dilengkapi implementasi validasi input dan error handling untuk memastikan pengalaman pengguna yang baik.

39 41 Autentikasi dan otorisasi pengguna diimplementasikan menggunakan *Firebase Authentication*, yang menyediakan mekanisme login dan registrasi berbasis email dan kata sandi maupun *Google Sign-In*. *Firebase Authentication* terintegrasi langsung dengan *Cloud Firestore Security Rules* untuk membatasi hak akses data sesuai peran pengguna, yaitu administrator dan pelaku usaha, sehingga setiap pengguna hanya dapat mengakses dan mengubah data yang menjadi kewenangannya tanpa memerlukan token otorisasi tambahan seperti JWT pada arsitektur REST API konvensional.

71 Struktur data pada *Cloud Firestore* dirancang dalam bentuk koleksi (*collection*) dan dokumen (*document*) yang merepresentasikan kelas-kelas pada class diagram. Koleksi utama yang dibuat meliputi koleksi users untuk menyimpan data pengguna, koleksi kriteria dan sub-koleksi subkriteria untuk menyimpan data kriteria pemilihan lokasi, koleksi alternatif untuk menyimpan data lokasi usaha, koleksi *ranking_kriteria* untuk menyimpan urutan prioritas kriteria yang diinput setiap pengguna, koleksi *bobot_roc* untuk menyimpan hasil perhitungan bobot metode ROC, koleksi *penilaian_alternatif* untuk menyimpan nilai setiap alternatif pada masing-masing kriteria, serta koleksi *hasil_ranking* untuk menyimpan skor akhir dan *ranking* hasil perhitungan SAW. *Firestore Security Rules* diterapkan pada setiap koleksi untuk menjaga integritas dan keamanan data, sementara composite index dibuat pada field

179

12

yang sering digunakan dalam query bertingkat agar performa pengambilan data tetap optimal.

Implementasi algoritma ROC dan SAW dilakukan dalam bentuk class atau service Dart pada sisi aplikasi *Flutter* (*client-side computation*), yang memproses data secara langsung dari stream *Cloud Firestore* menggunakan *StreamBuilder* atau *Future* sehingga hasil perhitungan dapat diperbarui secara real-time begitu data alternatif atau prioritas kriteria berubah. Untuk algoritma *Rank Order Centroid* (ROC), dikembangkan fungsi untuk menerima input urutan prioritas kriteria dari pengguna (kriteria diurutkan dari yang paling penting ke yang paling kurang penting) yang disimpan pada koleksi *ranking_kriteria*, menetapkan nilai *rank* k untuk setiap kriteria ($k = 1, 2, 3, \dots, n$), menghitung bobot setiap kriteria menggunakan rumus centroid:

$$w_k = (1/n) \times \sum (1/i), \text{ untuk } i = k \text{ sampai } n$$

dengan n adalah jumlah kriteria dan k adalah posisi *rank* kriteria tersebut, melakukan validasi bahwa total keseluruhan bobot yang dihasilkan sama dengan satu, kemudian menuliskan (*write*) hasil bobot tersebut ke koleksi *bobot_roc* pada *Firestore* agar dapat digunakan pada perhitungan SAW maupun ditampilkan kembali kepada pengguna. Metode ROC dipilih karena tidak memerlukan proses perbandingan berpasangan maupun pengujian rasio konsistensi seperti pada metode pembobotan konvensional, sehingga proses input data oleh pengguna menjadi lebih sederhana, cepat, dan tetap objektif karena bobot dihasilkan secara matematis dari urutan prioritas yang diberikan. Sedangkan untuk algoritma SAW, dikembangkan *class Dart* untuk melakukan normalisasi matriks keputusan yang membedakan antara benefit dan *cost criteria* berdasarkan data pada koleksi *penilaian_alternatif*, perhitungan skor preferensi

dengan pembobotan yang diambil dari koleksi `bobot_roc`, perangkingan alternatif berdasarkan skor akhir, dan penyimpanan hasil rekomendasi lokasi terbaik ke koleksi `hasil_ranking` beserta penjelasannya. Untuk kebutuhan komputasi yang lebih berat atau agregasi data lintas pengguna, logika ROC dan SAW juga dapat dipindahkan ke *Cloud Functions for Firebase* sebagai lapisan logika sisi server yang dipicu (*trigger*) secara otomatis setiap kali terjadi perubahan data pada *Firestore*.

Integrasi seluruh komponen dilakukan dengan menghubungkan aplikasi Flutter secara langsung dengan layanan-layanan Firebase (*Firestore*, *Authentication*, dan *Cloud Storage*) melalui Firebase SDK, tanpa memerlukan lapisan REST API kustom sebagai perantara. Proses integrasi meliputi konfigurasi project Firebase untuk platform Android dan iOS melalui berkas `google-services.json` dan `GoogleService-Info.plist`, penerapan *Firestore Security Rules* sebagai pengganti fungsi otorisasi backend konvensional, pengujian *real-time listener* untuk memastikan perubahan data pada satu perangkat langsung tersinkronisasi ke perangkat lain, implementasi *error handling* khusus untuk menangani kondisi offline dan kegagalan sinkronisasi, serta pemanfaatan *Firebase Cloud Storage* untuk menyimpan data pendukung seperti foto lokasi usaha.

Output dari tahapan implementasi adalah aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Usaha Metode ROC Hybrid SAW Berbasis Mobile yang dibangun menggunakan Flutter dan terintegrasi penuh dengan *Firebase Cloud Firestore*, serta siap untuk dilakukan pengujian. Sistem yang dihasilkan memiliki fitur-fitur lengkap seperti manajemen kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi, input urutan prioritas kriteria menggunakan metode ROC, perhitungan bobot kriteria secara otomatis melalui rumus centroid, input data alternatif lokasi di Kecamatan Tembilahan, penilaian setiap

alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, perhitungan *ranking* menggunakan metode SAW dengan bobot hasil ROC, sinkronisasi data secara real-time antar perangkat melalui *Cloud Firestore*, dukungan akses offline dengan sinkronisasi otomatis, visualisasi hasil analisis dalam bentuk tabel dan grafik yang informatif, rekomendasi lokasi usaha terbaik dengan penjelasan detail, serta fitur export hasil analisis dalam format PDF atau Excel untuk dokumentasi dan presentasi.

3.2.4 Verification (Pengujian)

Tahap Verification merupakan proses pengujian sistem untuk memastikan bahwa aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang telah dikembangkan dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan tujuan penelitian. Pengujian dilakukan setelah tahap implementasi selesai untuk mengetahui apakah seluruh fitur aplikasi telah berjalan dengan baik serta menghasilkan keluaran yang sesuai dengan rancangan sistem.

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode Black Box Testing, yaitu dengan menguji setiap fitur aplikasi berdasarkan masukan (*input*) dan keluaran (*output*) yang diharapkan tanpa memperhatikan struktur kode program. Pengujian meliputi proses autentikasi pengguna, pengelolaan data kriteria, pengelolaan data alternatif, input nilai alternatif, proses perhitungan bobot menggunakan metode Rank Order Centroid (ROC), proses perhitungan nilai preferensi menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW), hingga proses menampilkan hasil perbandingan lokasi usaha.

Selain pengujian fungsional, dilakukan juga pengujian terhadap hasil perhitungan metode ROC dan SAW dengan membandingkan hasil perhitungan yang dihasilkan oleh aplikasi dengan hasil perhitungan manual menggunakan data yang sama. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses pembobotan,

normalisasi, perhitungan nilai preferensi, dan perangkingan alternatif telah diimplementasikan sesuai dengan konsep teoritis metode ROC dan SAW. Dengan demikian, aplikasi yang dikembangkan diharapkan mampu menghasilkan rekomendasi lokasi usaha secara objektif, akurat, dan sesuai dengan perhitungan yang telah dirancang.

3.2.5 *Maintenance (Pemeliharaan)*

Tahapan maintenance merupakan fase berkelanjutan yang dilakukan setelah sistem diimplementasikan dan digunakan oleh pengguna. Pemeliharaan sistem pendukung keputusan menjadi aspek krusial untuk memastikan sistem tetap berfungsi optimal, akurat, dan sesuai dengan kebutuhan yang terus berkembang seiring dengan dinamika bisnis dan teknologi.

Aktivitas pemeliharaan korektif dilakukan untuk memperbaiki bug atau error yang ditemukan selama sistem beroperasi. Perbaikan meliputi error dalam perhitungan algoritma ROC atau SAW yang mungkin muncul pada kasus tertentu, bug dalam interface aplikasi mobile yang mengganggu pengalaman pengguna, masalah koneksi antara aplikasi mobile dengan backend, serta error handling yang tidak sempurna. Tim pengembang menyediakan mekanisme pelaporan bug melalui fitur *feedback* dalam aplikasi dan melakukan perbaikan secara berkala dengan merilis patch atau update aplikasi ke pengguna.

Pemeliharaan perfektif dilakukan untuk meningkatkan kualitas sistem melalui penambahan fitur baru atau optimasi fitur yang sudah ada berdasarkan *feedback* pengguna. Kegiatan ini mencakup penambahan kriteria atau sub-kriteria baru berdasarkan masukan stakeholder, implementasi *machine learning* untuk prediksi

kesuksesan usaha di lokasi tertentu berdasarkan data historis, peningkatan performa algoritma untuk menangani data dalam jumlah lebih besar, serta penyempurnaan user interface berdasarkan hasil *usability testing* dan *feedback* pengguna.

Pemeliharaan preventif dilakukan sebagai tindakan pencegahan untuk menghindari masalah di masa mendatang. Kegiatan preventif meliputi optimasi database untuk menjaga performa query tetap cepat meskipun data bertambah banyak, pembersihan data redundan atau obsolete yang tidak lagi diperlukan, *update security patch* untuk *Framework* dan library yang digunakan guna menutup celah keamanan, monitoring performa sistem secara rutin untuk memantau *response time*, *error rate*, dan *server load*, serta audit keamanan berkala untuk mencegah *vulnerability* dan serangan siber.

Strategi *backup* dan *recovery* diterapkan untuk melindungi data sistem. *Backup database* dilakukan secara otomatis setiap hari menggunakan metode incremental backup, dilengkapi dengan full backup setiap minggu. Semua backup disimpan di cloud storage dengan redundancy untuk memastikan keamanan data. Prosedur *recovery* didokumentasikan dengan detail untuk berbagai skenario kegagalan seperti kerusakan hardware, human error, atau serangan malware. Prosedur *recovery* juga diuji secara berkala untuk memastikan dapat berfungsi dengan baik ketika dibutuhkan.

Monitoring sistem dilakukan melalui implementasi *tools monitoring* untuk memantau performa server dan API secara real-time. Dashboard monitoring disediakan untuk melihat berbagai metrics seperti jumlah request per menit, response time rata-rata, dan *error rate*. Alert otomatis dikonfigurasi untuk mengirim notifikasi via email atau SMS jika terjadi anomali seperti *server down* atau *error rate* yang meningkat drastis.

Log analysis dilakukan secara berkala untuk mengidentifikasi pattern masalah dan mengambil tindakan preventif sebelum masalah menjadi serius.

Output dari tahapan maintenance adalah sistem pendukung keputusan yang tetap stabil dan reliable dalam operasi jangka panjang, aman dari ancaman security dan data breach, relevan dengan kebutuhan bisnis yang dinamis, akurat dalam memberikan rekomendasi pemilihan lokasi, serta *up-to-date* dengan teknologi dan best practices terkini. Dengan pemeliharaan yang terencana dan konsisten, sistem dapat memiliki *lifecycle* yang panjang dan memberikan return on investment yang optimal bagi stakeholder, serta terus memberikan manfaat dalam meminimalkan risiko kegagalan usaha akibat kesalahan pemilihan lokasi di Kecamatan Tembilahan, Kabupaten Indragiri Hilir.

- Aman dari ancaman security dan data breach
- Relevan dengan kebutuhan bisnis yang dinamis
- Akurat dalam memberikan rekomendasi pemilihan lokasi
- *Up-to-date* dengan teknologi dan best practices terkini

Dengan pemeliharaan yang terencana dan konsisten, sistem dapat memiliki *lifecycle* yang panjang dan memberikan return on investment yang optimal bagi stakeholder, serta terus memberikan manfaat dalam meminimalkan risiko kegagalan usaha akibat kesalahan pemilihan lokasi di Kecamatan Tembilahan, Kabupaten Indragiri Hilir.

BAB IV

HASIL PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian gambaran sistem yang ada serta bagaimana perancangan dan implementasi program aplikasi yang akan dibuat. Setelah itu akan dilakukan pengujian sistem, apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan apa yang diharapkan oleh user dan yang mana sistem dapat sesuai harapan tanpa adanya kendala ketika digunakan.

4.1 Pendahuluan

Pada penelitian ini telah dibangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Lokasi Usaha Berbasis Mobile menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Sistem ini bertujuan membantu calon pelaku usaha dalam menentukan lokasi usaha terbaik di Kecamatan Tembilahan berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan.

Tahapan penelitian yang dilakukan mengikuti metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) model Waterfall yang terdiri dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan pemeliharaan. Pada bab ini akan dijelaskan hasil dari setiap tahapan tersebut serta pembahasan terhadap sistem yang telah dibangun

4.2 Hasil Analisa Kebutuhan (PIECES)

Adapun hasil Analisa dengan menggunakan Metode PIECES memiliki enam variable penilaian dalam melakukan evaluasi yaitu:

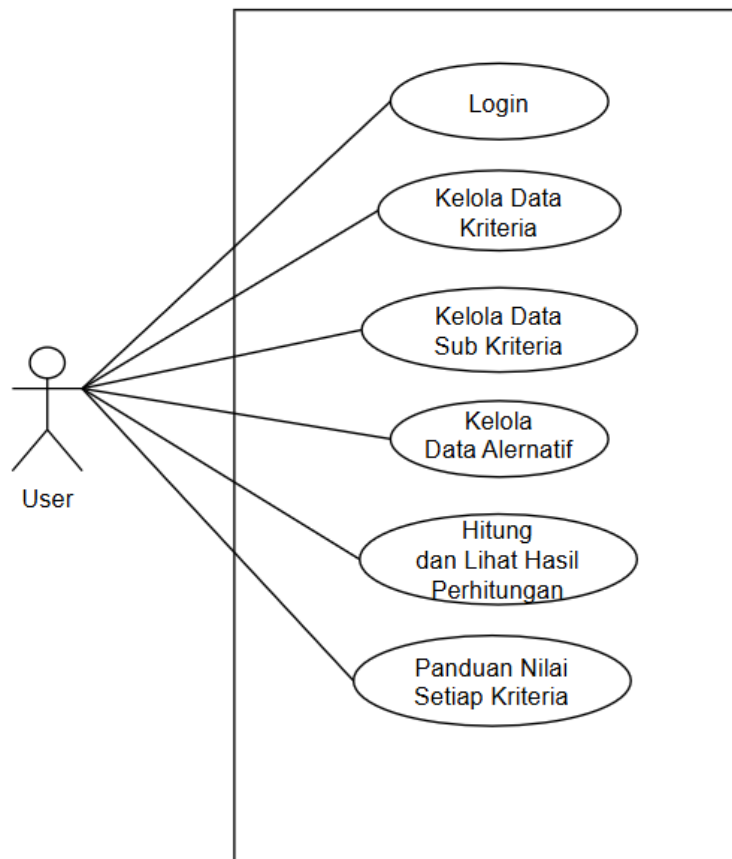
Tabel 4. 2 Analisa PIECES

No	Jenis Analisis	Kondisi Berjalan	Sistem Usulan
1.	<i>Performance</i> (Kinerja)	a. Penentuan lokasi usaha masih dilakukan secara manual b. Membutuhkan waktu lama dalam evaluasi lokasi c. Hasil keputusan bersifat subjektif	a. Sistem melakukan perhitungan otomatis b. Proses evaluasi lebih cepat c. Hasil keputusan lebih objektif
2.	<i>Information</i> (Informasi)	a. Informasi lokasi tidak terintegrasi b. Sulit membandingkan lokasi	a. Data tersimpan dalam database b. Sistem menampilkan perbandingan otomatis
3.	<i>Economy</i> (Ekonomi)	a. Biaya survei tinggi b. Risiko salah memilih lokasi	a. Mengurangi biaya survey b. Risiko lebih kecil
4.	<i>Control</i> (Pengendalian)	a. Tidak ada validasi data b. Data mudah hilang	a. Tersedia validasi sistem b. Data tersimpan aman
5.	<i>Efficiency</i> (Efisiensi)	a. Banyak proses manual b. Memakan waktu lama	a. Proses otomatis b. Lebih efisien
6.	<i>Service</i> (Pelayanan)	a. Sulit diakses kapan saja b. Informasi kurang lengkap	a. Dapat diakses melalui smartphone b. Informasi lebih lengkap

4.3 Hasil Perancangan Sistem

4.3.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram Menggambarkan Fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Berikut merupakan Use Case Diagram Sistem Pendukung Keputusan Lokasi Usaha pada gambar dibawah ini:



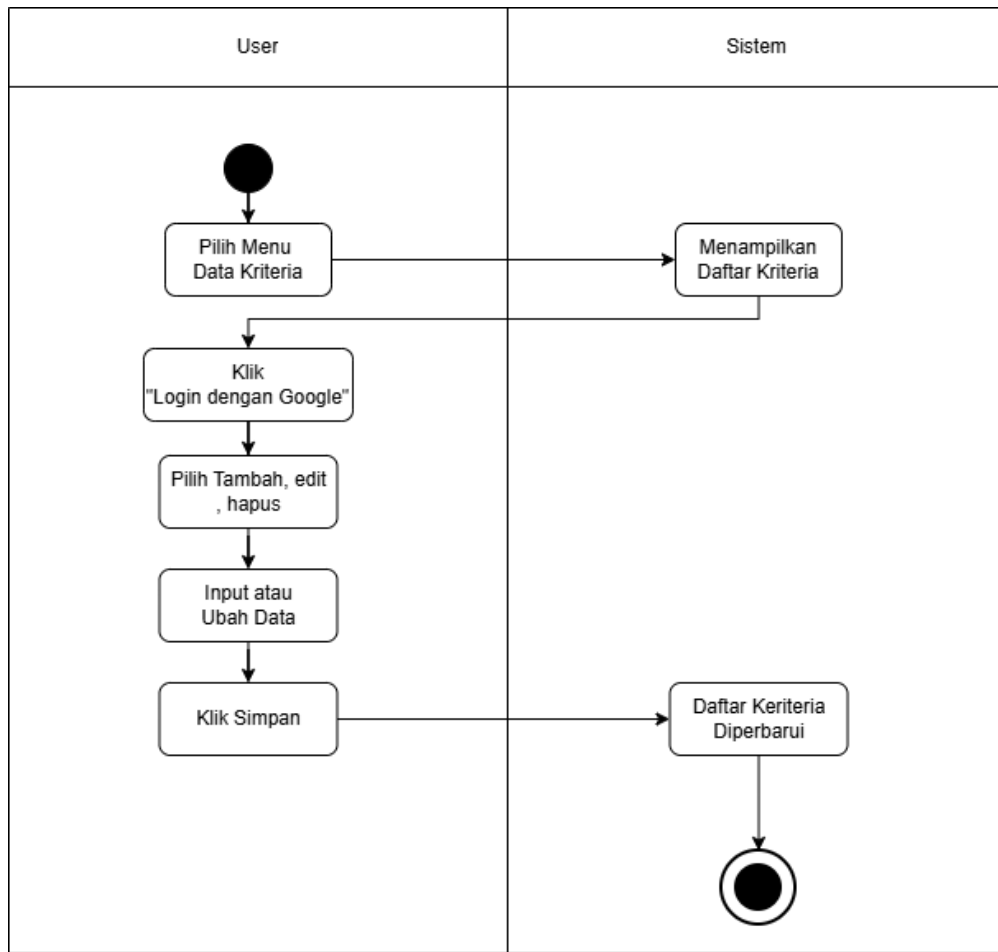
Gambar 4.1. Perancangan Use Case Diagram

4.3.2 Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan kegiatan-kegiatan yang ada didalam suatu sistem. Didalam diagram aktifitas ini terdapat detail penjelasan dari sebuah alur sistem nantinya.

1. Activity Diagram Login

Untuk melihat activity diagram login dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

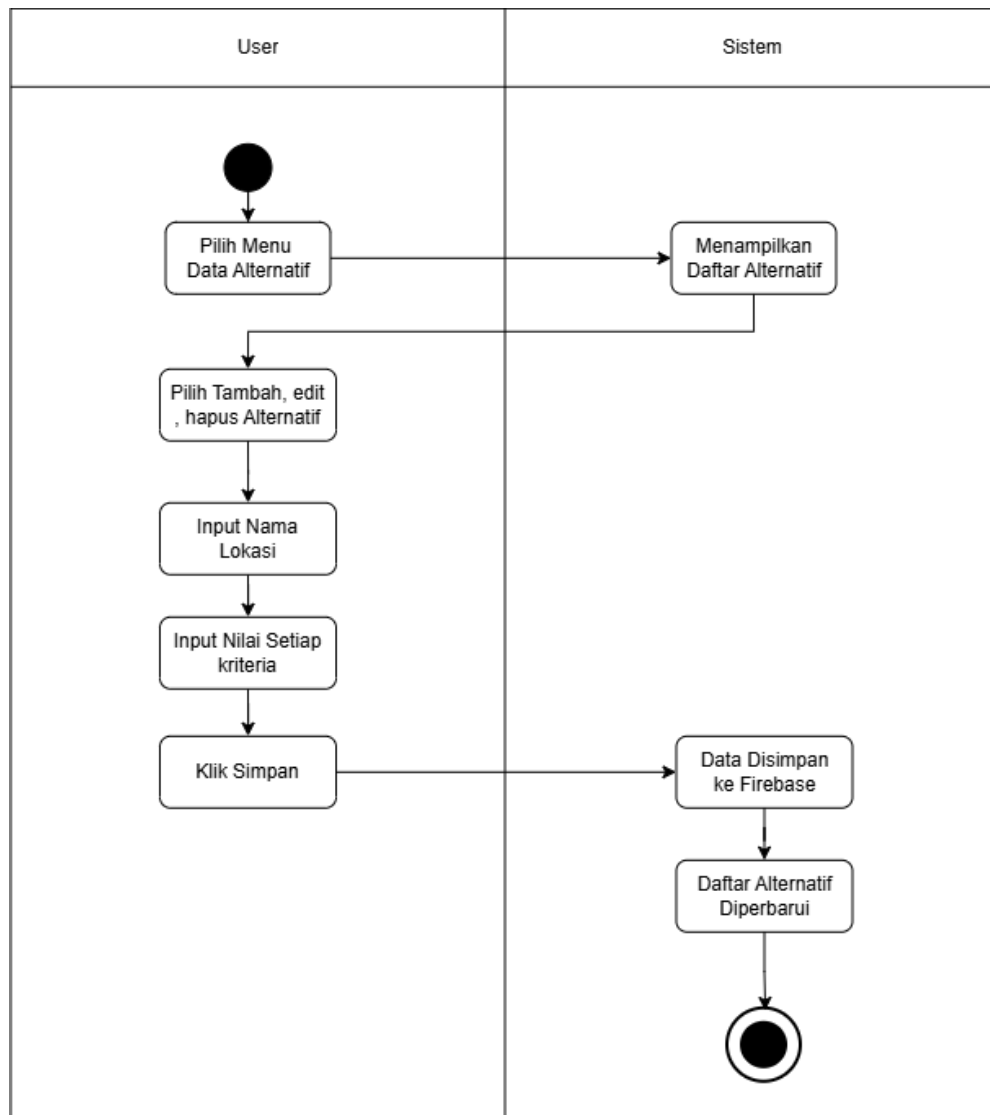


Gambar 4.2 Activity Diagram Login

Activity Diagram Login menggambarkan alur proses autentikasi pengguna untuk mengakses aplikasi. Proses dimulai ketika pengguna membuka aplikasi dan sistem menampilkan halaman Login. Selanjutnya pengguna menekan tombol Login dengan Google untuk melakukan autentikasi menggunakan akun Google yang dimiliki. Sistem kemudian melakukan proses verifikasi akun. Apabila proses autentikasi berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman Dashboard sehingga dapat mengakses seluruh fitur aplikasi. Setelah berhasil masuk ke dashboard, proses login dinyatakan selesai.

2. Activity Diagram Data Kriteria

Untuk melihat activity diagram data Kriteria dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



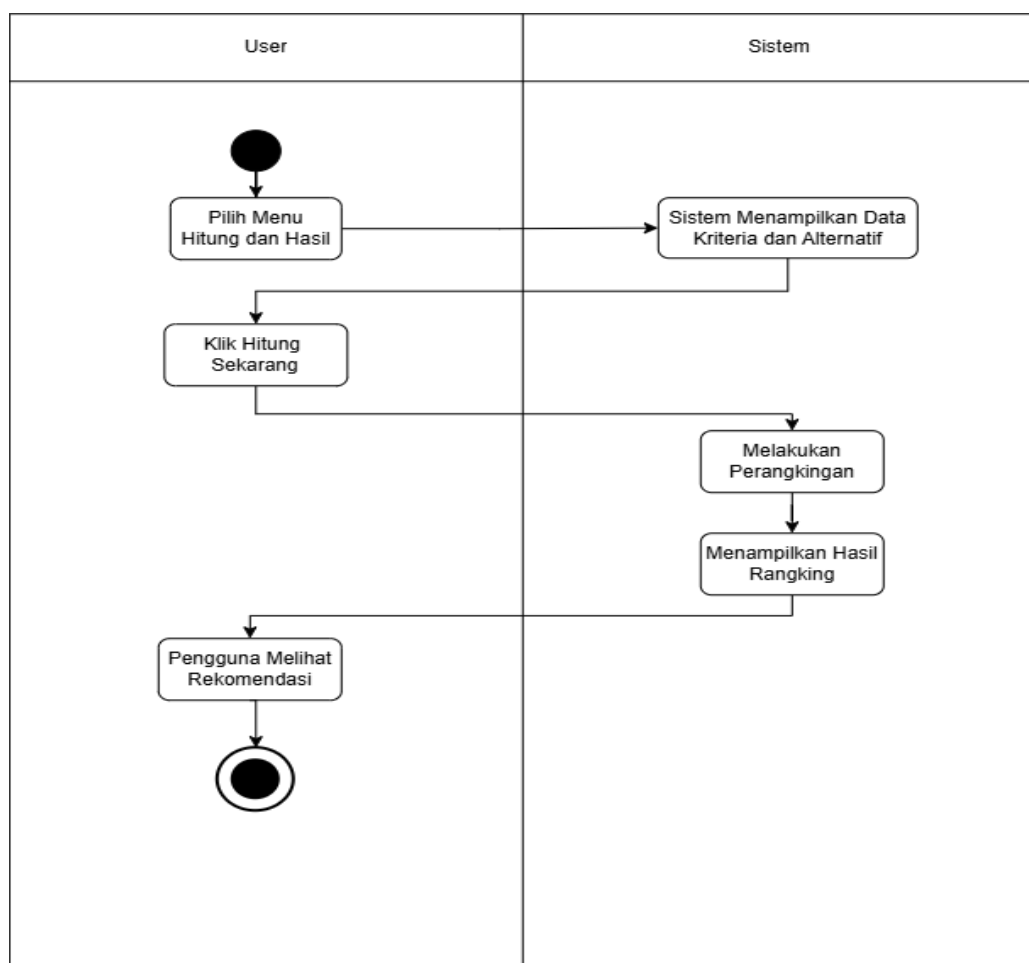
Gambar 4.3 Activity Diagram Data Kriteria

Activity Diagram Kelola Data Kriteria menggambarkan proses pengelolaan data kriteria yang digunakan sebagai dasar penilaian dalam metode ROC dan SAW. Proses dimulai ketika pengguna memilih menu Data Kriteria, kemudian sistem menampilkan

daftar kriteria yang telah tersimpan. Selanjutnya pengguna dapat memilih salah satu tindakan, yaitu menambah, mengubah, atau menghapus data kriteria. Jika pengguna memilih menambah atau mengubah data, maka pengguna mengisi informasi kriteria yang diperlukan kemudian menekan tombol Simpan. Setelah itu sistem menyimpan perubahan data dan memperbarui daftar kriteria yang ditampilkan. Setelah proses selesai, pengguna dapat melanjutkan aktivitas lain pada aplikasi.

3. Activity Diagram Data Alternatif

Untuk melihat activity diagram data alternatif dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

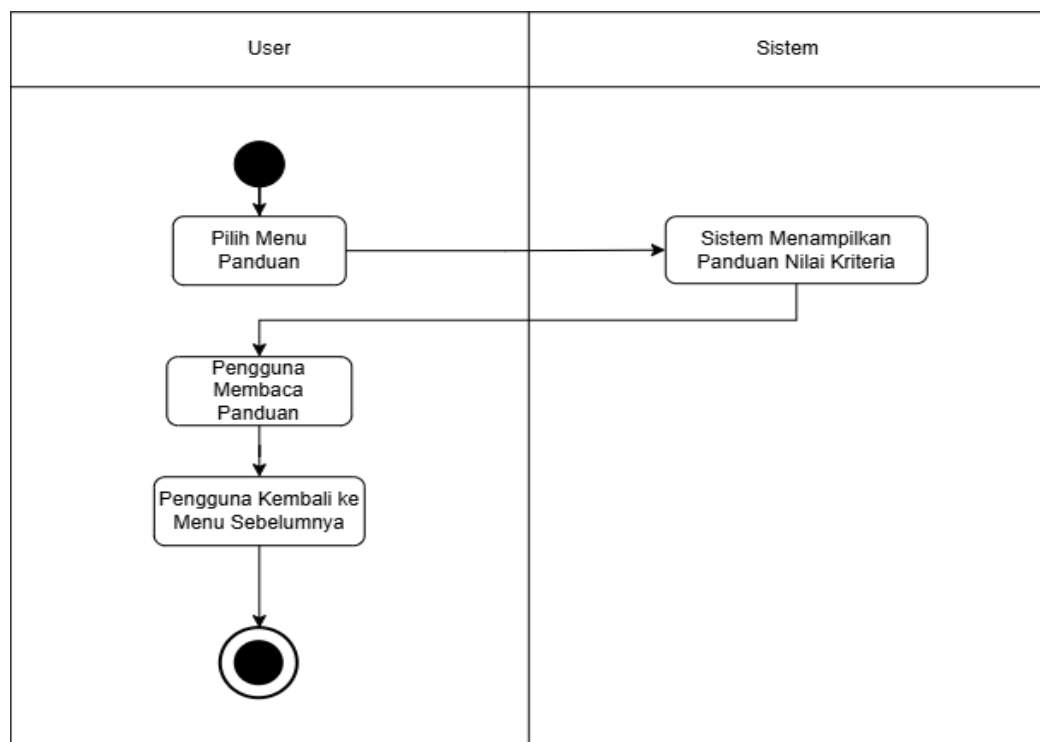


Gambar 4.4 Activity Diagram Data Alternatif

Activity Diagram Kelola Data Alternatif menggambarkan proses pengelolaan data alternatif lokasi usaha yang akan dievaluasi. Proses diawali ketika pengguna memilih menu Data Alternatif, kemudian sistem menampilkan daftar alternatif lokasi yang telah tersedia. Pengguna dapat melakukan penambahan, perubahan, maupun penghapusan data alternatif. Pada saat menambahkan data baru, pengguna mengisi nama lokasi dan nilai setiap kriteria sesuai kondisi lokasi usaha. Setelah seluruh data diisi, pengguna menekan tombol Simpan sehingga sistem menyimpan data ke dalam database Firebase. Selanjutnya sistem memperbarui daftar alternatif dan menampilkan data terbaru kepada pengguna.

4. Activity Diagram Hitung dan Hasil

Untuk melihat activity diagram hitung dan hasil dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

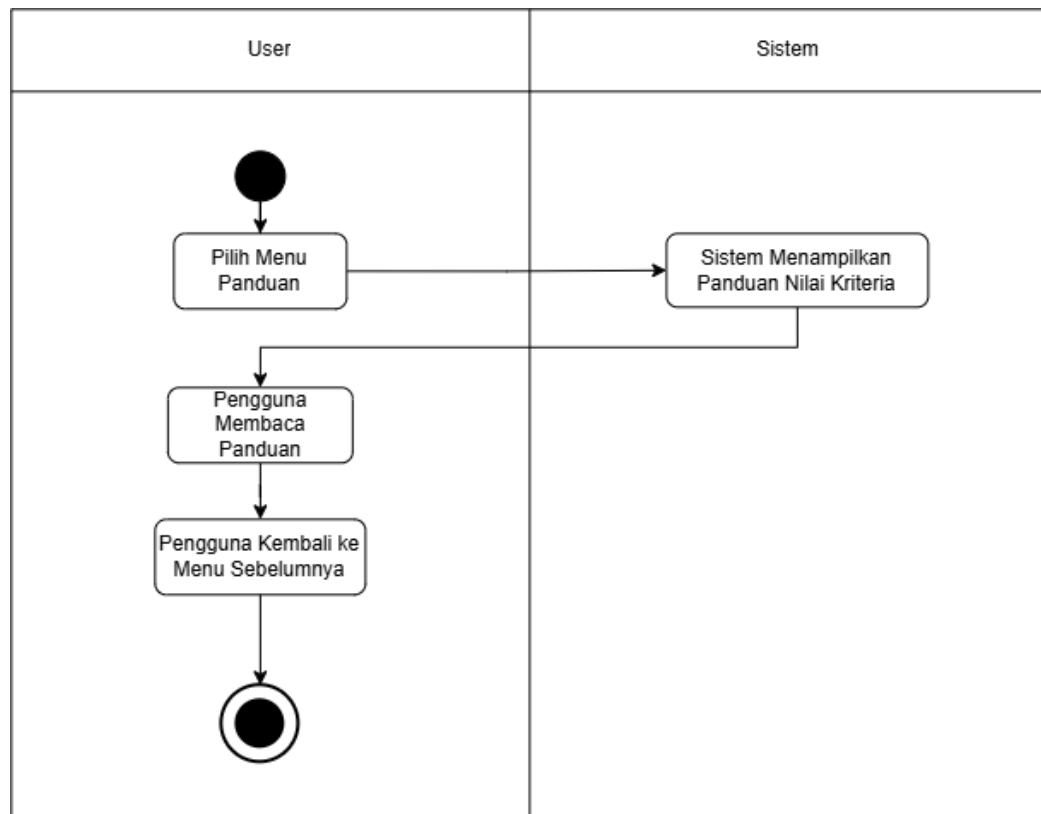


Gambar 4.5 Activity Diagram Hitung dan Hasil

Activity Diagram Hitung dan Hasil menggambarkan proses perhitungan rekomendasi lokasi usaha menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Proses dimulai ketika pengguna memilih menu Hitung dan Hasil, kemudian sistem menampilkan data kriteria dan data alternatif yang akan digunakan dalam proses perhitungan. Selanjutnya pengguna menekan tombol Hitung Sekarang untuk menjalankan proses perhitungan. Sistem menghitung bobot setiap kriteria menggunakan metode ROC, kemudian melakukan proses normalisasi, pembobotan, dan perhitungan nilai preferensi menggunakan metode SAW. Setelah seluruh proses selesai, sistem melakukan perankingan terhadap seluruh alternatif lokasi usaha dan menampilkan hasil peringkat kepada pengguna sebagai rekomendasi lokasi usaha terbaik. Pengguna kemudian dapat melihat hasil rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem.

5. Activity Diagram Panduan Nilai Kriteria

Untuk melihat activity diagram panduan nilai kriteria dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.6 Activity Diagram Panduan Nilai Kriteria

Activity Diagram Panduan Nilai Kriteria menggambarkan proses pengguna dalam melihat informasi mengenai penilaian setiap kriteria. Proses dimulai ketika pengguna memilih menu Panduan, kemudian sistem menampilkan halaman yang berisi panduan penentuan nilai untuk setiap kriteria yang digunakan dalam proses penilaian alternatif lokasi usaha. Pengguna membaca informasi tersebut sebagai acuan dalam memberikan nilai pada setiap alternatif. Setelah selesai membaca panduan, pengguna

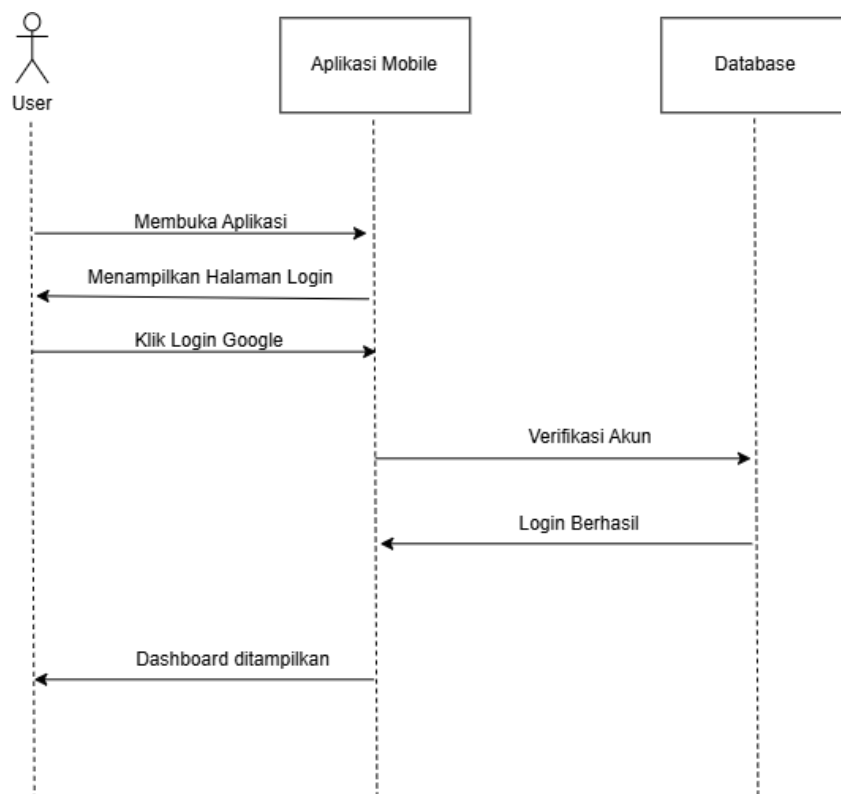
dapat kembali ke halaman sebelumnya untuk melanjutkan proses pengisian data atau melakukan perhitungan rekomendasi lokasi usaha.

4.3.3 Sequence Diagram

Menggambarkan kolaborasi dinamis antar sejumlah *object*. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antar *object* juga interaksi antar *object*.

1. Sequence Diagram Login

Untuk melihat dari *sequence diagram login* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



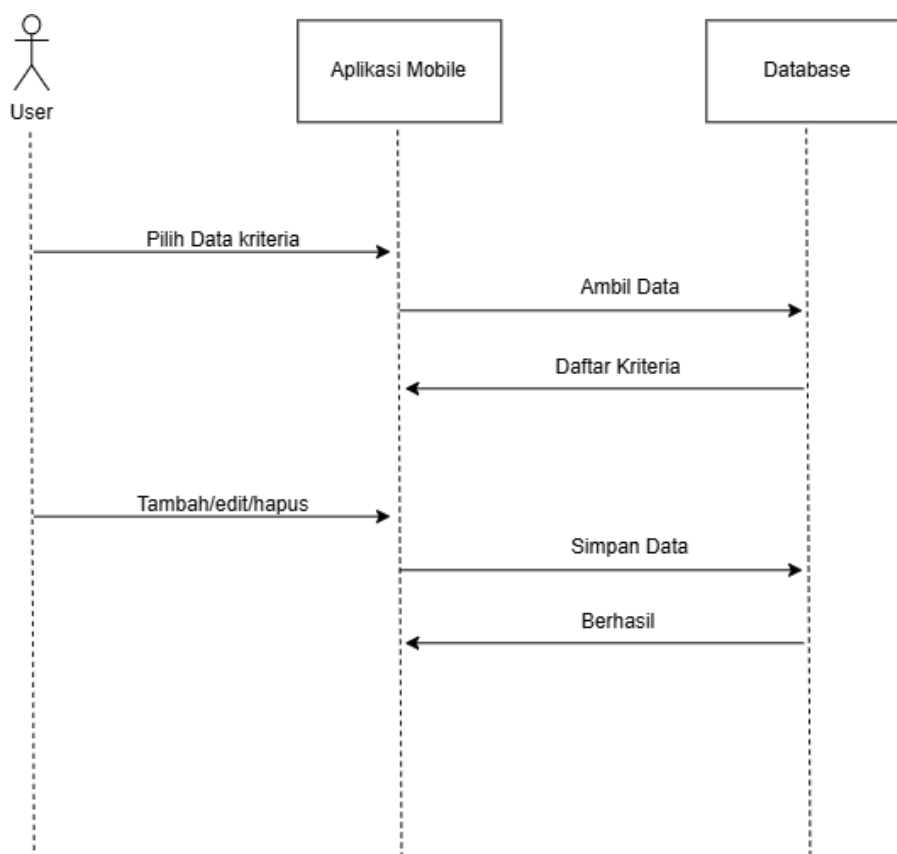
Gambar 4.7 Sequence Diagram Login

Sequence Diagram Login menggambarkan interaksi antara User, Aplikasi Mobile, dan Database (Firebase Authentication) pada proses autentikasi pengguna. Proses dimulai ketika pengguna membuka aplikasi dan memilih menu login.

Selanjutnya aplikasi mengirimkan permintaan autentikasi ke Firebase melalui fitur Login dengan Google. Firebase melakukan proses verifikasi akun Google yang dipilih oleh pengguna. Setelah proses autentikasi berhasil, Firebase mengirimkan status berhasil kepada aplikasi. Selanjutnya aplikasi mengarahkan pengguna ke halaman utama (*Dashboard*) sehingga seluruh fitur aplikasi dapat digunakan.

2. Sequence Diagram Data Kriteria

Untuk melihat dari *sequence* diagram data kriteria dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



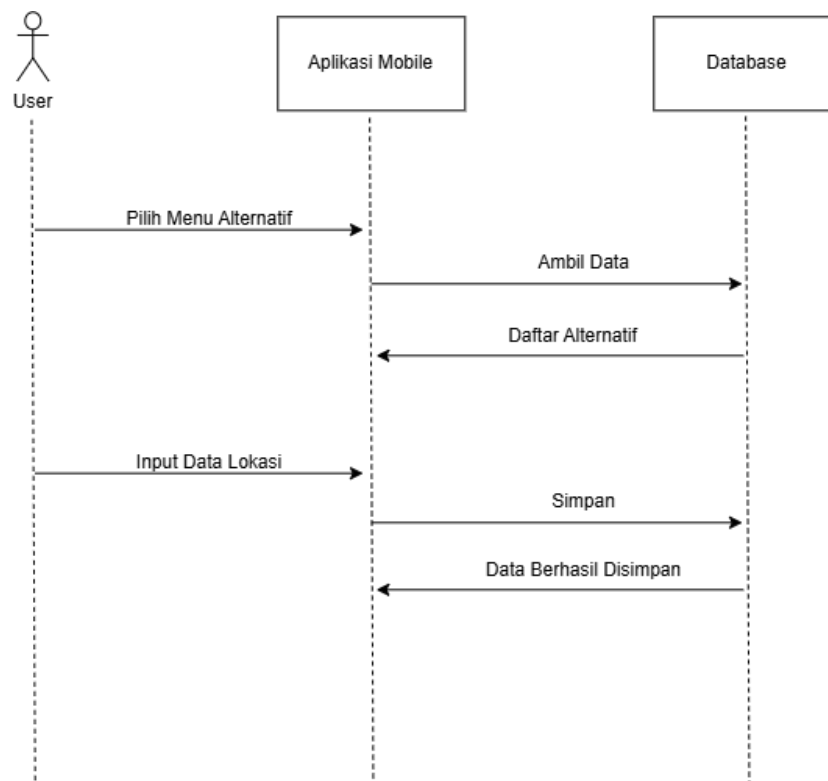
Gambar 4.8 Sequence Diagram Data Kriteria

Sequence Diagram Kelola Data Kriteria menggambarkan proses interaksi antara User, Aplikasi Mobile, dan Database dalam mengelola data kriteria. Proses diawali

35 ketika pengguna memilih menu Data Kriteria. Aplikasi kemudian mengirimkan
13 permintaan untuk mengambil data kriteria yang tersimpan pada database. Setelah data
5 diterima, aplikasi menampilkan daftar kriteria kepada pengguna. Selanjutnya pengguna
6 dapat melakukan penambahan, perubahan, atau penghapusan data kriteria. Ketika
pengguna menekan tombol Simpan, aplikasi mengirimkan data yang telah diperbarui ke
database. Setelah proses penyimpanan berhasil, database mengirimkan konfirmasi
kepada aplikasi dan aplikasi menampilkan kembali daftar kriteria yang telah diperbarui.

3. Sequence Diagram Data Alternatif

4 Untuk melihat dari sequence diagram data alternatif dapat dilihat pada gambar
dibawah ini:

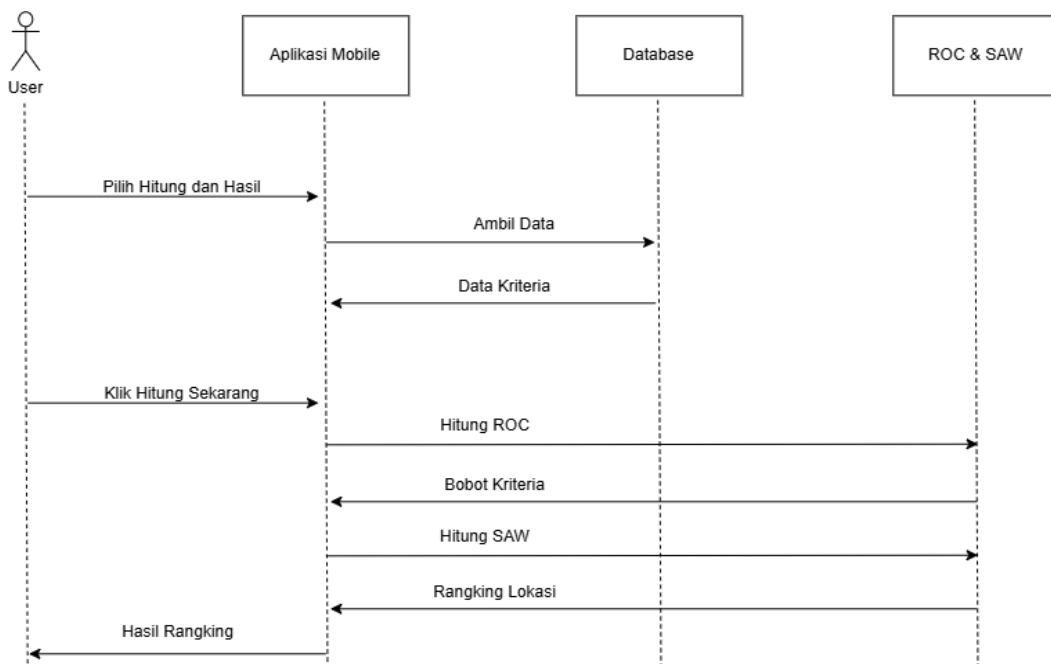


Gambar 4.9 Sequence Diagram Data Alternatif

Sequence Diagram Kelola Data Alternatif menggambarkan proses pengelolaan data alternatif lokasi usaha. Proses dimulai ketika pengguna memilih menu Data Alternatif sehingga aplikasi meminta data alternatif kepada database. Database mengirimkan seluruh data alternatif yang tersimpan, kemudian aplikasi menampilkan daftar alternatif kepada pengguna. Pengguna selanjutnya dapat menambah, mengubah, atau menghapus data alternatif. Pada proses penambahan atau perubahan data, pengguna menginput nama lokasi beserta nilai setiap kriteria kemudian menekan tombol **Simpan**. Aplikasi mengirimkan data tersebut ke database untuk disimpan. Setelah penyimpanan berhasil dilakukan, database mengirimkan respons kepada aplikasi sehingga daftar alternatif yang ditampilkan menjadi data terbaru.

4. Sequence Diagram Hitung dan Hasil

Untuk melihat dari *sequence* diagram hitung dan hasil dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



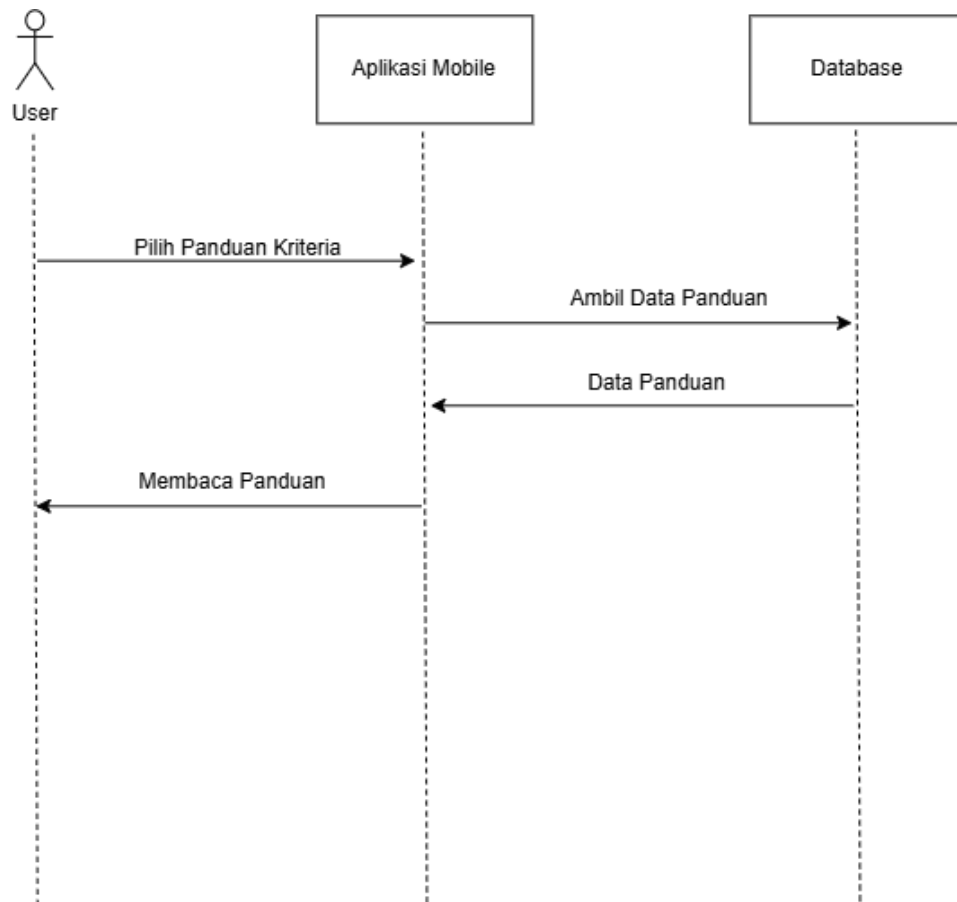
Gambar 4.10 Sequence Diagram Hitung dan Hasil

Sequence Diagram Hitung dan Hasil menggambarkan proses perhitungan rekomendasi lokasi usaha menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Proses dimulai ketika pengguna memilih menu Hitung dan Hasil. Selanjutnya aplikasi mengirimkan permintaan kepada database untuk mengambil data kriteria dan data alternatif yang akan digunakan dalam proses perhitungan. Setelah seluruh data diterima, pengguna menekan tombol Hitung sehingga aplikasi mengirimkan data tersebut ke modul ROC dan SAW.

Pada modul tersebut, langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung bobot setiap kriteria menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) berdasarkan urutan prioritas kriteria yang telah ditentukan. Bobot yang dihasilkan kemudian digunakan pada metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk melakukan proses normalisasi, pembobotan, perhitungan nilai preferensi, serta perbandingan seluruh alternatif lokasi usaha. Setelah proses perhitungan selesai, modul ROC dan SAW mengembalikan hasil perhitungan berupa nilai preferensi dan urutan peringkat kepada aplikasi. Selanjutnya aplikasi menampilkan hasil rekomendasi lokasi usaha kepada pengguna sebagai dasar dalam pengambilan keputusan.

5. Sequence Diagram Panduan Nilai Kriteria

Untuk melihat dari *sequence diagram* panduan nilai kriteria dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

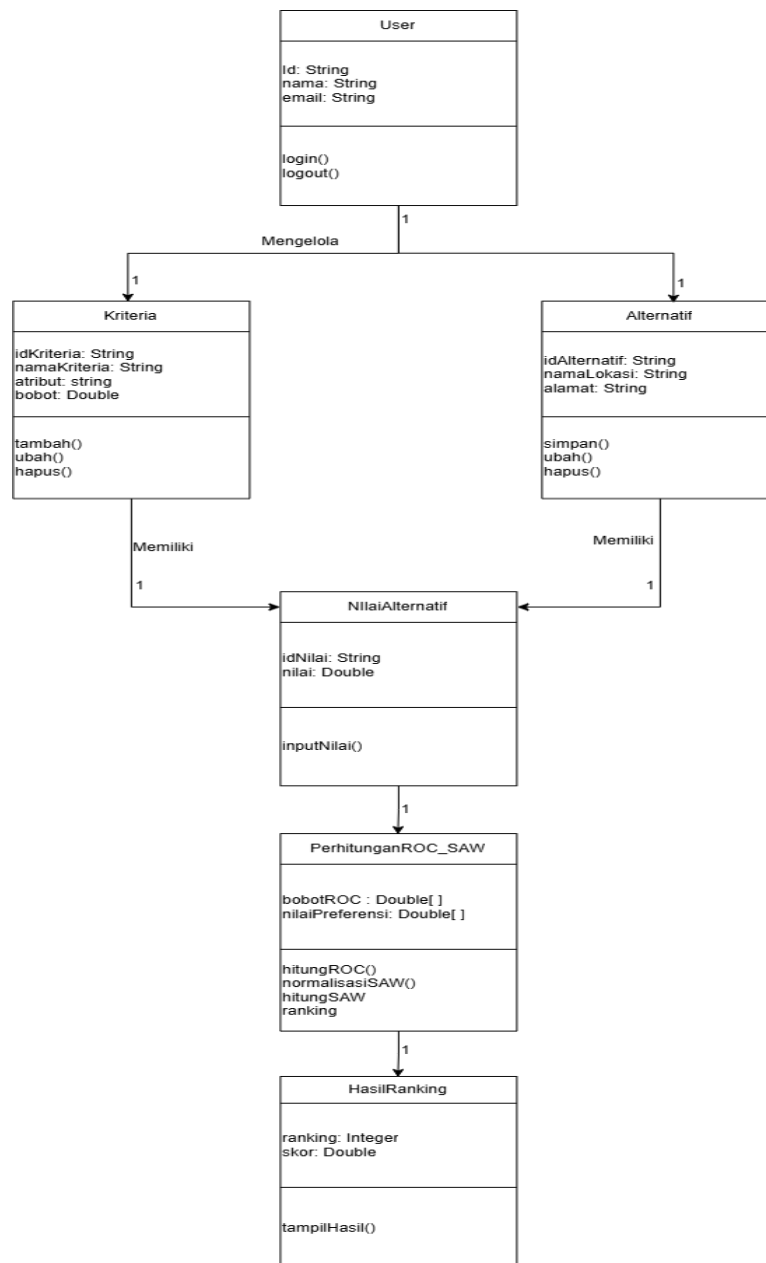


Gambar 4.11 Sequence Diagram Panduan Nilai Kriteria

Sequence Diagram Panduan Nilai Kriteria menggambarkan proses interaksi antara User, Aplikasi Mobile, dan Database pada saat pengguna melihat panduan penilaian setiap kriteria. Proses dimulai ketika pengguna memilih menu Panduan Nilai Kriteria. Selanjutnya aplikasi mengirimkan permintaan data panduan kepada database. Database mengembalikan data panduan yang berisi informasi mengenai rentang nilai dan penjelasan setiap kriteria. Setelah data diterima, aplikasi menampilkan panduan tersebut kepada pengguna sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam memberikan nilai pada setiap alternatif lokasi usaha. Setelah selesai membaca panduan, pengguna dapat kembali ke halaman sebelumnya untuk melanjutkan proses penggunaan aplikasi.

4.3.4 Class Diagram

Class Diagram merupakan penjelasan proses database dalam suatu program, dibawah ini merupakan class diagram Sistem Pendukung Keputusan.



Gambar 4.12 Class Diagram

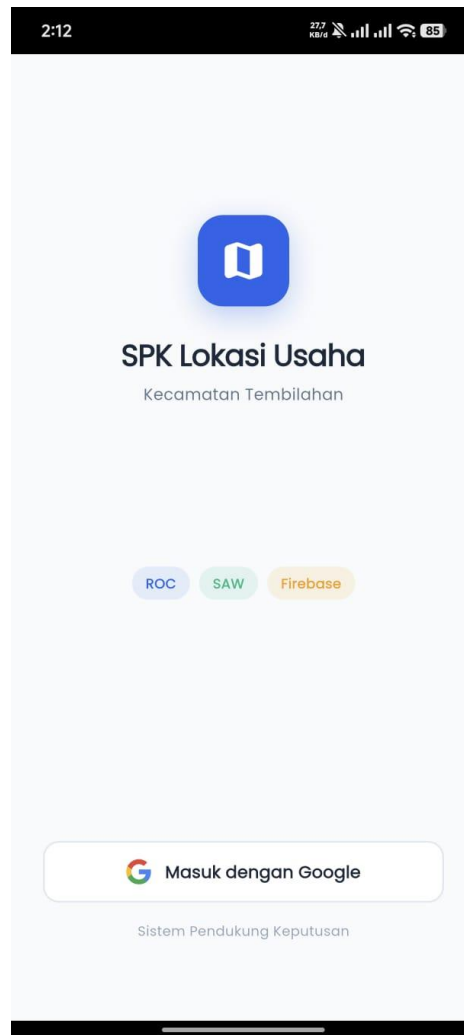
Class Diagram menggambarkan struktur kelas yang membentuk aplikasi **Sistem Pendukung Keputusan (SPK)** pemilihan tempat usaha berbasis mobile. Diagram ini terdiri dari enam kelas, yaitu **User**, **Kriteria**, **Alternatif**, **NilaiAlternatif**, **PerhitunganROC_SAW**, dan **HasilRanking**. Kelas **User** berfungsi mengelola data kriteria dan alternatif. Kelas **Kriteria** dan **Alternatif** memiliki hubungan *one-to-many* dengan **NilaiAlternatif**, yang menyimpan nilai setiap alternatif berdasarkan masing-masing kriteria. Selanjutnya, data tersebut diproses oleh kelas **PerhitunganROC_SAW** menggunakan metode **Rank Order Centroid (ROC)** dan **Simple Additive Weighting (SAW)** untuk menghasilkan nilai preferensi dan perangkingan. Hasil akhir disimpan pada kelas **HasilRanking** dan ditampilkan kepada pengguna sebagai rekomendasi lokasi usaha terbaik.

4.4 Implementasi Sistem

Implementasi antarmuka merupakan tahap penerapan rancangan tampilan (*mockup*) ke dalam bentuk kode program menggunakan *widget-widget* yang disediakan oleh *Flutter*. Antarmuka dirancang dengan konsep minimalis, menggunakan skema warna biru sebagai warna utama (*primary color*), dengan tujuan memberikan kesan modern, bersih, dan mudah digunakan oleh pengguna.

4.4.1 Halaman Login

Halaman login merupakan halaman pertama yang ditampilkan ketika pengguna membuka aplikasi. Pada halaman ini, pengguna dapat melakukan autentikasi menggunakan akun Google melalui tombol "Masuk dengan Google". Proses autentikasi ditangani oleh *Firebase Authentication* yang terintegrasi dengan *Google Sign-In API*. Tampilan halaman login dapat dilihat pada gambar dibawah.

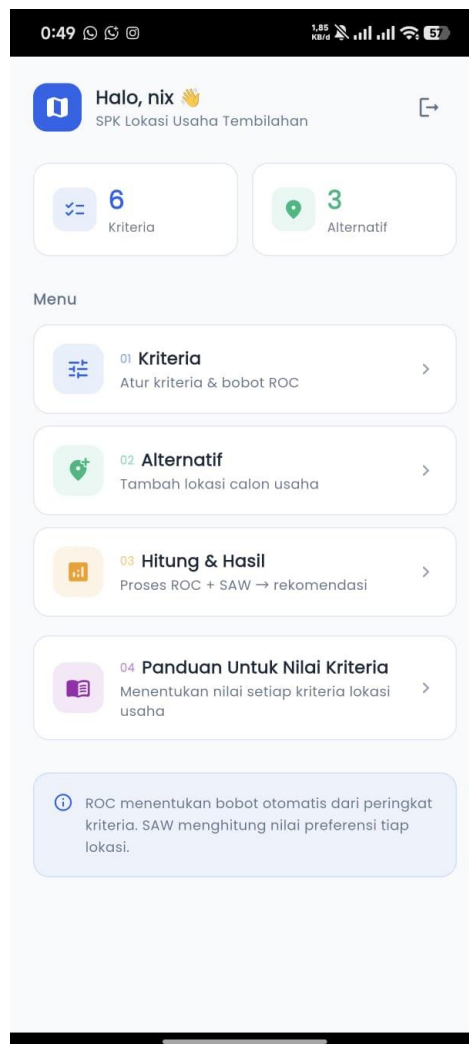


Gambar 4.13 Halaman Login

Pada halaman ini terdapat logo aplikasi berbentuk ikon peta (map) dengan latar belakang berwarna biru, judul aplikasi "SPK Lokasi Usaha", subjudul "Kecamatan Tembilahan", serta tiga label (*chip*) yang menunjukkan metode dan teknologi yang digunakan, yaitu ROC, SAW, dan *Firebase*. Tombol login diletakkan pada bagian bawah dengan desain kartu putih bersih (*white card*) yang memberikan kontras terhadap latar belakang biru.

4.4.2 Halaman Dashboard (Beranda)

Setelah pengguna berhasil login, sistem akan menampilkan halaman dashboard atau beranda. Halaman ini menampilkan informasi ringkas berupa jumlah kriteria dan jumlah alternatif lokasi yang telah dimasukkan, serta tiga menu utama yang dapat diakses pengguna, yaitu menu Kriteria, menu Alternatif, menu Hitung & Hasil, dan Panduan Untuk Nilai Kriteria. Tampilan halaman dashboard dapat dilihat pada gambar dibawah.

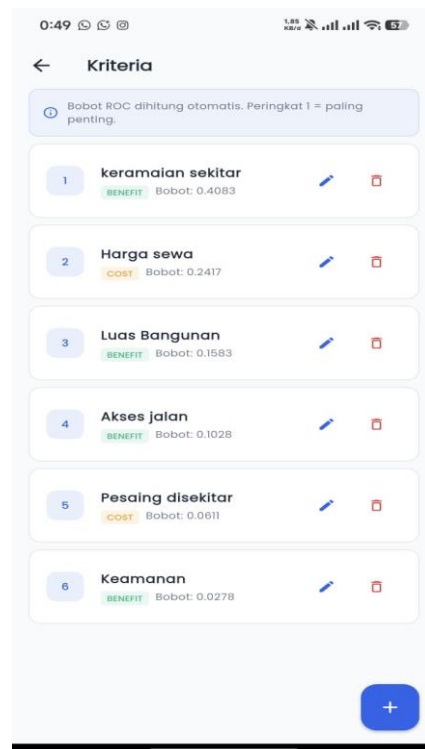


Gambar 4.14 Halaman Dashboard

Setiap menu pada halaman dashboard direpresentasikan dalam bentuk kartu (card) yang berisi ikon, nomor urut, judul menu, dan deskripsi singkat. Pengguna dapat menekan salah satu kartu tersebut untuk berpindah ke halaman yang sesuai. Selain itu, terdapat pula kotak informasi pada bagian bawah halaman yang menjelaskan secara singkat mengenai metode ROC dan SAW yang digunakan dalam sistem.

4.4.3 Halaman Kelola Kriteria

Halaman kelola kriteria digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data kriteria yang akan digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Setiap kriteria memiliki tiga atribut utama, yaitu nama kriteria, tipe kriteria (*benefit* atau *cost*), dan peringkat kepentingan (*rank*) yang digunakan sebagai dasar perhitungan bobot ROC. Tampilan halaman kelola kriteria dapat dilihat pada gambar dibawah.

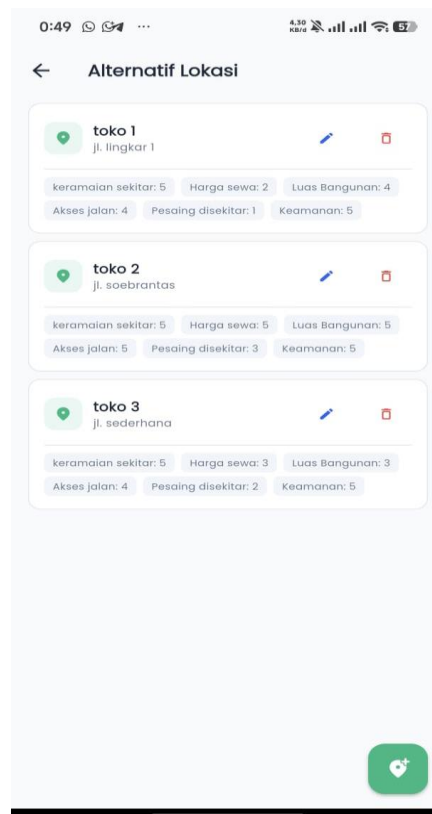


Gambar IV.15 Halaman Kelola Kriteria

Setiap kriteria yang telah ditambahkan akan ditampilkan dalam bentuk daftar (list) yang memuat nomor peringkat, nama kriteria, tipe kriteria (ditandai dengan label berwarna hijau untuk *benefit* dan oranye untuk *cost*), serta nilai bobot ROC yang dihitung secara otomatis oleh sistem. Penambahan kriteria baru dilakukan melalui formulir yang muncul dalam bentuk bottom sheet ketika pengguna menekan tombol tambah (+) pada bagian kanan bawah halaman.

4.4.4 Halaman Kelola Alternatif

Halaman kelola alternatif digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data alternatif lokasi calon tempat usaha. Setiap alternatif memiliki nama lokasi, alamat, serta nilai untuk setiap kriteria yang telah didefinisikan pada halaman kelola kriteria. Tampilan halaman kelola alternatif dapat dilihat pada gambar dibawah.

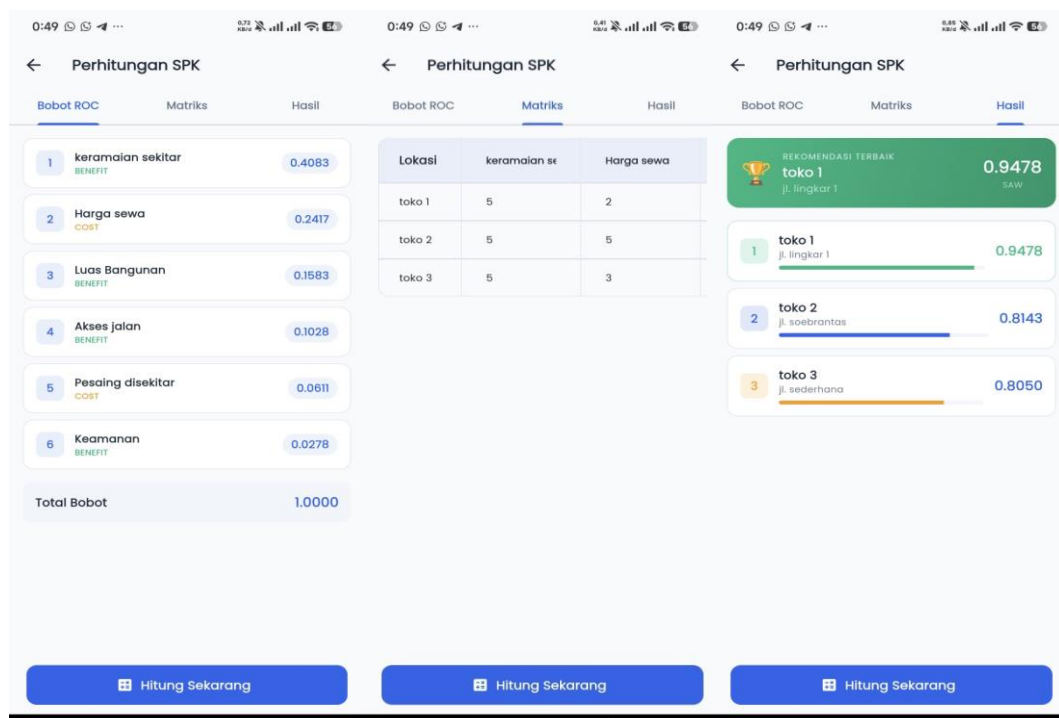


Gambar 4.16 Halaman Kelola Alternatif

Pada halaman ini, setiap lokasi ditampilkan dalam bentuk kartu yang memuat nama lokasi, alamat, serta nilai-nilai kriteria yang direpresentasikan dalam bentuk label kecil (*chip*). Sebelum menambahkan alternatif, sistem akan memvalidasi terlebih dahulu apakah data kriteria telah tersedia. Apabila data kriteria belum ada, sistem akan menampilkan pesan peringatan kepada pengguna.

4.4.5 Halaman Perhitungan dan Hasil

Halaman perhitungan merupakan halaman inti dari sistem pendukung keputusan ini, karena pada halaman inilah proses perhitungan metode ROC dan SAW dilakukan. Halaman ini terdiri dari tiga tab, yaitu tab Bobot ROC yang menampilkan hasil perhitungan bobot setiap kriteria, tab Matriks yang menampilkan matriks keputusan dari seluruh alternatif dan kriteria, serta tab Hasil yang menampilkan hasil akhir perhitungan SAW beserta peringkat (*ranking*) alternatif lokasi usaha. Tampilan halaman perhitungan dan hasil dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 4.17 Halaman Perhitungan dan Hasil

Proses perhitungan dijalankan ketika pengguna menekan tombol "Hitung Sekarang" pada bagian bawah halaman. Setelah proses perhitungan selesai, sistem akan secara otomatis menampilkan tab Hasil yang berisi kartu rekomendasi lokasi terbaik (ditandai dengan ikon trofi dan latar belakang berwarna hijau) serta daftar peringkat seluruh alternatif yang diurutkan berdasarkan nilai preferensi (V_i) dari yang tertinggi hingga terendah.

4.4.6 Panduan Untuk Nilai Kriteria

Halaman Panduan Menentukan Nilai Kriteria berfungsi sebagai referensi bagi pengguna dalam menentukan nilai setiap kriteria yang digunakan pada proses penilaian lokasi usaha. Setiap kriteria memiliki skala penilaian 1 sampai 5, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan kondisi yang lebih baik atau lebih sesuai dengan karakteristik kriteria tersebut. Panduan ini bertujuan agar proses penilaian dilakukan secara seragam sehingga menghasilkan rekomendasi yang lebih objektif pada proses perhitungan metode ROC Hybrid SAW.



Gambar 4.18 Halaman Panduan Menentukan Nilai Kriteria

Halaman ini membantu pengguna memahami arti setiap nilai yang diberikan pada masing-masing kriteria sebelum melakukan proses penilaian lokasi usaha. Dengan adanya panduan ini, penilaian menjadi lebih konsisten, mengurangi subjektivitas pengguna, dan mendukung proses pembobotan menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) serta proses perangkingan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sehingga rekomendasi lokasi usaha yang dihasilkan menjadi lebih tepat dan dapat dipertanggungjawabkan.

4.5 Perhitungan Metode ROC dan SAW

Perhitungan metode Rank Order Centroid (ROC) dan Simple Additive Weighting (SAW) digunakan untuk menentukan bobot kriteria dan menghasilkan peringkat alternatif lokasi usaha. Metode ROC digunakan pada tahap pembobotan berdasarkan urutan prioritas kriteria, sedangkan metode SAW digunakan untuk melakukan normalisasi, pembobotan, perhitungan nilai preferensi, dan perangkingan alternatif.

4.5.1 Penentuan Kriteria

Berdasarkan sistem yang dikembangkan, kriteria yang digunakan dalam pemilihan lokasi usaha terdiri dari enam kriteria. Setiap kriteria memiliki tipe benefit atau cost yang digunakan pada proses normalisasi SAW.

Tabel 4. 3 Penentuan Kriteria

Kode	Kriteria	Tipe
C1	Keramaian sekitar	Benefit

C2	Harga sewa	Cost
C3	Luas bangunan	Benefit
C4	Akses jalan	Benefit
C5	Jumlah pesaing	Cost
C6	Keamanan	Benefit

4.5.2 Perhitungan Bobot Rank Order Centroid (ROC)

Pada tahap pertama dilakukan penentuan bobot kriteria menggunakan metode Rank Order Centroid (ROC). Kriteria terlebih dahulu diurutkan berdasarkan tingkat kepentingannya, mulai dari kriteria yang paling penting sampai kriteria yang paling kurang penting. Bobot setiap kriteria kemudian dihitung menggunakan rumus:

$$W_k = (1/n) \times \sum_{i=k \text{ sampai } n} (1/i)$$

Keterangan: W_k adalah bobot kriteria pada peringkat ke- k , n adalah jumlah kriteria, dan k adalah posisi peringkat kriteria.

Dalam penelitian ini terdapat enam kriteria ($n = 6$). Sebagai contoh penulisan perhitungan, apabila urutan prioritas kriteria adalah C1, C4, C6, C3, C2, dan C5, maka bobot dihitung berdasarkan posisi peringkat masing-masing kriteria. Urutan prioritas aktual yang digunakan dalam pengujian sistem harus disesuaikan dengan data penelitian.

Tabel 4. 4 Perhitungan Bobot Rank Order Centroid (ROC)

Peringkat	Perhitungan bobot	Bobot
-----------	-------------------	-------

1	$(1/6) \times (1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6)$	0,4083*
2	$(1/6) \times (1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6)$	0,2417*
3	$(1/6) \times (1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6)$	0,1583*
4	$(1/6) \times (1/4 + 1/5 + 1/6)$	0,1083*
5	$(1/6) \times (1/5 + 1/6)$	0,0611*
6	$(1/6) \times (1/6)$	0,0278*

Nilai pada tabel merupakan contoh format perhitungan. Untuk hasil akhir penelitian, gunakan hasil perhitungan dengan ketelitian penuh dan lakukan pembulatan setelah seluruh bobot dihitung. Total bobot harus bernilai 1.

4.5.3 Pembentukan Matriks Keputusan

Setelah bobot kriteria diperoleh, tahap berikutnya adalah membentuk matriks keputusan. Matriks keputusan berisi nilai setiap alternatif terhadap seluruh kriteria yang telah ditentukan. Nilai tersebut berasal dari penilaian alternatif lokasi usaha.

Tabel 4. 5 Pembentukan Matriks Keputusan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	4	3	5	4	2	5
A2	5	4	4	5	3	4
A3	3	2	5	3	1	5

Data pada tabel di atas merupakan contoh untuk menunjukkan bentuk perhitungan. Pada penulisan hasil penelitian, tabel harus diganti dengan seluruh nilai alternatif yang sebenarnya digunakan pada aplikasi.

4.5.4 Normalisasi Matriks SAW

Normalisasi dilakukan untuk menyamakan skala nilai setiap kriteria. Proses normalisasi dibedakan berdasarkan tipe kriteria, yaitu benefit dan cost.

Untuk kriteria Benefit: $r_{ij} = x_{ij} / \max(x_{ij})$

Untuk kriteria Cost: $r_{ij} = \min(x_{ij}) / x_{ij}$

Sebagai contoh, pada kriteria C1 yang bertipe benefit, apabila nilai C1 untuk A1, A2, dan A3 berturut-turut adalah 4, 5, dan 3, maka nilai maksimum adalah 5.

$$r_{11} = 4/5 = 0,80$$

$$r_{21} = 5/5 = 1,00$$

$$r_{31} = 3/5 = 0,60$$

Pada kriteria C2 yang bertipe cost, apabila nilai C2 adalah 3, 4, dan 2, maka nilai minimum adalah 2.

$$r_{12} = 2/3 = 0,67$$

$$r_{22} = 2/4 = 0,50$$

$$r_{32} = 2/2 = 1,00$$

4.5.5 Perhitungan Nilai Preferensi

Setelah seluruh nilai pada matriks keputusan dinormalisasi, nilai normalisasi dikalikan dengan bobot ROC masing-masing kriteria. Nilai preferensi setiap alternatif dihitung menggunakan rumus:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j \times R_{ij}$$

Keterangan: V_i adalah nilai preferensi alternatif ke-i, W_j adalah bobot kriteria ke-j, dan R_{ij} adalah nilai hasil normalisasi alternatif ke-i pada kriteria ke-j.

Secara umum, perhitungan nilai preferensi alternatif A1 dituliskan sebagai:

$$V_1 = (W_1 \times R_{11}) + (W_2 \times R_{12}) + (W_3 \times R_{13}) + (W_4 \times R_{14}) + (W_5 \times R_{15}) + (W_6 \times R_{16})$$

Perhitungan yang sama dilakukan untuk seluruh alternatif. Nilai preferensi yang lebih besar menunjukkan alternatif yang lebih direkomendasikan berdasarkan bobot dan nilai kriteria yang digunakan.

4.5.6 Perankingan Alternatif

Setelah seluruh nilai preferensi diperoleh, alternatif diurutkan dari nilai terbesar sampai nilai terkecil. Alternatif dengan nilai preferensi tertinggi menjadi rekomendasi lokasi usaha terbaik.

Tabel 4. 6 Perankingan Alternatif

Ranking	Alternatif	Nilai Preferensi
1	A2	Hasil perhitungan
2	A1	Hasil perhitungan

3	A3	Hasil perhitungan
---	----	-------------------

Tabel perbandingan pada hasil akhir harus diisi menggunakan nilai preferensi yang diperoleh dari data penelitian sebenarnya. Dengan demikian, alternatif pada peringkat pertama merupakan lokasi yang paling direkomendasikan oleh sistem.

4.5.7 Alur Perhitungan ROC Hybrid SAW

Secara keseluruhan, proses perhitungan pada sistem dilakukan secara berurutan, yaitu pengguna menentukan urutan prioritas kriteria, sistem menghitung bobot menggunakan ROC, kemudian nilai alternatif dinormalisasi menggunakan SAW berdasarkan tipe benefit atau cost. Nilai normalisasi selanjutnya dikalikan dengan bobot ROC untuk memperoleh nilai preferensi. Nilai preferensi seluruh alternatif kemudian diurutkan untuk menghasilkan ranking dan rekomendasi lokasi usaha.

Prioritas Kriteria → Bobot ROC → Matriks Keputusan → Normalisasi SAW → Pembobotan → Nilai Preferensi → Ranking → Rekomendasi.

4.5 Hasil Pengujian

Pengujian sistem dilakukan setelah seluruh fitur aplikasi berhasil diimplementasikan. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fungsi pada aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna serta menghasilkan keluaran yang sesuai dengan proses perhitungan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Selain menguji aspek fungsional, pengujian juga dilakukan untuk memastikan bahwa proses penyimpanan data, perhitungan, dan penyajian hasil rekomendasi dapat berjalan dengan baik pada perangkat bergerak berbasis Android.

Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Black Box Testing*.

Metode ini dipilih karena pengujian difokuskan pada fungsi yang diterima oleh pengguna tanpa memperhatikan struktur kode program. Setiap menu diuji berdasarkan masukan (*input*), proses yang dilakukan oleh sistem, serta keluaran (*output*) yang dihasilkan. Pendekatan ini banyak digunakan dalam pengujian aplikasi berbasis mobile karena mampu mengevaluasi kesesuaian fungsi dengan kebutuhan pengguna secara langsung.

4.5.1 Pengujian Fungsional (*Black Box Testing*)

Pengujian dilakukan terhadap seluruh menu utama aplikasi, mulai dari proses autentikasi pengguna hingga proses perhitungan ROC Hybrid SAW. Setiap fungsi diuji menggunakan beberapa skenario untuk memastikan aplikasi dapat memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 4.1. Black Box Testing

No	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Login Google	Pengguna memilih akun Google	Berhasil masuk ke dashboard	Berhasil
2	Kelola Kriteria	Menambah data kriteria	Data tersimpan di Firebase	Berhasil
3	Kelola Alternatif	Menambah alternatif lokasi	Data tersimpan	Berhasil
4	Input Nilai Alternatif	Mengisi seluruh nilai kriteria	Data tersimpan	Berhasil
5	Panduan Nilai Kriteria	Membuka menu panduan	Informasi nilai tampil	Berhasil
6	Perhitungan ROC	Menekan tombol Hitung	Bobot ROC muncul	Berhasil
7	Perhitungan SAW	Menghitung nilai preferensi	Ranking lokasi tampil	Berhasil
8	Logout	Keluar aplikasi	Kembali ke halaman login	Berhasil

4.5.2 Pengujian Perhitungan ROC Hybrid SAW

Selain pengujian terhadap fungsi aplikasi, dilakukan pula pengujian terhadap hasil perhitungan metode ROC Hybrid SAW. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan yang dihasilkan oleh aplikasi dengan hasil perhitungan manual menggunakan data yang sama.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa bobot kriteria yang dihasilkan menggunakan metode *Rank Order Centroid* memiliki nilai yang sama dengan hasil perhitungan manual. Selanjutnya, proses normalisasi, pembobotan, dan perhitungan nilai preferensi menggunakan metode SAW juga menghasilkan nilai yang identik. Dengan demikian, implementasi algoritma ROC Hybrid SAW pada aplikasi telah berjalan sesuai dengan konsep teoritis sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam memberikan rekomendasi lokasi usaha.

4.5.3 Pengujian Pengguna (*User Acceptance Testing*)

Pengujian penerimaan pengguna dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan aplikasi dari sudut pandang pengguna. Pengujian melibatkan beberapa pengguna yang mencoba seluruh fitur aplikasi, mulai dari proses login hingga memperoleh hasil rekomendasi lokasi usaha.

Secara umum, pengguna menyatakan bahwa aplikasi mudah digunakan karena memiliki tampilan yang sederhana, navigasi yang jelas, serta proses perhitungan yang dilakukan secara otomatis. Keberadaan menu Panduan Menentukan Nilai Kriteria juga membantu pengguna dalam memberikan penilaian terhadap setiap alternatif lokasi sehingga dapat mengurangi subjektivitas dalam proses pengambilan keputusan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi kebutuhan pengguna dalam membantu proses pemilihan tempat usaha secara lebih cepat, objektif, dan efisien dibandingkan dengan proses penilaian secara manual.

4.6 Pemeliharaan Sistem

Pemeliharaan sistem merupakan tahapan yang dilakukan setelah aplikasi selesai dikembangkan dan diimplementasikan. Tujuan dari pemeliharaan adalah untuk menjaga agar sistem tetap berfungsi dengan baik, mampu memenuhi kebutuhan pengguna, serta dapat beradaptasi terhadap perkembangan teknologi maupun perubahan kebutuhan di masa mendatang. Melalui kegiatan pemeliharaan, aplikasi diharapkan dapat memberikan layanan yang stabil, aman, dan tetap menghasilkan rekomendasi yang akurat dalam proses pemilihan tempat usaha menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dan *Simple Additive Weighting* (SAW).

Pada aplikasi yang dikembangkan, pemeliharaan dilakukan dengan memperbaiki kesalahan (bug) yang ditemukan selama penggunaan, baik yang berkaitan dengan tampilan antarmuka, proses perhitungan metode ROC Hybrid SAW, maupun proses penyimpanan dan pengambilan data pada Firebase. Perbaikan dilakukan secara berkala agar seluruh fungsi aplikasi tetap berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Selain perbaikan kesalahan, pemeliharaan juga dilakukan melalui pembaruan aplikasi mengikuti perkembangan perangkat lunak pendukung, seperti Flutter SDK, Firebase, dan sistem operasi Android. Pembaruan tersebut bertujuan untuk menjaga kompatibilitas aplikasi sehingga tetap dapat dijalankan pada perangkat Android versi terbaru tanpa mengalami penurunan performa maupun gangguan fungsi.

18 Dengan dilaksanakannya proses pemeliharaan secara berkelanjutan, aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Usaha Metode ROC Hybrid SAW Berbasis Mobile diharapkan dapat terus memberikan rekomendasi yang akurat, memiliki kinerja yang stabil, serta mampu memenuhi kebutuhan pengguna dalam membantu menentukan lokasi usaha yang tepat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Merujuk pada seluruh proses perancangan, pembangunan, dan pengujian yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Usaha dengan metode ROC Hybrid SAW berbasis mobile ini berhasil diselesaikan sesuai dengan tujuan yang ditetapkan di awal penelitian. Kriteria pemilihan lokasi usaha di Kecamatan Tembilahan berhasil diidentifikasi dan disusun berdasarkan tingkat prioritas kepentingannya, sehingga dapat diolah menjadi bobot numerik menggunakan metode *Rank Order Centroid* tanpa harus melalui proses perbandingan berpasangan yang rumit seperti pada metode AHP.

Metode SAW yang dipadukan dengan bobot hasil ROC terbukti mampu melakukan normalisasi dan perangkingan alternatif lokasi secara konsisten, di mana hasil perhitungan sistem sejalan dengan perhitungan manual sehingga keandalan algoritma dapat dipertanggungjawabkan. Aplikasi yang dibangun menggunakan Flutter dan *Firestore* juga terbukti dapat berjalan dengan baik pada perangkat mobile, mendukung sinkronisasi data secara real-time, serta menyajikan proses input kriteria, penilaian alternatif, hingga rekomendasi lokasi dalam satu alur yang ringkas dan mudah dipahami pengguna.

Hasil pengujian, baik pengujian fungsional dengan *Black Box Testing* maupun pengujian penerimaan pengguna, menunjukkan bahwa sistem mampu menggantikan cara pemilihan lokasi usaha yang sebelumnya dilakukan secara manual dan cenderung

116 subjektif. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi alat bantu yang objektif dan praktis bagi calon pelaku usaha di Kecamatan Tembilahan dalam menentukan lokasi usaha yang lebih tepat, sekaligus meminimalkan risiko kegagalan usaha akibat kesalahan pemilihan lokasi.

5.2 Saran

164 Bagi pengembangan selanjutnya, kriteria dan sub-kriteria yang digunakan dapat diperluas dan disesuaikan dengan jenis usaha yang lebih spesifik, mengingat kebutuhan setiap sektor usaha terhadap faktor lokasi tidak selalu sama. Penambahan fitur peta digital atau integrasi dengan layanan Google Maps juga akan sangat membantu pengguna dalam melihat sebaran lokasi alternatif secara visual, bukan hanya dalam bentuk data dan angka.

76 Pengujian sistem pada penelitian berikutnya sebaiknya melibatkan jumlah responden dan data lokasi yang lebih banyak serta mencakup wilayah di luar Kecamatan Tembilahan, agar tingkat generalisasi dan validitas hasil rekomendasi dapat lebih terukur. Selain itu, penerapan teknologi tambahan seperti *machine learning* untuk memprediksi potensi keberhasilan usaha berdasarkan data historis dapat menjadi arah pengembangan yang menarik untuk meningkatkan akurasi rekomendasi yang diberikan sistem.

34 Dari sisi teknis, disarankan agar pemeliharaan sistem tetap dilakukan secara berkala, mulai dari pembaruan dependensi *Flutter* dan *Firebase* hingga evaluasi keamanan data pengguna, sehingga aplikasi tetap relevan dan dapat diandalkan dalam jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. I. Manajemen *et al.*, “Strategi Pemilihan Lokasi Usaha Yang Optimal Dan Strategis Untuk Keberhasilan Bisnis Bagi Para Perintis Usaha dampak positif maupun negative bagi perkembangan suatu usaha .” vol. 1, no. 2, 2024.
- [2] N. Nugraha and M. Ikhwansyah, “Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Cabang Usaha Tonik Markisa dengan Metode SAW di Kuningan,” vol. 20, no. 1, pp. 131–142.
- [3] M. M. Roc-saw, J. Hutahaeen, N. Mulyani, Z. Azhar, and A. K. Nasution, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supervisor Karyawan Dengan,” vol. 9, no. 3, 2022.
- [4] S. R. Afi, M. Abr, and S. Lenggu, “Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Lokasi Usaha di Kota Kupang dengan SMART Method,” 2025.
- [5] Y. S. Novita Indri Gayatri, Yulia Syarifah Putri, “Jurnal armada informatika,” *J. Armada Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 6–15, 2025.
- [6] J. Ilmiah and M. Ahp, “Scientica Scientica,” vol. 3, pp. 341–357, 2025.
- [7] M. Y. Firmansyah, “ANALISIS PERBANDINGAN METODE AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS) DAN SAW (SIMPLE ADDITIVE WEIGHT) DALAM PEMILIHAN COMPARATIVE ANALYSIS OF AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS) AND SAW (SIMPLE ADDITIVE WEIGHT) METHODS IN BUSINESS LOCATION,” vol. 3, no. 2, pp. 71–78, 2023.
- [8] N. Fahminuddin, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN LOKASI USAHA STRATEGIS PADA RESTO AY SUSHI DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW),” vol. 6, no. 1, pp. 1–10, 2025.
- [9] A. T. Sutrisno, I. Suharjo, U. Mercu, B. Yogyakarta, G. Jemb, and M. No, “Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi Optimalisasi Pemilihan Lokasi Usaha Rental PlayStation Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) di Kabupaten Nganjuk Jatisi,” vol. 12, no. 3, 2025.
- [10] M. M. Saw, W. Product, O. Zunanda, S. A. Irawan, A. Rizkyanto, and A. Purna,

- “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Strategis,” vol. 2, no. 4, pp. 510–514, 2025.
- [11] P. Keputusan, P. Beasiswa, K. I. P. Kuliah, E. Rahmi, and I. Y. Sari, “Penerapan Metode SAW dengan Pembobotan ROC Dalam Sistem,” vol. 6, pp. 100–107, 2025.
 - [12] A. R. Malik, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Lokasi Bisnis Umkm Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP),” vol. 2, no. 3, pp. 62–66, 2023.
 - [13] R. Harman, “Penerapan Profile Matching Dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Lokasi Strategis untuk Pembukaan Cabang Usaha,” vol. 6, no. 3, 2025.
 - [14] N. Khoiriyah, M. R. Arrohman, S. Muzid, P. Studi, S. Informasi, and U. M. Kudus, “Perbandingan metode vikor dan topsis dalam sistem pendukung keputusan untuk pemilihan lokasi usaha kuliner,” vol. 6, no. 2, pp. 383–392, 2025.
 - [15] L. Isyriyah, R. Maulidi, and A. Z. S. A. Fandi, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Usaha Kuliner Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Others Reference by Similarity to Idealsolution (TOPSIS),” *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 176–186, 2024.
 - [16] N. Putri, “COFFE SHOP MENGGUNAKAN METODE MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY (MAUT),” vol. 2, pp. 148–160, 2024.
 - [17] V. Issue, “JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Penentuan Pemilihan Lokasi Usaha Terbaik Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS,” vol. 9, no. 1, 2026.
 - [18] J. Mahasiswa and A. Teknologi, “Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Lokasi Usaha Dengan Metode Simple Additive Weighting,” vol. 6, no. 1, pp. 6–11, 2024.
 - [19] T. Agusti and F. Resnawita, “Sistem Pendukung Keputusan Metode SAW Untuk Menentukan Kelayakan Penyewa Tempat Usaha Pada UIN Bukittinggi,” vol. 2, no. 4, pp. 42–46, 2024.

- [20] J. Komunikasi *et al.*, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Wisata Kuliner di Kota Sambas Menggunakan Metode Saw,” vol. 3, no. 1, pp. 251–261, 2024.
- [21] N. Ramadhan, B. Pramudya, and M. H. R. Muttaqin, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Franchise Menggunakan Metode Topsis Di Wilayah Kota Surakarta,” *Pros. Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Bisnis*, pp. 147–155, 2023.
- [22] K. E. D. Robi Nurhidayat, “KOMPUTA: Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika KOMPUTA : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika,” *KOMPUTA J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 91–100, 2023.
- [23] J. E. Aronson, “EFRAIM TURBAN dan Decision Support Systems and Intelligent Systems, Efraim Turban and,” pp. 1–47, 2022.