

Hayati Ikhwani

Turnitin 2



Wisuda 10



Wisuda 10



Universitas PGRI Sumatera Barat

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3630257858

Submission Date

Aug 20, 2026, 1:11 PM GMT+7

Download Date

Aug 20, 2026, 1:27 PM GMT+7

File Name

SKRIPSI_ADIK_ACC_KOMPRES.docx

File Size

8.7 MB

165 Pages

21,642 Words

133,761 Characters

20% Overall Similarity

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

Top Sources

- 14%  Internet sources
- 6%  Publications
- 16%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

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

- 14% Internet sources
- 6% Publications
- 16% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

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

1	Student papers	
	Universitas Putera Batam	2%
2	Student papers	
	LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II	<1%
3	Student papers	
	Universitas Islam Riau	<1%
4	Student papers	
	UIN Raden Intan Lampung	<1%
5	Internet	
	repository.nusamandiri.ac.id	<1%
6	Internet	
	journal.stmikjayakarta.ac.id	<1%
7	Student papers	
	Boston University	<1%
8	Student papers	
	Universitas Pamulang	<1%
9	Student papers	
	Universitas Sangga Buana YPKP	<1%
10	Internet	
	sipora.polije.ac.id	<1%
11	Internet	
	rumahjurnal.bigtechnology.id	<1%

12	Student papers	Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	<1%
13	Internet	repository.unp.ac.id	<1%
14	Internet	www.jurnal.polgan.ac.id	<1%
15	Publication	Imam Asyrofi Alfari, Adhie Thyo Priandika, Ajeng Savitri Puspaningrum. "Penera...	<1%
16	Student papers	UNIVERSITAS BUDI LUHUR	<1%
17	Student papers	Universitas Muria Kudus	<1%
18	Internet	journal.smartpublisher.id	<1%
19	Student papers	Universitas Musamus Merauke	<1%
20	Internet	eprints.uny.ac.id	<1%
21	Student papers	UIN Sjech M.Djamil Djambek Bukittinggi	<1%
22	Internet	core.ac.uk	<1%
23	Internet	repository.uin-suska.ac.id	<1%
24	Student papers	Konsorsium PTS Batch 5	<1%
25	Internet	ejournal.caturakti.ac.id	<1%

26	Internet	eprints.unipdu.ac.id	<1%
27	Internet	repository.syekhnurjati.ac.id	<1%
28	Publication	Faisal Arya Yudanto, Andri Firmansyah. "Sistem Pemesanan Makanan Berbasis W...	<1%
29	Publication	Evi Adinda Jayanti, Ahmad Ridoh, Fitri Yanti. "Perancangan Aplikasi Absensi Si...	<1%
30	Internet	lianaqeneadi.blogspot.com	<1%
31	Internet	digilib.ulm.ac.id	<1%
32	Internet	repositori.telkomuniversity.ac.id	<1%
33	Internet	ijins.umsida.ac.id	<1%
34	Student papers	Universitas Bengkulu	<1%
35	Internet	eprints.upj.ac.id	<1%
36	Internet	repo.darmajaya.ac.id	<1%
37	Internet	123dok.com	<1%
38	Internet	publikasi.hawari.id	<1%
39	Student papers	Universitas Muslim Indonesia	<1%

40	Student papers	Universitas Pendidikan Indonesia	<1%
41	Internet	calamus.id	<1%
42	Student papers	Erciyes Āniversitesi	<1%
43	Internet	seminar.iaii.or.id	<1%
44	Student papers	Politeknik Negeri Jember	<1%
45	Publication	Raihan Safrilio Insani, Syihabudien Hariesalam, Muhammad Akmal Munandar, N...	<1%
46	Student papers	Universitas Malikussaleh	<1%
47	Internet	repository.unifa.ac.id	<1%
48	Internet	repository.upi.edu	<1%
49	Internet	journal.ppmi.web.id	<1%
50	Internet	ojs.stmik-banjarbaru.ac.id	<1%
51	Internet	rama.uniku.ac.id	<1%
52	Student papers	UPN Veteran Yogyakarta	<1%
53	Student papers	Universitas Islam Negeri Raden Fatah	<1%

54	Student papers	Universiti Teknikal Malaysia Melaka - Library	<1%
55	Internet	ojs.unm.ac.id	<1%
56	Internet	jpi.eng.unila.ac.id	<1%
57	Internet	dimas.ubhara.id	<1%
58	Internet	elib.pnc.ac.id	<1%
59	Student papers	Universitas Respati Indonesia	<1%
60	Internet	jurnal.unprimdn.ac.id	<1%
61	Internet	repository.unsulbar.ac.id	<1%
62	Student papers	Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka	<1%
63	Student papers	Universitas Negeri Semarang - iTh	<1%
64	Internet	cdn.juris.id	<1%
65	Internet	digilib.isi.ac.id	<1%
66	Internet	ejournal.itn.ac.id	<1%
67	Internet	journal.ipm2kpe.or.id	<1%

68	Internet	repository.unj.ac.id	<1%
69	Internet	jurnal.portalpublikasi.id	<1%
70	Internet	jurnalpengabdianmasyarakatbangsa.com	<1%
71	Student papers	Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta	<1%
72	Internet	repository.unpkediri.ac.id	<1%
73	Internet	smart.stmikplk.ac.id	<1%
74	Student papers	UPN Veteran Jawa Timur	<1%
75	Student papers	Universitas Mulawarman	<1%
76	Student papers	Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya	<1%
77	Publication	Valentina Simbolon, Diana Suksesiwyat Lubis. "Rancang Bangun Profil Sekolah Be...	<1%
78	Internet	dspace.umkt.ac.id	<1%
79	Internet	id.123dok.com	<1%
80	Internet	jurnal.itbsemarang.ac.id	<1%
81	Internet	repository.uksw.edu	<1%

82	Student papers	Institut Teknologi Sumatera	<1%
83	Student papers	Politeknik Penerbangan Surabaya	<1%
84	Publication	Siti Aminah. "Aplikasi Pengolahan Nilai Siswa Berbasis WEB Menggunakan Metod...	<1%
85	Student papers	Universitas Islam Bandung	<1%
86	Student papers	Universitas Negeri Jakarta	<1%
87	Internet	adoc.pub	<1%
88	Internet	garuda.kemdiktisaintek.go.id	<1%
89	Internet	ojs.trigunadharma.ac.id	<1%
90	Student papers	poltekssn	<1%
91	Internet	repository.binadarma.ac.id	<1%
92	Internet	repository.uncp.ac.id	<1%
93	Publication	Annisaa Agustina, Dewi Sahara Nasution. "Perancangan Sistem Informasi Pendaf...	<1%
94	Student papers	LL Dikti IX Turnitin Consortium	<1%
95	Student papers	St. Ursula Academy High School	<1%

96	Student papers	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	<1%
97	Student papers	Universitas Islam Negeri Sumatera Utara	<1%
98	Internet	repository.penerbiteurka.com	<1%
99	Internet	www.researchgate.net	<1%
100	Student papers	Abdullah Gul University	<1%
101	Publication	Ais Zulaikha. "PENGEMBANGAN SMART ATTENDANCE SYSTEM MENGGUNAKAN FR..."	<1%
102	Publication	Akhiruddin Pulungan. "pemanfaatan QR Code dalam Memudahkan proses absen..."	<1%
103	Student papers	Telkom University	<1%
104	Student papers	Universitas Wijaya Kusuma Surabaya	<1%
105	Internet	doku.pub	<1%
106	Internet	ejurnal.provisi.ac.id	<1%
107	Internet	lab.tik.pnj.ac.id	<1%
108	Internet	library.palcomtech.com	<1%
109	Internet	ojs.unud.ac.id	<1%

110	Internet	repositori.unsil.ac.id	<1%
111	Publication	Aldi Ahmad Mustofa, Moch. Lutfi, Ahmad Zulham Fahamsyah Havy. "IMPLEMENT...	<1%
112	Student papers	East Union High School	<1%
113	Publication	Irwan Irwan, Alfiansyah Hasibuan, Kristofel Santa. "Implementasi Algoritma AES-...	<1%
114	Publication	Mayrina Setiadi, Syaeful Machfud. "Perancangan Sistem Aplikasi Absensi Berbasi...	<1%
115	Publication	Muhammad Arif Furqon, Sudewi Sudewi, Suyono Suyono. "APLIKASI PENCARIAN ...	<1%
116	Publication	Tri Selamat Zai, Arjon Samuel Sitio, Nurul Afni. "Rancang Bangun Sistem Informa...	<1%
117	Publication	Triyani Puspitasari, Muhamad Widad Gusfyananda, Syifa Saesarini, Maulana Ardh...	<1%
118	Student papers	UIN Ar-Raniry	<1%
119	Student papers	Universitas Persada Indonesia Y.A.I	<1%
120	Publication	Zalfaa Astiad Ryada, Apriade Voutama. "Perancangan Sistem Informasi Booking L...	<1%
121	Internet	journal.iainlhokseumawe.ac.id	<1%
122	Internet	journal.unpas.ac.id	<1%
123	Internet	openjournal.unpam.ac.id	<1%

124	Internet	pfw2017k09.wordpress.com	<1%
125	Internet	repository.unej.ac.id	<1%
126	Internet	repository.unjaya.ac.id	<1%

**PENGEMBANGAN APLIKASI *MOBILE* ABSENSI *ONLINE* BERBASIS
QR CODE PADA SMK NEGERI 1 TALAMAU**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (Strata 1)*



HAYATI IKHWANI
NIM.2201170025

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PGRI SUMATERA BARAT
PADANG
2026**

ABSTRAK

Hayati Ikhwani (NIM: 2201170025), Pengembangan Aplikasi *Mobile Absensi Online* Berbasis *QR Code* pada SMK Negeri 1 Talamau, Skripsi Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Sumatera Barat, Padang, 2026.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan sistem absensi di SMK Negeri 1 Talamau yang belum mencakup proses absensi siswa secara optimal, serta masih terdapat kendala dalam pencatatan dan monitoring data kehadiran. Sistem absensi yang digunakan sebelumnya lebih berfokus pada guru dan belum menerapkan teknologi *QR Code* dalam proses absensi siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi mobile absensi online berbasis Android menggunakan teknologi *QR Code* yang dapat membantu proses pencatatan, pengelolaan, dan monitoring kehadiran guru dan siswa secara lebih efektif dan efisien. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan perangkat lunak *Waterfall* yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, *deployment*, dan *maintenance*. Aplikasi dikembangkan menggunakan WebApp sebagai *platform mobile*, Laravel sebagai *backend*, serta MySQL sebagai basis data. Proses absensi siswa dilakukan dengan memindai *QR Code* yang ditampilkan oleh guru, kemudian data kehadiran disimpan secara otomatis ke dalam basis data. Sistem juga menyediakan fitur pengelolaan data pengguna, pembuatan *QR Code*, absensi manual, monitoring kehadiran, riwayat absensi, rekap kehadiran, dan pencetakan laporan. Pengujian sistem dilakukan melalui pengujian alpha dan beta.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan. Pengujian beta terhadap tenaga ahli memperoleh rata-rata nilai sebesar 86% dengan kategori sangat baik, sedangkan pengujian beta terhadap pengguna memperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 95,8% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut, aplikasi yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dan dapat membantu meningkatkan efektivitas serta efisiensi proses absensi dan memudahkan pihak sekolah dalam melakukan monitoring serta pengelolaan data kehadiran.

Kata kunci: Aplikasi *Mobile*, Absensi *Online*, *QR Code*, *Waterfall*.

ABSTRACT

Hayati Ikhwani (Student ID: 2201170025), Development of a QR Code-Based Online Attendance Mobile Application for SMK Negeri 1 Talamau, Undergraduate Thesis, Information Technology Study Program, Faculty of Science and Technology, Universitas PGRI Sumatera Barat, Padang, 2026.

This research was motivated by issues with the existing attendance system at SMK Negeri 1 Talamau, which did not optimally cover the student attendance process and faced challenges regarding the recording and monitoring of attendance data. The previous system focused primarily on teachers and did not utilize QR Code technology for student attendance. Therefore, this research aimed to develop an Android-based online attendance mobile application using QR Code technology to facilitate the recording, management, and monitoring of teacher and student attendance more effectively and efficiently. The research employed the Research and Development (R&D) method using the Waterfall software development model, comprising the stages of requirements analysis, design, implementation, testing, deployment, and maintenance. The application was developed using WebApp as the mobile platform, Laravel for the backend, and MySQL for the database. Student attendance is recorded by scanning a QR Code displayed by the teacher, after which attendance data is automatically stored in the database. The system also provides features for user data management, QR Code generation, manual attendance entry, attendance monitoring, attendance history, attendance recaps, and report printing. System testing was conducted through alpha and beta testing.

Test results indicated that all primary system functions operated according to the design. Beta testing with experts yielded an average score of 86% (categorized as "Very Good"), while beta testing with users resulted in an overall average score of 95.8% (categorized as "Very Good"). Based on these results, the developed application is deemed suitable for use; it can help improve the effectiveness and efficiency of the attendance process while facilitating the school's efforts in monitoring and managing attendance data.

Keywords: Mobile Application, Online Attendance, QR Code, Waterfall.

13

KATA PENGANTAR

42

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas berkat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “Pengembangan Aplikasi *Mobile Absensi Online* Berbasis *QR Code* pada SMK Negeri 1 Talamau”, yang mana ini merupakan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi pada Universitas PGRI Sumatera Barat.

31

Penulis menyadari bahwa penulis skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini disadari bahwa karena keterbatasan kemampuan serta pengetahuan yang dimiliki penulis. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan pelajaran, dukungan serta motivasi, bantuan bimbingan yang berharga serta petunjuk dari berbagai hal mulai dari pelaksanaan hingga pengusunan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

78

23

95

1. Bapak Dr. H. Dasrizal, MP selaku ketua BPH Universitas PGRI Sumatera Barat.
2. Bapak Prof. Dr. H. Ansofino, M.Si selaku Rektor Universitas PGRI Sumatera Barat.
3. Bapak Dr. Agus Rino, S.Si., M.T, Wakil Rektor I Universitas PGRI Sumatera Barat.
4. Ibu Citra Ramayani, ME, Ph.D, Wakil Rektor II Universitas PGRI Sumatera Barat.

5. Ibu Dr. Erna Juita, S.Pd., M.Si, Wakil Rektor III Universitas PGRI Sumatera Barat.
6. Ibu Dr. Villia Anggraini, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Sumatera Barat.
7. Ibu Dr. Faiza Rini, M.Kom selaku ketua Program Studi Teknologi Informasi Universitas PGRI Sumatera Barat.
8. Ibu Rahayu Trisetyowati Untari, M.Kom selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Informasi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, motivasi, serta dukungan selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
9. Ibu Randika Farike Bania, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
10. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Informasi Universitas PGRI Sumatera Barat yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis.
11. Seluruh Staff Karyawan Universitas PGRI Sumatera Barat yang telah memberikan pelayanan kepada penulis dalam kelancaran penyusunan skripsi ini.
12. Kedua Orang Tua yaitu Ayah tercinta Yaumil Kadri dan Umak tersayang Sihulisma, yang telah memberikan kasih sayang, doa, serta pengorbanannya yang senantiasa menjadi sumber kekuatan dan semangat bagi penulis dalam

menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas segala motivasi, dukungan, dan dorongan yang tiada henti sehingga penulis sampai dititik ini.

13. Kakak dan Uda tercinta, Nining Nur Annisa, Nur Amalia, Hikmatul Azani, dan Muhammad Muttaqin, terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan atas kasih sayang, perhatian, doa, semangat, serta dukungan yang tidak pernah berhenti diberikan kepada adik bungsu ini. Kehadiran, motivasi, dan dukungan kalian menjadi salah satu sumber kekuatan bagi penulis dalam melewati setiap proses dan tantangan selama penyusunan skripsi ini hingga akhirnya dapat terselesaikan.

Padang, 17 Agustus 2026

Penulis

13

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
1. Manfaat Teoritis	4
2. Manfaat Praktis	5
G. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Landasan Teori	7
1. Pengertian Sistem Informasi	7
2. Absensi	8
3. Pengertian Aplikasi <i>Mobile</i>	9
4. <i>Progressive Web Apps</i> (PWA)	10
5. <i>QR Code</i> (<i>Quick Response Code</i>)	10
6. <i>Framework</i> Laravel	11
7. Bahasa Pemrograman	12
8. MySQL	15
9. Laragon	15
10. <i>Visual Studio Code</i> (<i>VS Code</i>)	16

65

11. ISO/IEC 25010	17
12. <i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	17
B. Penelitian Relevan	23
C. Kerangka Berpikir	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
B. Metode dan Model Pengembangan Sistem.....	29
1. Metode	29
2. Model Pengembangan Sistem.....	29
C. Tahap Pengembangan Sistem.....	33
1. Analisa	33
2. Perancangan	37
3. Pengkodean (<i>Code Generation</i>).....	75
4. Pengujian (<i>Testing</i>)	75
5. <i>Deployment</i>	76
6. Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	77
D. Teknik Pengumpulan Data	77
1. Observasi	78
2. Wawancara.....	78
3. Studi Literatur	78
E. Tahap Pengujian Sistem	79
1. Uji Alpha.....	79
2. Uji Beta	86
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	94
A. Hasil	94
1. Hasil Implementasi Sistem	94
2. Hasil Pengujian dan Validasi Testing	116
B. Pembahasan	151
1. Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Relevan	151
2. Kelebihan Sistem Setelah Diuji	154
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	155

A. Kesimpulan.....	155
B. Saran	156
DAFTAR PUSTAKA.....	157
LAMPIRAN.....	160

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Simbol <i>Use Case Diagram</i>	20
Tabel 2. Simbol <i>Activity Diagram</i>	21
Tabel 3. Simbol <i>Class Diagram</i>	23
Tabel 4. Simbol <i>Sequence Diagram</i>	24
Tabel 5. <i>User</i>	64
Tabel 6. <i>Guru</i>	65
Tabel 7. <i>Siswa</i>	66
Tabel 8. <i>Absensi</i>	67
Tabel 9. <i>QR Code</i>	68
Tabel 10. <i>Pengujian White Box</i>	81
Tabel 11. <i>Interpretasi Skala Likert</i>	84
Tabel 12. <i>Pengujian Black Box</i>	85
Tabel 13. <i>Skala Likert</i> Penilaian Aplikasi Absensi <i>Online</i>	88
Tabel 14. <i>Interpretasi Presentase Skala Likert</i>	89
Tabel 15. Kisi-kisi Instrumen Pengujian Tenaga Ahli	90
Tabel 16. Kisi-kisi Instrumen Pengujian Pengguna	92
Tabel 17. Rencana Pengujian Sistem	117
Tabel 18. Test Case <i>Login</i>	120
Tabel 19. Test Case Pengelolaan Data Guru/Siswa	122
Tabel 20. Test Case Absensi <i>QR Code</i>	124
Tabel 21. Test Case Absensi Manual	125
Tabel 22. Test Case Pemindaian <i>QR Code</i> oleh Siswa	127
Tabel 23. Test Case Validasi <i>QR Code</i> dan Pencatatan Waktu Kehadiran	128
Tabel 24. Test Case Penyimpanan Data Absensi	130
Tabel 25. Test Case Monitoring Kehadiran	131
Tabel 26. Test Case Riwayat Absensi	132
Tabel 27. Test Case Rekap/Pencetakan Laporan Absensi	134
Tabel 28. <i>Pengujian Black Box</i>	135
Tabel 29. Presentase Penilaian Tenaga Ahli	136

Tabel 30. Presentase Penilaian Pengguna	144
---	-----

107

DAFTAR LAMPIRAN

86

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Wawancara dan Observasi.....	160
Lampiran 2. Transkrip Wawancara.....	161
Lampiran 3. Lembaran Instrumen Validasi Angket Pengujian Tenaga Ahli.....	164
Lampiran 4. Lembaran Validasi Instrumen Angket Pengujian Pengguna.....	167
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian.....	170
Lampiran 6. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	171
Lampiran 7. Angket Pengujian Tenaga Ahli.....	172
Lampiran 8. Angket Pengujian Pengguna.....	179
Lampiran 9. Tabulasi Terhadap Tenaga Ahli	183
Lampiran 10. Tabulasi Pengujian Terhadap Pengguna.....	184
Lampiran 11. Hasil Tabulasi Data Pengujian Tenaga Ahli.....	185
Lampiran 12. Hasil Tabulasi Data Pengujian Pengguna.....	186
Lampiran 13. Gambar Observasi Wawancara	187
Lampiran 14. Dokumentasi Pengujian Tenaga Ahli	188
Lampiran 15. Dokumentasi Pengujian Pengguna	189

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Logo Laravel	12
Gambar 2. Logo Laragon	16
Gambar 3. Logo <i>Visual Studio Code</i>	16
Gambar 4. Kerangka Berpikir	27
Gambar 5. Model Pengembangan <i>Waterfall</i>	31
Gambar 6. <i>Flowchart</i> Sistem Absensi Berbasis <i>QR Code</i>	38
Gambar 7. <i>Use Case Diagram</i> Sistem Absensi <i>QR Code</i>	41
Gambar 8. <i>Activity Diagram</i> Login Admin	43
Gambar 9. <i>Activity Diagram</i> Kelola Data Admin	45
Gambar 10. <i>Activity Diagram</i> Login Guru	47
Gambar 11. <i>Activity Diagram</i> Absensi <i>QR Code</i> Guru	48
Gambar 12. <i>Activity Diagram</i> Monitoring dan Laporan Absensi Guru	49
Gambar 13. <i>Activity Diagram</i> Login Siswa	51
Gambar 14. <i>Activity Diagram</i> Absensi Siswa (<i>Scan QR Code</i>)	52
Gambar 15. <i>Activity Diagram</i> Riwayat Absensi dan Logout Siswa	53
Gambar 16. <i>Sequence Diagram</i> Admin	54
Gambar 17. <i>Sequence Diagram</i> Guru	56
Gambar 18. <i>Sequence Diagram</i> Siswa	57
Gambar 19. <i>Class Diagram</i> Absensi <i>QR Code</i>	60
Gambar 20. Tampilan Utama	70
Gambar 21. Halaman <i>Login</i>	71
Gambar 22. Halaman <i>Dashboard</i>	72
Gambar 23. Halaman Absensi <i>QR Code</i> (Siswa)	73
Gambar 24. Halaman Monitoring Absensi Guru Untuk Siswa	74
Gambar 25. Tampilan Halaman Utama	98
Gambar 26. Tampilan Halaman <i>Login</i> Sebagai Admin	99
Gambar 27. Tampilan Halaman <i>Dashboard</i> Admin	100
Gambar 28. Tampilan Halaman Data Guru	101

Gambar 29. Tampilan Halaman Tambah Data Guru	102
Gambar 30. Tampilan Halaman Laporan Absensi pada Admin	103
Gambar 31. Tampilan Halaman Data Siswa	104
Gambar 32. Tampilan Halaman Tambah Data Siswa.....	105
Gambar 33. Tampilan Halaman Monitoring Kehadiran pada Admin.....	106
Gambar 34. Tampilan Halaman <i>Login</i> Guru.....	107
Gambar 35. Tampilan Halaman Dashboard Guru.....	108
Gambar 36. Tampilan Halaman Pemindaian Kode <i>QR Code</i>	109
Gambar 37. Tampilan Halaman Rekap Kehadiran Siswa pada Guru.....	110
Gambar 38. Tampilan Halaman Riwayat Absensi Siswa	111
Gambar 39. Tampilan Halaman Absensi Manual	112
Gambar 40. Tampilan Halaman Monitoring Siswa pada Guru.....	113
Gambar 41. Tampilan Halaman <i>Login</i> Siswa	114
Gambar 42. Tampilan Halaman Dashboard Siswa	115
Gambar 43. Tampilan Halaman Kamera Scan <i>QR Code</i>	116
Gambar 44. Flowgraph dan basis path <i>Login</i>	119
Gambar 45. Flowgraph dan basis path Pengelolaan Data Guru/Siswa.....	121
Gambar 46. Flowgraph dan basis path Absensi <i>QR Code</i>	123
Gambar 47. Flowgraph dan basis path Absensi Manual.....	124
Gambar 48. Flowgraph dan basis path Pemindaian <i>Qr Code</i> oleh Siswa.....	126
Gambar 49. Flowgraph dan basis path Validasi <i>QR Code</i> dan Pencatatan Waktu Kehadiran	127
Gambar 50. Flowgraph dan basis path Penyimpanan Data Absensi.....	129
Gambar 51. Flowgraph dan basis path Monitoring Kehadiran Siswa	130
Gambar 52. Flowgraph dan basis path Riwayat Absensi.....	131
Gambar 53. Flowgraph dan basis path Rekap dan Pencetakan.....	133

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital memberikan peluang bagi sekolah untuk meningkatkan pengelolaan administrasi, termasuk dalam pencatatan kehadiran siswa. Pencatatan kehadiran yang dilakukan secara tepat diperlukan agar pihak sekolah dapat memperoleh informasi kehadiran secara lebih terstruktur dan mudah dipantau (Jaya, 2025).

Untuk memperlancar dan mempermudah proses presensi, diperlukan teknologi yang dapat mendukung kelancaran kegiatan tersebut. Salah satu teknologi yang dapat diimplementasikan adalah *QR Code*. *QR Code* merupakan sebuah kode dua dimensi yang dapat menyimpan informasi dalam bentuk karakter dan dapat dengan mudah dipindai menggunakan perangkat *smartphone*. Teknologi ini mempermudah proses verifikasi dan pengumpulan data, yang membuatnya sangat berguna dalam sistem presensi digital. Teknologi ini sendiri sudah banyak digunakan diberbagai bidang seperti perdagangan dan lain-lain.

Aplikasi absensi ini tidak hanya memanfaatkan teknologi *QR Code*, tetapi juga dikembangkan untuk berjalan pada *smartphone*. Penggunaan *mobile* dipilih karena kemudahan yang ditawarkannya, memungkinkan siswa untuk melakukan presensi dengan cepat melalui pemindaian *QR Code* menggunakan kamera *smartphone*. Selain itu, aplikasi yang terstruktur

mempermudah admin dalam mengelola dan merangkum data absensi siswa (Syahputra & Rahayu, 2024).

Selain itu, sistem ini juga meminimalkan kemungkinan kesalahan dalam pencatatan, sehingga data kehadiran yang dihasilkan menjadi lebih akurat dan dapat diandalkan. Penggunaan *QR Code* dalam sistem absensi tidak hanya mempermudah proses administrasi, tetapi juga memberikan kontribusi penting terhadap pengelolaan data kehadiran yang lebih baik dan lebih transparan (Muawanah, 2025).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan pihak operator SMK Negeri 1 Talamau pada tanggal 12 Februari 2026, diketahui bahwa sistem absensi yang digunakan saat ini adalah aplikasi “Sipondik Pasaman” yang terintegrasi dengan sistem Dapodik dan menggunakan metode sidik jari (*fingerprint*) yang hanya tersedia untuk guru. Meskipun sistem tersebut sudah berbasis digital, masih terdapat beberapa kendala yang sering terjadi seperti gangguan pembacaan sidik jari, error pada sistem, serta keterlambatan sinkronisasi data ketika jaringan internet tidak stabil. Pihak sekolah juga menyampaikan bahwa sistem absensi yang mampu mencatat data kehadiran secara *real-time* sangat dibutuhkan agar kepala sekolah dan bagian administrasi dapat memantau kehadiran guru dan siswa sekaligus secara langsung tanpa harus menunggu proses rekapitulasi secara manual. Selain itu, pihak sekolah juga berharap agar sistem absensi yang akan dikembangkan tidak hanya digunakan untuk guru, tetapi juga dapat digunakan untuk siswa di

SMK Negeri 1 Talamau sehingga proses pengelolaan data kehadiran di sekolah dapat dilakukan secara lebih efektif dan terintegrasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu solusi berupa pengembangan sistem absensi dengan memanfaatkan teknologi informasi. Oleh karena itu, penulis mengembangkan aplikasi *mobile absensi online* berbasis Android dengan menggunakan teknologi *QR Code* yang dapat digunakan oleh siswa. Sistem ini diharapkan mampu mengatasi kendala, seperti kesalahan pencatatan dan keterbatasan penggunaan yang hanya untuk guru. Selain itu, aplikasi ini juga diharapkan dapat menyajikan data kehadiran secara *real-time* sehingga memudahkan pihak sekolah dalam melakukan *monitoring* dan pengelolaan data absensi secara lebih akurat dan transparan.

7

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Sistem absensi yang digunakan saat ini (Sipondik) hanya diperuntukkan bagi guru, sehingga belum mencakup absensi siswa yang belum berbasis *mobile*, maka dibutuhkan sistem absensi yang praktis dan efisien untuk mendukung administrasi sekolah.
2. Belum diterapkannya teknologi *QR Code* dalam proses absensi siswa di SMK Negeri 1 Talamau.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut:

27

1. Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi absensi *online* menggunakan teknologi *QR Code*.
2. Sistem absensi yang dibuat hanya digunakan untuk mencatat kehadiran siswa di SMK Negeri 1 Talamau.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan aplikasi *mobile* absensi *online* berbasis android pada SMK Negeri 1 Talamau?
2. Bagaimana penerapan teknologi *QR Code* dalam proses absensi siswa di SMK Negeri 1 Talamau?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan aplikasi *mobile* absensi *online* berbasis *Mobile* pada SMK Negeri 1 Talamau.
2. Menerapkan teknologi *QR Code* dalam proses absensi siswa di SMK Negeri 1 Talamau.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang teknologi informasi, terutama yang berkaitan dengan penerapan sistem informasi berbasis *mobile* dalam pengelolaan absensi di lingkungan pendidikan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak sekolah dalam mengelola data absensi guru dan siswa secara lebih efektif, efisien, serta memudahkan dalam proses *monitoring* kehadiran.

b. Bagi Guru dan Siswa

Sistem ini diharapkan dapat mempermudah proses absensi sehingga menjadi lebih cepat, praktis, dan tidak ada kesalahan dalam pencatatan.

c. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam merancang serta mengembangkan aplikasi *mobile* berbasis teknologi *QR Code*.

G. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun untuk mempermudah pembahasan dalam penyusunan skripsi, yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang mendukung penelitian, seperti konsep sistem informasi, sistem absensi, teknologi *QR Code*, aplikasi *mobile* berbasis Android, serta penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III**METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan dalam penelitian, meliputi lokasi penelitian, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, metode pengembangan sistem, serta alat dan bahan yang digunakan dalam proses perancangan sistem.

BAB IV**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi hasil dari penelitian yang telah dilakukan, meliputi perancangan sistem, implementasi sistem, tampilan aplikasi yang dibuat, serta pembahasan mengenai hasil pengujian sistem absensi berbasis *QR Code* yang telah dikembangkan.

BAB V**PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran yang diberikan untuk pengembangan sistem di masa yang akan datang.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Pengertian Sistem Informasi

Pengertian sistem menurut Anggraeni et al. yaitu sekumpulan unsur atau komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Suatu sistem memiliki beberapa karakteristik, di antaranya yaitu komponen sistem (*component*), lingkungan luar sistem (*environment*), batasan sistem (*boundary*), penghubung sistem (*interface*), masukan (*input*), proses pengolahan (*process*), keluaran (*output*), serta tujuan sistem (*goal*).

Sementara itu, informasi merupakan data yang diolah sehingga memiliki nilai guna dan makna bagi penerima, serta dapat membantu mengurangi ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan. Dengan demikian, sistem informasi dapat diartikan sebagai suatu aktivitas atau mekanisme yang digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis, menyimpan, dan mendistribusikan informasi untuk tujuan tertentu (Fitriani et al., 2022). Menurut Maysanjaya, 2024, sistem informasi dibangun sebagai sarana untuk membantu organisasi dalam mencapai berbagai tujuan yang telah ditetapkan. Tujuan tersebut dapat berupa peningkatan efisiensi operasional, optimalisasi pengambilan keputusan, peningkatan produktivitas, serta dukungan terhadap pelaksanaan strategi organisasi. Efektivitas sistem informasi ditentukan

oleh kemampuan dalam mengintegrasikan aspek manusia, proses bisnis, dan teknologi secara harmonis.

Komponen utama sistem informasi terdiri dari lima elemen yang saling terintegrasi, yaitu perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data atau basis data (*database*), jaringan (*network*), dan sumber daya manusia (*people*). Kelima komponen tersebut bekerja secara bersama-sama dalam proses pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, serta penyebaran informasi guna mendukung pengambilan keputusan dan pengendalian dalam organisasi.

Dalam konteks absensi di sekolah, sistem informasi merupakan sistem yang memanfaatkan teknologi untuk mencatat dan mengelola data kehadiran guru dan siswa secara otomatis. Sistem ini mengintegrasikan berbagai komponen seperti perangkat keras, perangkat lunak, basis data, prosedur, serta pengguna untuk menghasilkan informasi kehadiran yang akurat dan efisien. Dengan adanya sistem informasi absensi, proses pencatatan kehadiran mampu meminimalisir kesalahan.

2. Absensi

Absensi yaitu proses pencatatan kehadiran seseorang dalam suatu kegiatan atau lingkungan kerja maupun pendidikan. Dalam penelitian ini, absensi digunakan untuk mencatat kehadiran siswa di SMK Negeri 1 Talamau. Data yang dihasilkan dari proses absensi digunakan sebagai informasi kehadiran yang dapat dikelola dan dipantau melalui aplikasi. (Ipnuwati et al., 2024).

3. Pengertian Aplikasi *Mobile*

Aplikasi *mobile* merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk berjalan pada perangkat bergerak seperti *smartphone* dan tablet. Aplikasi dapat diunduh oleh pengguna melalui platform distribusi sesuai dengan sistem operasi yang digunakan, seperti Android, *iOS*, maupun *Windows*.

Secara umum, aplikasi *mobile* dikembangkan secara khusus untuk platform tertentu dengan mempertimbangkan karakteristik dan mekanisme interaksi yang dimiliki oleh masing-masing perangkat. Aplikasi *mobile* biasanya memiliki antarmuka pengguna (*user interface*) yang dirancang secara interaktif dan mudah digunakan, serta mampu terintegrasi dengan berbagai sumber daya berbasis web untuk menyediakan informasi yang relevan. Selain itu, aplikasi *mobile* juga memiliki kemampuan pemrosesan data secara lokal, sehingga dapat mendukung proses pengumpulan, analisis, dan penyajian informasi secara efektif sesuai dengan kebutuhan pengguna (Penelitian et al., 2024).

4. *Progressive Web Apps (PWA)*

PWA adalah sebuah *website* yang dikembangkan menggunakan teknologi web modern, tetapi mampu berfungsi layaknya aplikasi *mobile*. Melalui pemanfaatan teknologi ini, sebuah aplikasi berbasis web cukup dibangun dengan HTML, CSS, dan *JavaScript*, namun tetap dapat dijalankan seperti aplikasi native baik di perangkat Android maupun *iOS*. Penerapan PWA pada aplikasi web menjadi salah satu solusi yang menguntungkan bagi penggunanya, terutama berkat fitur *service worker*

yang memungkinkan caching sejumlah besar file, sehingga aplikasi tetap dapat diakses meskipun dalam kondisi *offline*. Kendati proses awal pemasangan *service worker* membuat waktu akses menjadi sedikit lebih lama, aplikasi justru menjadi lebih responsif saat memuat data keluhan pada penggunaan berikutnya, karena data tersebut diambil langsung dari cache yang telah disimpan oleh *service worker* (Olivia & Terbuka, 2024).

5. QR Code (Quick Response Code)

QR Code (Quick Response Code) merupakan jenis barcode dua dimensi yang dapat menyimpan berbagai informasi secara langsung dalam bentuk pola tertentu. Untuk mengakses informasi yang terdapat di dalam QR Code, pengguna perlu melakukan proses pemindaian (*scan*) menggunakan perangkat seperti *smartphone*. Secara umum, QR Code mampu menyimpan data hingga ribuan karakter, termasuk angka, huruf, tanda baca, dan karakter khusus. Dengan kapasitas tersebut, QR Code dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti menampilkan teks, membuka tautan (URL), maupun menyimpan data kontak.

QR Code tersusun atas pola titik dan ruang yang membentuk kotak dengan struktur tertentu, di mana setiap elemen memiliki fungsi dan makna tersendiri. Struktur inilah yang memungkinkan QR Code dapat dipindai dengan cepat dan akurat oleh perangkat *mobile*, sehingga informasi yang tersimpan di dalamnya dapat diakses dengan mudah oleh pengguna (Ridho & Syahputra, 2024).

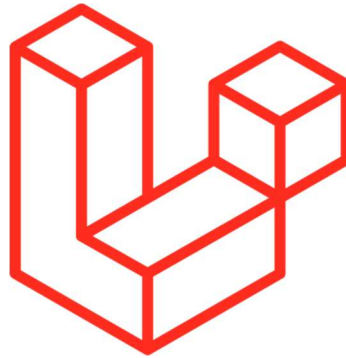
6. *Framework Laravel*

Framework Laravel adalah salah satu kerangka kerja pengembangan aplikasi web berbasis PHP yang sangat populer dan memiliki kemampuan yang kuat. *Framework* ini dirancang untuk mempermudah proses pembangunan aplikasi, dengan menyediakan berbagai fitur dan *tools* yang membantu *developer* menghasilkan aplikasi yang efisien, aman, serta mudah untuk dikelola. Dengan sintaks yang jelas dan ekspresif, dokumentasi yang lengkap, serta dukungan komunitas yang luas, *Laravel* menjadi pilihan utama bagi banyak pengembang dalam mempercepat proses pengembangan aplikasi web.

Laravel menyediakan berbagai fitur penting, seperti sistem *routing* yang fleksibel, manajemen autentikasi yang sudah terintegrasi, serta fitur migrasi *database* yang memudahkan dalam pengelolaan struktur basis data. Salah satu keunggulan utama *Laravel* adalah *Eloquent*, yaitu ORM bawaan yang memungkinkan interaksi dengan *database* menggunakan sintaks PHP yang sederhana dan mudah dipahami. Selain itu, *Blade* sebagai template engine *Laravel* membantu dalam pembuatan tampilan dengan sintaks yang rapi dan efisien.

Framework juga dilengkapi dengan berbagai fasilitas tambahan seperti pengelolaan antrian (*queue*), sistem notifikasi, serta *caching* yang bertujuan untuk meningkatkan performa aplikasi. Dengan dukungan ekosistem *package* yang luas dan komunitas pengembang yang aktif,

Laravel menjadi solusi yang tepat bagi siapa saja yang ingin membangun aplikasi web secara cepat, efektif, dan terstruktur (Alfarisi et al., 2023).



Gambar 1. Logo Laravel
Sumber: Dharma & Sumarno, 2022

7. Bahasa Pemrograman

a. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

36 PHP (PHP: *Hypertext Preprocessor*) merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengolah kode program menjadi instruksi yang dapat dipahami oleh komputer. Bahasa ini bersifat *server-side*, yang berarti proses eksekusinya dilakukan di sisi server dan biasanya disisipkan ke dalam HTML.

PHP banyak dimanfaatkan dalam pengembangan *website* dinamis karena kemampuannya dalam berinteraksi dengan pengguna atau pengunjung, seperti mengelola data, memproses *input*, serta menampilkan konten secara dinamis sesuai kebutuhan (Utami, 2022).

b. HTML (*HyperText Markup Language*)

1 HTML (*HyperText Markup Language*) adalah bahasa markup yang digunakan untuk membangun halaman *website*, termasuk dalam pengembangan sistem absensi pegawai. HTML menggunakan tanda

tag < > sebagai penanda elemen yang akan diproses oleh *browser* agar tampilan halaman dapat ditampilkan sesuai dengan struktur yang telah ditentukan. Bahasa ini berperan sebagai dasar dalam penyusunan kerangka halaman web, sehingga dapat dianalogikan sebagai pondasi awal sebelum masuk ke tahap desain maupun pengembangan fungsionalitas. Dalam penggunaannya, HTML biasanya dikombinasikan dengan CSS untuk mengatur tampilan dan memperindah desain halaman *website* (Sari et al., 2022).

c. *CSS (Cascading Style Sheets)*

Cascading Style Sheet (CSS) yaitu kumpulan aturan yang digunakan untuk mengatur tampilan berbagai komponen pada halaman web agar terlihat lebih rapi, konsisten, dan terstruktur. CSS bukanlah bahasa pemrograman, melainkan bahasa *style sheet* yang berfungsi mengatur tampilan, mirip seperti fitur *style* pada aplikasi pengolah kata seperti *Microsoft Word* yang digunakan untuk mengatur *heading*, paragraf, *footer*, gambar, dan elemen lainnya secara seragam dalam beberapa dokumen.

CSS digunakan untuk memformat tampilan halaman web yang dibuat dengan HTML atau XHTML. Dengan CSS, pengembang dapat mengatur berbagai aspek visual seperti ukuran gambar, warna teks, warna tabel, ukuran dan warna border, tampilan *hyperlink*, efek *mouse over*, jarak antar paragraf, spasi teks, serta margin pada setiap sisi halaman. Selain itu, CSS memungkinkan satu halaman web

ditampilkan dengan berbagai variasi tampilan tanpa mengubah struktur dasarnya, sehingga pengelolaan desain menjadi lebih *fleksibel* dan efisien (Kurtubi & Amiruddin, 2023).

d. Js (*JavaScript*)

JavaScript merupakan bahasa pemrograman yang berbentuk kumpulan skrip dan dijalankan di dalam dokumen HTML. Bahasa ini termasuk dalam kategori *client-side programming language*, yaitu proses eksekusinya dilakukan di sisi pengguna (*client*). Artinya, kode *JavaScript* diproses langsung oleh aplikasi *client* seperti *web browser*, misalnya *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, *Opera Mini*, dan lainnya. Dengan *JavaScript*, halaman web dapat menjadi lebih interaktif, seperti menangani input pengguna, memanipulasi tampilan secara dinamis, serta merespons berbagai aksi tanpa harus berkomunikasi dengan *server* (Budiyanto, 2024).

8. MySQL

MySQL merupakan perangkat lunak *database open source* yang banyak digunakan untuk mengelola basis data dengan menggunakan bahasa SQL. Sistem ini termasuk dalam tipe *database* relasional, di mana data disimpan dalam bentuk tabel-tabel yang saling berhubungan satu sama lain. MySQL menggunakan SQL (*Structured Query Language*), yaitu bahasa terstruktur yang berfungsi untuk mengelola serta memanipulasi data dalam *database*. Dengan MySQL, pengguna bisa melakukan berbagai operasi seperti menambahkan, mengubah, maupun menghapus data sesuai kebutuhan (Sitorus et al., 2023).

9. Laragon

Laragon adalah perangkat lunak *open source* yang digunakan sebagai server lokal (*localhost*) untuk menjalankan dan mengelola aplikasi berbasis web. *Software* ini mendukung berbagai sistem operasi serta memungkinkan pengguna menggunakan domain sesuai keinginan melalui fitur *pretty URL*. Dengan demikian, Laragon sangat membantu dalam proses pengelolaan dan pengembangan aplikasi web. Secara fungsi, Laragon memiliki kemiripan dengan XAMPP, namun lebih dioptimalkan untuk kebutuhan pengembang PHP, khususnya yang menggunakan framework Laravel. Di dalam Laragon telah tersedia berbagai layanan pendukung seperti *Apache*, *MySQL*, *PHP Server*, *Memcached*, *Redis*, *Composer*, *Xdebug*, *PhpMyAdmin*, *Cmder*, dan lainnya. (Sdn & Utara, 2024).



Gambar 2. Logo Laragon

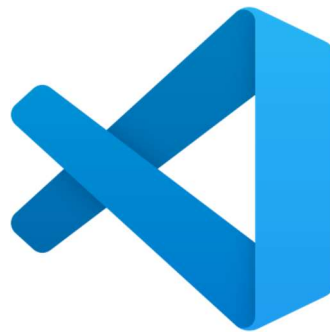
10. Visual Studio Code (VS Code)

Visual Studio Code yaitu editor kode sumber yang dikembangkan oleh *Microsoft* dan dapat digunakan pada berbagai sistem operasi seperti *Windows*, *Linux*, dan *macOS*. Aplikasi ini dirancang guna memudahkan proses penulisan kode program dengan dukungan berbagai bahasa

pemrograman serta fitur penyorotan sintaks (*syntax highlighting*) yang membantu pengguna memahami struktur kode dengan lebih baik.

Selain itu, *Visual Studio Code* menyediakan berbagai fitur tambahan, salah satunya adalah dukungan ekstensi yang memungkinkan pengguna menambahkan fungsi sesuai kebutuhan. Dengan adanya ekstensi tersebut, pengembang dapat meningkatkan kemampuan editor agar lebih optimal dalam proses pengembangan aplikasi.

Visual Studio Code juga bersifat *open source*, sehingga kode sumbernya dapat diakses dan dikembangkan oleh siapa saja. Ketersediaan kode melalui platform seperti *GitHub* membuat aplikasi ini terus berkembang dan menjadi salah satu editor yang banyak digunakan oleh para *developer* (Firnando et al., 2023).



Gambar 3. Logo *Visual Studio Code*

Sumber: Shabrina et al., 2024

11. ISO/IEC 25010

ISO/IEC 25010 adalah model terbaru untuk mengukur kualitas perangkat lunak yang merupakan pengembangan dari standar sebelumnya, yaitu ISO/IEC 9126. Model ini menyediakan pendekatan evaluasi dengan

berbagai karakteristik kualitas yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menilai suatu sistem perangkat lunak. Dalam ISO/IEC 25010 terdapat dua model utama yang digunakan untuk pengukuran kualitas, yaitu *quality in use model* yang berfokus pada pengalaman pengguna saat menggunakan sistem, serta *software product quality model* yang menilai kualitas dari sisi produk perangkat lunak itu sendiri (Enda, 2024).

12. Unified Modelling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak dalam bentuk diagram. UML dapat diibaratkan sebagai sebuah “peta” atau *blueprint* yang membantu dalam memahami struktur serta alur kerja suatu sistem, baik itu sistem informasi, aplikasi *mobile*, maupun perangkat lunak lainnya. Menurut Tonggiroh dkk. (2024), *Unified Modeling Language (UML)* digunakan sebagai alat pemodelan untuk menggambarkan kebutuhan, struktur, dan perilaku sistem yang akan dikembangkan.

UML menjadi alat yang penting bagi pengembang dan analis sistem karena mampu menyajikan gambaran sistem secara jelas dan terstruktur. Dengan memahami konsep dasar UML serta berbagai jenis diagram yang tersedia, proses perancangan sistem dapat dilakukan dengan lebih baik, lebih mudah dipahami, serta mempermudah dalam pemeliharaan dan pengembangan sistem di masa yang akan datang (Ramadani, 2025). *Unified Modeling Language* tidak hanya berfungsi

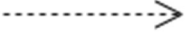
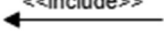
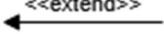
21 sebagai bahasa pemodelan, tetapi juga sebagai metodologi yang digunakan dalam proses pengembangan sistem. UML menyediakan berbagai jenis diagram yang dapat dimanfaatkan untuk menggambarkan dan merancang sistem secara terstruktur. Beberapa diagram utama dalam UML yang sering digunakan antara lain *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, dan *sequence diagram* (Riset et al., 2025).

6 a. **Use case Diagram**

Use Case Diagram adalah diagram yang menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem. *Use case diagram* bisa mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. *Use case diagram* bisa digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan bisa juga mempresentasikan sebuah interaksi aktor dengan sistem (Zen et al., 2022).

30 Tentunya, *use case diagram* merupakan sesuatu yang mudah dipahami. Langkah awal untuk melakukan pemodelan, tentu perlunya suatu diagram yang mampu menjabarkan aksi aktor dengan aksi sistem itu sendiri, seperti yang terdapat pada *use case diagram*.

Tabel 1. Simbol *Use Case Diagram*

Simbol	Keterangan
	Aktor : Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i>
	Use Case : Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
	Association : Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan use case
	Generalisasi : Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan use case
	Menunjukkan bahwa suatu use case seluruhnya merupakan fungsionalitas dari use case lainnya
	Menunjukkan bahwa suatu use case merupakan tambahan fungsional dari use case lainnya jika suatu kondisi terpenuhi

Sumber: Noviantoro et al., 2022

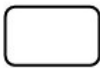
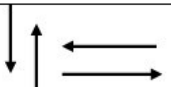
b. *Activity Diagram*

Activity Diagram merupakan salah satu teknik dalam *Unified Modeling Language* yang digunakan untuk menggambarkan alur logika prosedural, proses bisnis, serta aliran kerja suatu sistem. *Diagram* berfungsi untuk menganalisis perilaku (*behaviour*) sistem, terutama pada *use case* yang memiliki proses lebih kompleks, serta menunjukkan interaksi antar aktivitas yang terjadi.

Activity Diagram umumnya digunakan untuk memodelkan proses bisnis yang kompleks dengan memperlihatkan hubungan antar *use case* atau aktivitas dalam sistem. Diagram ini digambarkan menggunakan simbol-simbol tertentu yang masing-masing memiliki makna dan tujuan yang berbeda.

Dalam pembuatannya, *Activity Diagram* biasanya menampilkan aktivitas pada tingkat subsistem tanpa perlu menjelaskan secara rinci seluruh detail proses, agar diagram tetap sederhana dan mudah dipahami. Jika seluruh detail dimasukkan, diagram akan menjadi terlalu kompleks dan sulit dibaca (Dirgantara & Suryadarma., 2023).

Tabel 2. Simbol *Activity Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		Activity	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		Action	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi
3		Initial Node	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
4		Activity Final Node	Bagaimana objek dibentuk dan diakhiri
5		Decision	Digunakan untuk menggambarkan suatu Keputusan/Tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu
6		Line Connector	digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya

Sumber: Noviantoro et al., 2022

c. *Class Diagram*

Class Diagram merupakan salah satu diagram dalam *Unified Modeling Language* yang digunakan untuk menggambarkan struktur

sistem, termasuk *class*, *package*, serta *object*, beserta hubungan di antara mereka seperti asosiasi (*association*), pewarisan (*inheritance*), dan hubungan kepemilikan (*containment*).

14

Class sendiri merupakan abstraksi yang merepresentasikan struktur data dan perilaku umum dari sekumpulan objek. Sedangkan *object* merupakan instansi dari *class* yang dapat dibuat (*created*), diubah (*modified*), dan dihapus (*destroyed*) selama proses eksekusi sistem. Setiap *object* memiliki keadaan (*state*) yang mencakup nilai atribut serta relasinya dengan *object* lain.

Class Diagram berfungsi sebagai alat untuk merancang struktur sistem sekaligus sebagai media komunikasi antar pengembang dalam memahami dan mengembangkan perangkat lunak secara lebih terstruktur (Yang & Sahraoui, 2022).

14

Class diagram merepresentasikan struktur statis sistem yang mewakili *object class* dalam sistem dan *relationship* pada setiap *class*. Selain itu, *class diagram* digunakan untuk memodelkan tampilan struktur sistem mencakup kemampuan untuk membawa data dan menjalankan tindakan (*execute actions*) (Studi et al., 2023).

Tabel 3. Simbol *Class Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>)
2		<i>Navy Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

Sumber: Noviantoro et al., 2022

d. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram merupakan salah satu diagram dalam *Unified Modeling Language* yang digunakan untuk menggambarkan perilaku objek dalam suatu sistem berdasarkan skenario *use case*. Diagram ini menunjukkan urutan waktu terjadinya interaksi antar objek melalui pengiriman dan penerimaan pesan. *Sequence Diagram* disusun berdasarkan setiap *use case* yang memiliki proses tersendiri, sehingga setiap alur interaksi perlu digambarkan secara terpisah. Oleh karena itu, semakin banyak *use case* yang didefinisikan dalam sistem, maka semakin banyak pula *sequence diagram* yang perlu dibuat untuk merepresentasikan seluruh alur komunikasi antar objek secara lengkap (Ramadani, 2025).

8

Tabel 4. Simbol *Sequence Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Menggambarkan orang yang sedang berinteraksi dengan sistem
2		<i>Entity Class</i>	Menggambarkan hubungan yang akan dilakukan
3		<i>Boundary Class</i>	Menggambarkan sebuah gambaran dari foem
4		<i>Control Class</i>	Menggambarkan penghubung antara boundary dengan tabel
5		<i>A focus of Control & A Life Line</i>	Menggambarkan tempat mulai dan berakhirnya message
6		<i>A message</i>	Menggambarkan pengiriman pesan
7		<i>Object</i>	Menyatakan objek yang berinteraksi

Sumber: Noviantoro et al., 2022

B. Penelitian Relevan

Penelitian ini didasari oleh beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan bahan pembelajaran.

1. Pada oleh (Baiin et al., 2024) membahas tentang rancang bangun aplikasi presensi siswa menggunakan *QR Code* pada SMK Negeri 3 Pontianak. Penelitian ini bertujuan untuk menggantikan sistem absensi manual dengan

69

88 sistem berbasis teknologi *QR Code*. Metode yang digunakan adalah metode *waterfall* dengan memanfaatkan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi serta akurasi dalam proses pencatatan kehadiran siswa dan mempermudah rekapitulasi data absensi.

83 Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang penulis lakukan terletak pada platform yang digunakan, di mana penelitian ini berbasis web menggunakan PHP dan MySQL, sedangkan penelitian yang penulis lakukan berbasis *mobile* sehingga lebih *fleksibel* dan dapat digunakan secara langsung melalui *smartphone* oleh siswa.

- 101 2. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Falaqi et al., 2025) membahas tentang pengembangan sistem absensi siswa berbasis *QR Code* di SMK Negeri 1 Selayar. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem absensi yang lebih efektif dibandingkan metode manual. Metode yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *waterfall*. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, angket, dan dokumentasi, serta pengujian sistem menggunakan standar ISO 25010. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis *QR Code* dinyatakan layak untuk diterapkan dengan tingkat *usability* sebesar 91,33% dan *reliability* yang tinggi. Sistem ini juga mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, serta kemudahan dalam pengelolaan data kehadiran siswa. Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang penulis lakukan terletak pada fokus pengujian sistem, di mana penelitian ini menggunakan standar ISO 25010
- 41
- 39

secara lengkap, sedangkan penelitian yang penulis lakukan lebih menekankan pada implementasi aplikasi *mobile* berbasis Android dengan fitur absensi *QR Code* yang dapat digunakan secara *real-time* oleh pengguna.

70 3. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Pratiwi et al., 2025) membahas tentang pengembangan aplikasi sistem presensi guru dan siswa berbasis web menggunakan framework Django pada SMA Bina Negara 1 Baleendah . Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan sistem presensi yang masih semi-digital dan tidak terintegrasi. Metode yang digunakan meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, serta pengujian sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem presensi berbasis web mampu meningkatkan efisiensi proses administrasi, mempercepat verifikasi kehadiran secara *real-time*, serta meningkatkan akurasi data presensi. Perbedaan dengan penelitian penulis terletak pada platform yang digunakan, di mana penelitian ini berbasis web, sedangkan penelitian yang penulis lakukan berbasis *mobile* teknologi *QR Code* dengan menggunakan framework laravel.

1 4. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Hardinata et al., 2025) membahas tentang rancang bangun aplikasi absensi berbasis web menggunakan teknologi *QR Code*. Penelitian ini bertujuan untuk menggantikan sistem absensi manual dalam perkuliahan yang rentan terhadap kesalahan pencatatan dan kurang efisien. Metode yang digunakan yaitu metode agile yang memungkinkan pengembangan sistem secara *fleksibel* dan bertahap.

123

Aplikasi yang dikembangkan memiliki fitur utama seperti *login* pengguna, *scan QR Code* untuk absensi, pengelolaan data, serta rekap kehadiran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan absensi serta meminimalisir kesalahan (*human error*) dalam pencatatan data kehadiran. Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian penulis terletak pada penggunaan teknologi *QR Code* sebagai media utama dalam proses absensi. Sedangkan perbedaannya terletak pada platform yang digunakan, di mana penelitian ini berbasis web, sementara penelitian yang penulis lakukan berbasis *mobile* sehingga lebih *fleksibel* dan dapat digunakan secara langsung melalui *smartphone* oleh guru dan siswa.

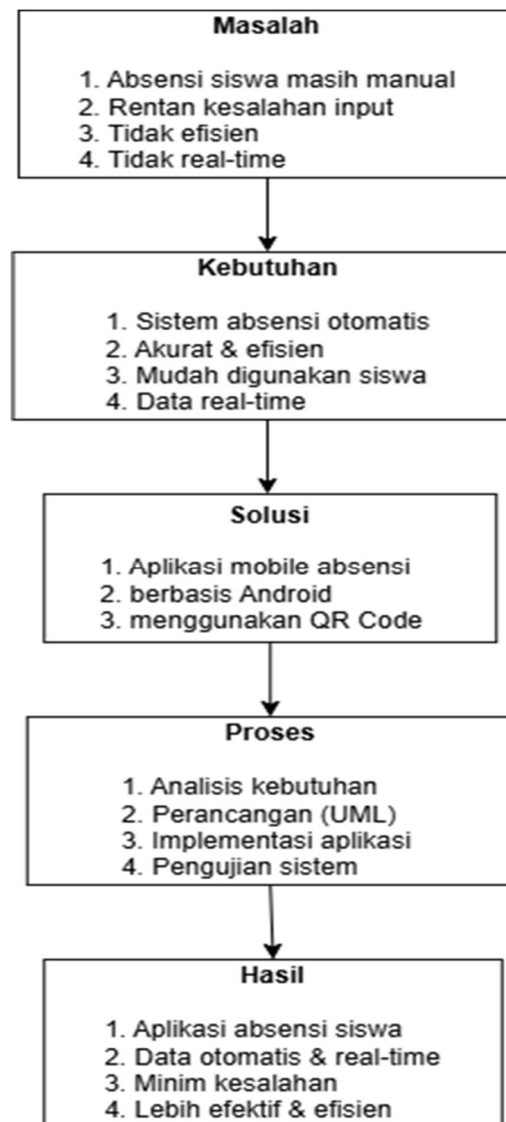
C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini menggambarkan alur logis dalam perancangan dan pengembangan sistem absensi berbasis *QR Code*. Penelitian ini diawali dari adanya permasalahan pada sistem absensi yang masih dilakukan secara manual untuk siswa, seperti keterlambatan pencatatan dan kesalahan input data.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu solusi berupa sistem informasi absensi yang lebih efektif dan efisien dengan memanfaatkan teknologi. Oleh karena itu, dirancang sebuah aplikasi *mobile* berbasis Android yang menggunakan *QR Code* sebagai media utama dalam proses pencatatan kehadiran.

Dalam proses pengembangannya, sistem ini dirancang menggunakan metode pengembangan perangkat lunak yang meliputi tahap analisis

kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, serta pengujian. Sistem yang dibangun akan melibatkan beberapa komponen utama seperti pengguna (admin, guru, dan siswa), aplikasi *mobile*, serta proses pemindaian *QR Code* untuk mencatat kehadiran secara otomatis pada SMK Negeri 1 Talamau.



Gambar 4. Kerangka Berpikir

21

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada semester Genap 2025/2026. Adapun tempat penelitian dilakukan di SMK Negeri 1 Talamau, Kecamatan Talamau, Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatera Barat.

B. Metode dan Model Pengembangan Sistem

1. Metode

48

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *Research and Development* (R&D). Metode R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu sistem tertentu serta menguji keefektifan produk tersebut. Dalam penelitian ini, produk yang dikembangkan berupa aplikasi mobile absensi siswa berbasis *QR Code*.

Penggunaan metode R&D bertujuan untuk menghasilkan sistem absensi yang tidak hanya dirancang secara teoritis, tetapi juga dapat diterapkan dan diuji secara langsung sehingga menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna di SMK Negeri 1 Talamau.

2. Model Pengembangan Sistem

11

Model pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *Waterfall*. Model *Waterfall* yaitu model pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara sistematis dan berurutan, di mana setiap tahapan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke

67

tahap berikutnya. Dalam penelitian, tahapan yang dilakukan meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan pengumpulan data serta identifikasi permasalahan pada sistem absensi yang sedang berjalan dan kebutuhan pengguna, khususnya siswa dan pihak sekolah. Selanjutnya, pada tahap perancangan sistem dilakukan pembuatan desain sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) seperti *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*, serta perancangan antarmuka pengguna (*user interface*). Tahap implementasi merupakan proses pengembangan aplikasi berdasarkan desain yang telah dibuat, yaitu membangun aplikasi absensi berbasis *mobile* dengan memanfaatkan teknologi *QR Code*. Setelah itu, akan dilakukan tahap pengujian sistem untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan dan untuk menemukan kemungkinan kesalahan (*error*) dalam sistem. Tahap terakhir adalah pemeliharaan, yaitu proses perbaikan dan pengembangan sistem setelah aplikasi digunakan agar berjalan dengan baik dan sesuai kebutuhan pengguna.

28

1



Gambar 5. Model Pengembangan *Waterfall*

Sumber : (Wahyuni et al., 2024)

51

Berikut ini tahapan model *waterfall* yang diterapkan pada

penelitian ini yaitu:

a. Analisis Kebutuhan

Tahap ini merupakan proses awal untuk mengidentifikasi dan memahami kebutuhan sistem secara menyeluruh. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, atau studi literatur untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan oleh pengguna.

125

b. Perancangan Sistem

Setelah kebutuhan sistem diketahui, langkah selanjutnya adalah merancang sistem. Pada tahapan ini dibuat desain arsitektur sistem, desain database, serta tampilan antarmuka (UI). Perancangan ini bertujuan agar sistem yang akan dibangun memiliki struktur yang jelas dan terarah.

63

c. Implementasi

58

Tahap implementasi adalah proses menerjemahkan desain sistem ke dalam bentuk kode program. Di sini, pengembang mulai membuat aplikasi sesuai dengan rancangan yang dibuat sebelumnya, menggunakan bahasa pemrograman dan teknologi yang dipilih.

d. Pengujian

11

Setelah sistem selesai dikembangkan, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan dan bebas dari kesalahan (*bug*). Pengujian ini bisa meliputi uji fungsi, uji kinerja, hingga uji keamanan.

e. *Deployment*

1

Tahap *deployment* adalah proses penerapan atau peluncuran sistem agar dapat digunakan oleh pengguna. Sistem yang sudah diuji akan dipasang pada server atau lingkungan nyata sehingga bisa diakses secara langsung.

f. *Maintenance*

Tahap terakhir yaitu pemeliharaan sistem setelah digunakan. Pada tahap ini dilakukan perbaikan jika terdapat kesalahan, pembaruan sistem, serta penambahan fitur sesuai kebutuhan pengguna di masa mendatang.

C. Tahap Pengembangan Sistem

1. Analisa

Tahap analisa adalah tahap awal dalam pengembangan sistem yang bertujuan untuk memahami sistem yang sedang berjalan serta mengidentifikasi permasalahan yang terjadi sebagai dasar dalam pengembangan sistem yang diusulkan. Dalam langkah ini, analisa penelitian ini meliputi:

a. Kebutuhan *User*

Kebutuhan user merupakan kebutuhan yang diperlukan oleh pengguna sistem, baik admin, guru, maupun siswa dalam menggunakan aplikasi absensi berbasis *QR Code*.

1) Kebutuhan Admin

- a) Admin dapat melakukan *login* ke dalam sistem.
- b) Admin dapat mengelola data guru dan siswa.
- c) Admin dapat mengelola data kelas.
- d) Admin dapat membuat dan mengelola *QR Code* absensi.
- e) Admin dapat melihat data absensi guru dan siswa.
- f) Admin dapat mencetak laporan absensi.

2) Kebutuhan Guru

- a) Guru dapat melakukan *login* ke dalam sistem.
- b) Guru dapat melakukan absensi masuk dan pulang.
- c) Guru dapat memonitor kehadiran siswa.
- d) Guru dapat melihat riwayat absensi.

e) Guru dapat melihat laporan absensi siswa.

3) Kebutuhan Siswa

a) Siswa dapat melakukan *login* ke dalam sistem.

b) Siswa dapat melakukan absensi menggunakan *QR Code*.

c) Siswa dapat melihat status kehadiran.

d) Siswa dapat melihat riwayat absensi pribadi.

b. Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem merupakan kebutuhan yang harus dimiliki oleh aplikasi agar dapat berjalan dengan baik dan sesuai tujuan penelitian.

1) Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berkaitan dengan fungsi utama sistem.

a) Sistem dapat melakukan proses *login* sesuai hak akses pengguna.

b) Sistem dapat menyimpan data guru dan siswa.

c) Sistem dapat menghasilkan *QR Code* absensi.

d) Sistem dapat melakukan proses scan *QR Code*.

e) Sistem dapat mencatat waktu kehadiran secara otomatis.

f) Sistem dapat menampilkan data absensi guru dan siswa.

g) Sistem dapat menampilkan monitoring kehadiran siswa.

h) Sistem dapat menampilkan riwayat absensi.

i) Sistem dapat mencetak laporan absensi.

2) Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non-fungsional adalah kebutuhan yang berkaitan dengan karakteristik sistem, seperti kinerja, keamanan, dan lingkungan operasional sistem. Kebutuhan ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik dan optimal. Kebutuhan non-fungsional terbagi menjadi dua bagian, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang dapat dilihat seperti berikut ini:

a) Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan sistem ini meliputi laptop/PC sebagai perangkat pengembang dan *smartphone* sebagai perangkat pengguna. *Smartphone* digunakan untuk melakukan proses absensi melalui pemindaian *QR Code*.

b) Perangkat Lunak (*Software*)

Sedangkan perangkat lunak yang digunakan meliputi sistem operasi Windows, *framework* Laravel, bahasa pemrograman PHP, *framework* Flutter untuk pengembangan aplikasi *mobile*, *database* MySQL, *Visual Studio Code* sebagai *code editor*, Laragon sebagai *web server*, serta *browser* Google Chrome.

c. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan sistem absensi yang sedang berjalan. Metode

yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung proses absensi di sekolah untuk mengetahui alur sistem yang berjalan. Wawancara dilakukan dengan pihak terkait seperti guru atau admin guna memperoleh informasi mengenai kendala yang dihadapi dalam proses absensi. Selain itu, studi literatur dilakukan dengan mempelajari berbagai referensi seperti buku dan jurnal yang berkaitan dengan sistem absensi dan teknologi *QR Code* sebagai dasar dalam pengembangan sistem.

d. Analisis dan Identifikasi Data

Analisis dan identifikasi data dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari tahap pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukan penelaahan terhadap sistem absensi yang sedang berjalan untuk mengetahui kekurangan serta kendala yang dihadapi. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem absensi yang digunakan masih memiliki beberapa kelemahan, seperti sistem yang hanya digunakan untuk guru dan belum mencakup siswa, proses absensi yang masih kurang efektif dan efisien, serta pencatatan data yang berpotensi menimbulkan kesalahan. Selain itu, data absensi belum dapat diakses secara *real-time* sehingga menyulitkan dalam proses monitoring kehadiran. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat diidentifikasi bahwa sistem absensi yang berjalan saat ini masih belum optimal dan memerlukan pengembangan sistem yang lebih efektif, efisien, dan terintegrasi.

2. Perancangan

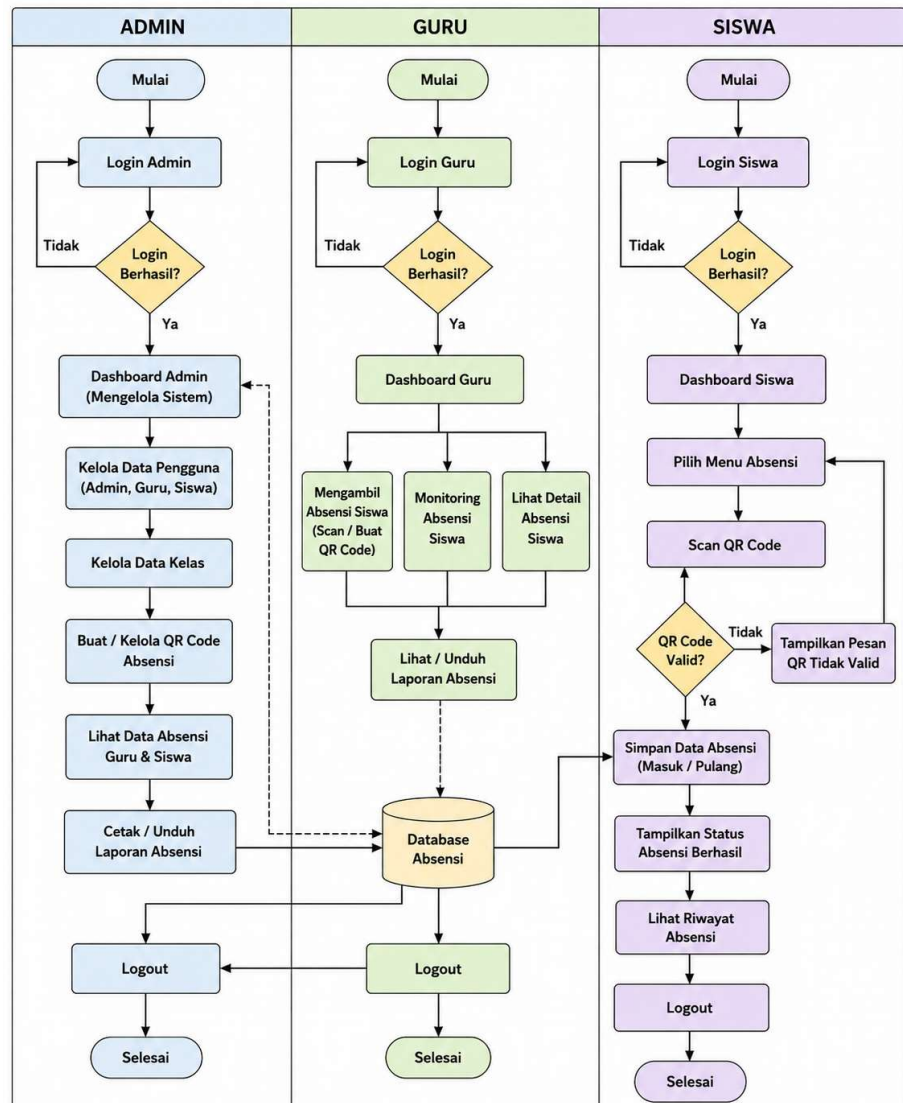
Tahap perancangan adalah tahap lanjutan setelah proses analisa yang bertujuan untuk merancang sistem yang akan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi. Tahap ini dilakukan perancangan sistem secara menyeluruh sebagai dasar dalam proses implementasi.

a. Perancangan Proses Sistem

Perancangan proses sistem dilakukan untuk menggambarkan alur kerja sistem absensi berbasis *QR Code* yang akan dikembangkan. Perancangan ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai bagaimana sistem berjalan mulai dari pengguna melakukan *login* hingga proses absensi dan penyimpanan data ke dalam *database*.

Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan pemodelan *Unified Modeling Language (UML)* yang meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*. *Use Case Diagram* digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem, *Activity Diagram* digunakan untuk menggambarkan alur proses yang terjadi dalam sistem, dan *Class Diagram* digunakan untuk menggambarkan struktur data dan hubungan antar kelas dalam sistem. Berikut ini rancangan pemodelan yang telah dibuat.

1. Flowchart



Gambar 6. Flowchart Sistem Absensi Berbasis QR Code

Flowchart Sistem Absensi Berbasis QR Code di SMK

Negeri 1 Talamau menggambarkan alur kerja sistem yang melibatkan tiga aktor utama, yaitu admin, guru, dan siswa. Proses dimulai ketika masing-masing pengguna melakukan *login* ke dalam sistem menggunakan akun yang telah terdaftar. Sistem akan melakukan validasi terhadap data *login* yang dimasukkan. Jika

53

login gagal, pengguna akan diminta untuk mengulangi proses *login*. Sebaliknya, jika *login* berhasil, pengguna akan diarahkan ke dashboard sesuai dengan hak aksesnya masing-masing.

Admin memiliki peran sebagai pengelola utama sistem. Setelah berhasil masuk ke *dashboard*, admin dapat melakukan berbagai aktivitas seperti mengelola data pengguna yang terdiri dari admin, guru, dan siswa, mengelola data kelas, membuat dan mengelola *QR Code* absensi, melihat data absensi guru dan siswa, serta mencetak atau mengunduh laporan absensi. Seluruh data yang dikelola oleh admin akan tersimpan dan terhubung dengan *database* absensi sehingga informasi dapat diakses dan diperbarui secara terpusat.

Guru memiliki akses untuk memantau dan mengelola informasi kehadiran siswa. Setelah *login* berhasil, guru dapat melakukan absensi siswa, ambil absen manual siswa, melakukan monitoring absensi siswa, melihat detail kehadiran siswa, serta melihat atau mengunduh laporan absensi yang tersedia pada sistem. Data yang diakses oleh guru berasal dari *database* absensi yang sama sehingga informasi yang diperoleh selalu sesuai dengan data terbaru yang tersimpan dalam sistem.

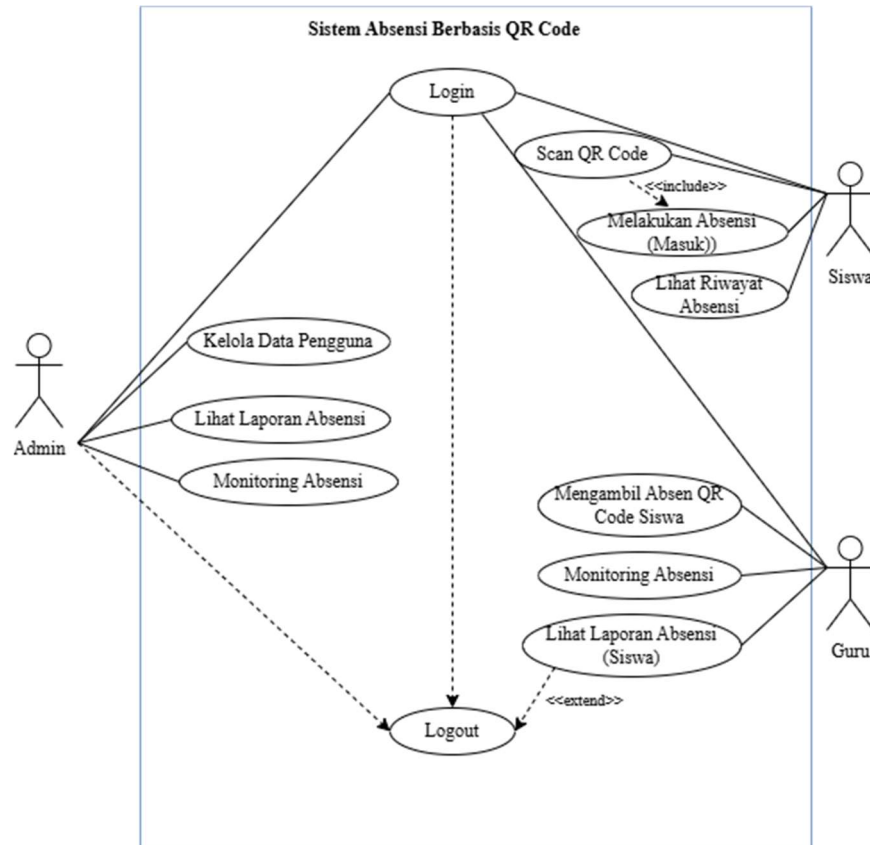
Siswa menggunakan sistem untuk melakukan proses absensi melalui pemindaian *QR Code*. Setelah *login* berhasil dan masuk ke dashboard siswa, siswa memilih menu absensi dan

45

melakukan pemindaian *QR Code* yang telah disediakan. Sistem kemudian memeriksa validitas *QR Code* tersebut. Jika *QR Code* tidak valid, sistem akan menampilkan pesan bahwa *QR Code* tidak valid dan siswa harus melakukan pemindaian ulang. Namun, jika *QR Code valid*, sistem akan menyimpan data absensi masuk atau pulang ke dalam database absensi dan menampilkan informasi bahwa absensi berhasil dilakukan. Selain itu, siswa juga dapat melihat riwayat absensi yang telah tersimpan pada sistem.

Database absensi berfungsi sebagai pusat penyimpanan seluruh data yang digunakan dalam sistem, mulai dari data pengguna, data kelas, data *QR Code*, data kehadiran siswa, hingga laporan absensi. Dengan adanya *database* yang terintegrasi, proses pengelolaan dan pemantauan kehadiran dapat dilakukan secara lebih cepat. Setelah seluruh aktivitas selesai dilakukan, masing-masing pengguna dapat melakukan *logout* dan proses sistem berakhir.

2. Use Case Diagram



Gambar 7. Use Case Diagram Sistem Absensi *QR Code*

Use Case Diagram pada gambar tersebut menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem absensi berbasis *QR Code* yang dikembangkan. Diagram ini terdiri dari tiga aktor utama, yaitu Admin, Guru, dan Siswa, yang masing-masing memiliki peran dan hak akses berbeda dalam sistem.

Admin memiliki hak akses untuk melakukan *login* ke dalam sistem, mengelola data pengguna, mengelola *QR Code*, serta melihat laporan absensi. Guru berperan dalam melakukan absensi terhadap siswa, monitoring terhadap kehadiran siswa serta melihat

laporan absensi yang tersedia pada sistem. Sementara itu, siswa dapat melakukan *login*, melakukan absensi dengan cara memindai *QR Code*, melihat riwayat absensi.

Pada diagram tersebut juga terdapat relasi antar *use case*, yaitu *include* dan *extend*. Relasi *include* ditunjukkan pada proses *Scan QR Code* yang mengarah ke Melakukan Absensi, yang berarti proses absensi selalu melibatkan pemindaian *QR Code*. Sedangkan relasi *extend* menunjukkan adanya fungsi tambahan, seperti proses *logout* yang merupakan bagian pelengkap dari sistem.

Dengan adanya *Use Case Diagram* ini, dapat diketahui bahwa sistem absensi berbasis *QR Code* dirancang untuk mempermudah proses pencatatan kehadiran, meningkatkan efisiensi, serta memberikan kemudahan dalam monitoring data absensi secara terstruktur.

3. *Activity Diagram*

Pada sistem absensi berbasis *QR Code*, *Activity Diagram* digunakan untuk memperlihatkan bagaimana interaksi antara pengguna (admin, guru, dan siswa) dengan sistem dalam menjalankan fungsi-fungsi yang tersedia. Diagram ini membantu dalam memahami proses sistem secara keseluruhan, mulai dari *login*, pengolahan data, hingga proses absensi dan *logout*.

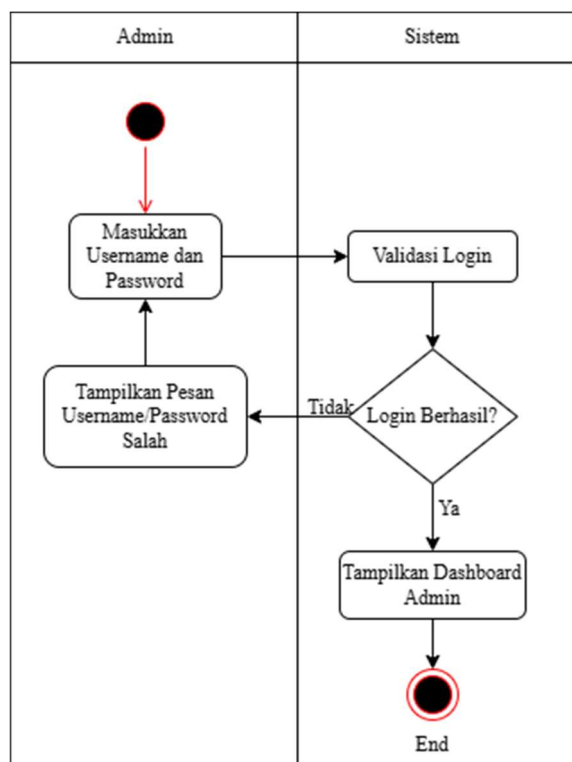
3

Dengan adanya *Activity Diagram*, alur kerja sistem menjadi lebih jelas sehingga memudahkan dalam proses perancangan dan pengembangan sistem.

122

a) *Activity Diagram* Admin

Activity Diagram Admin menggambarkan alur aktivitas yang dilakukan oleh admin dalam mengoperasikan sistem absensi berbasis *QR Code*. Aktivitas dimulai dari akses dashboard, pengelolaan data pengguna, pengelolaan *QR Code*, melihat laporan absensi, hingga proses *logout*. Diagram ini menunjukkan hubungan antara tindakan yang dilakukan admin dengan respons yang diberikan oleh sistem selama proses berlangsung yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



5

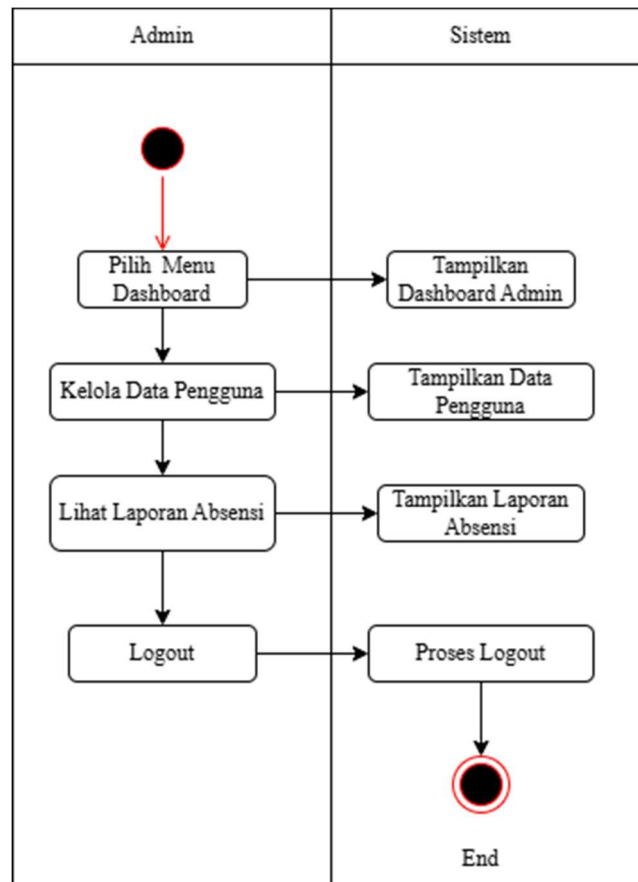
Gambar 8. *Activity Diagram* Login Admin

Activity diagram login admin menggambarkan alur proses autentikasi pengguna sebelum dapat mengakses sistem. Proses dimulai ketika admin memasukkan *username* dan *password* pada halaman *login*. Selanjutnya, sistem melakukan validasi terhadap data *login* yang dimasukkan. Setelah proses validasi dilakukan, sistem akan memeriksa apakah *username* dan *password* yang dimasukkan sudah benar.

Jika data *login* tidak valid, sistem akan menampilkan pesan bahwa *username* atau *password* yang dimasukkan salah. Setelah itu, admin diminta untuk memasukkan kembali *username* dan *password* hingga data yang dimasukkan sesuai.

Apabila *username* dan *password* yang dimasukkan valid, sistem akan mengarahkan admin ke halaman *dashboard* admin. *Dashboard* ini berisi berbagai fitur yang dapat digunakan oleh admin sesuai dengan hak akses yang dimiliki. Setelah *dashboard* berhasil ditampilkan, proses *login* dinyatakan selesai.

Berikutnya adalah *activity diagram* kelola data admin yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 9. *Activity Diagram* Kelola Data Admin

Activity diagram kelola data admin menggambarkan alur aktivitas yang dapat dilakukan oleh admin setelah berhasil login ke dalam sistem. Proses dimulai ketika admin memilih menu *dashboard*. Setelah itu, sistem menampilkan halaman *dashboard* admin yang berisi berbagai fitur pengelolaan data.

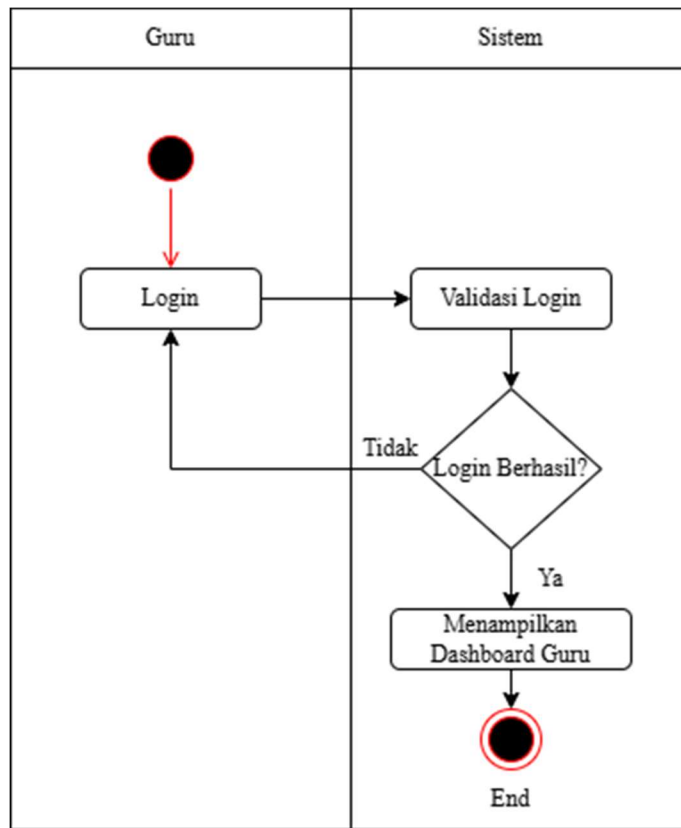
Selanjutnya, admin dapat memilih menu Kelola Data Pengguna untuk mengelola data pengguna yang terdaftar dalam sistem. Ketika menu tersebut dipilih, sistem akan menampilkan data pengguna yang dapat ditambah, diubah, maupun dihapus oleh admin.

Admin juga dapat memilih menu Lihat Laporan Absensi untuk melihat data kehadiran yang telah tersimpan. Ketika menu tersebut dipilih, sistem akan menampilkan laporan absensi yang dapat digunakan sebagai bahan *monitoring* dan evaluasi kehadiran.

Setelah seluruh aktivitas selesai dilakukan, admin dapat memilih menu *Logout* untuk keluar dari sistem. Sistem kemudian memproses permintaan *logout* dan mengakhiri sesi pengguna. Setelah proses *logout* berhasil dilakukan, aktivitas berakhir.

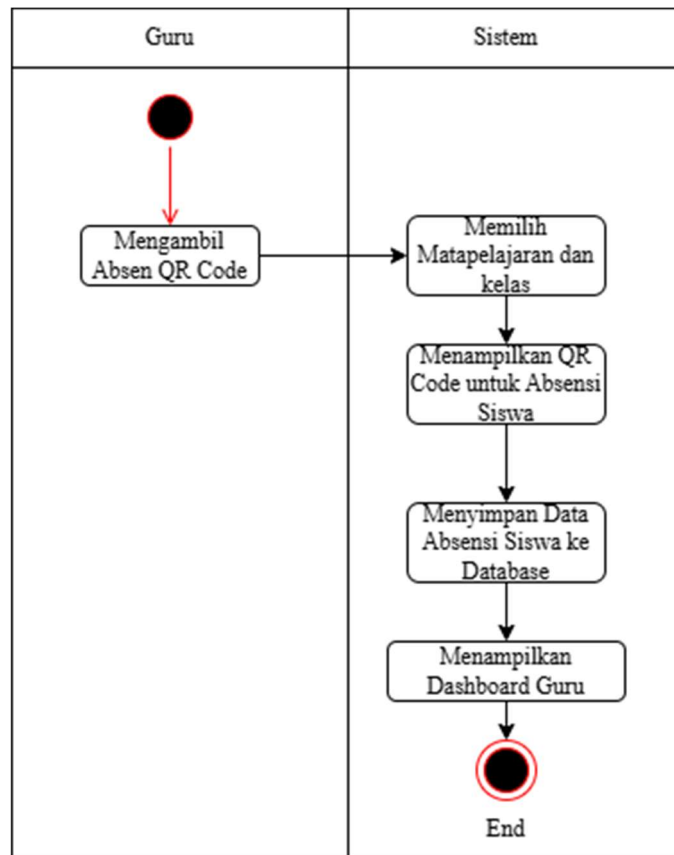
b) *Activity Diagram* Guru

Activity Diagram Guru menggambarkan rangkaian aktivitas yang dilakukan oleh guru pada sistem absensi berbasis *QR Code*. Aktivitas dimulai dari proses *login*, pengambilan absensi siswa menggunakan *QR Code*, *monitoring* absensi siswa, melihat detail dan laporan absensi, hingga proses *logout*. Diagram ini menunjukkan hubungan antara tindakan yang dilakukan guru dan *respons* yang diberikan oleh sistem selama proses berlangsung.



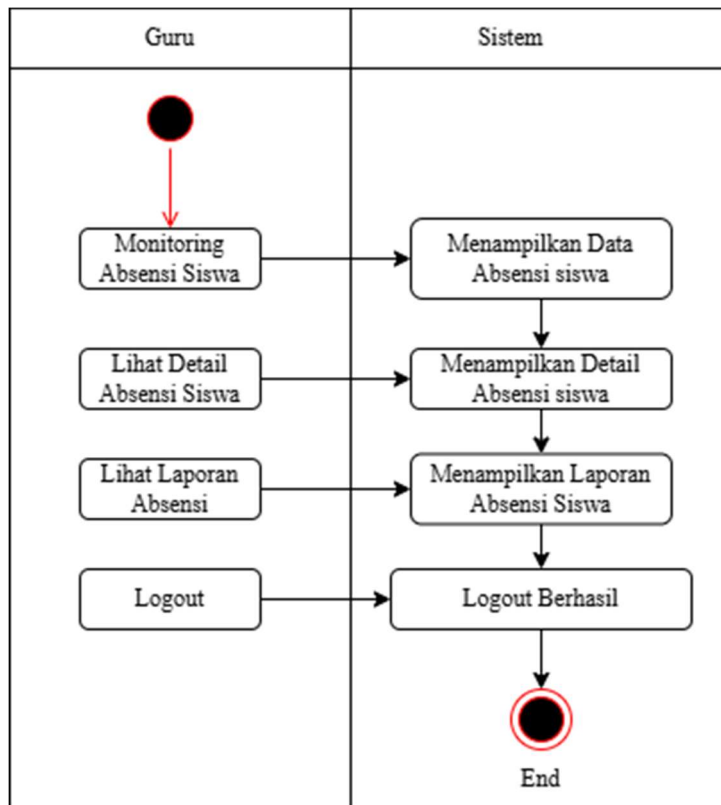
Gambar 10. *Activity Diagram Login Guru*

Activity Diagram Login Guru menggambarkan alur proses autentikasi guru pada sistem absensi berbasis QR Code. Proses dimulai dengan guru memasukkan *username* dan *password*, kemudian sistem melakukan validasi data *login*. Jika data yang dimasukkan tidak valid, guru akan kembali ke halaman *login*. Jika valid, sistem akan menampilkan *dashboard* guru dan proses *login* selesai. Setelah proses *login* selesai, maka proses berikutnya adalah guru mengambil absen untuk siswa yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 11. *Activity Diagram Absensi QR Code Guru*

Activity Diagram Absensi QR Code menggambarkan proses guru dalam menampilkan *QR Code* yang digunakan siswa untuk melakukan absensi. Proses dimulai ketika guru memilih menu *Mengambil Absen QR Code*, kemudian sistem menampilkan *QR Code* absensi. Setelah *QR Code* dipindai oleh siswa, sistem menyimpan data kehadiran ke dalam *database*, sehingga proses absensi dapat terdokumentasi secara otomatis dan berakhir setelah data berhasil disimpan. Setelah proses mengambil absensi selesai, maka guru akan memonitoring absensi siswa yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 12. *Activity Diagram Monitoring dan Laporan Absensi Guru*

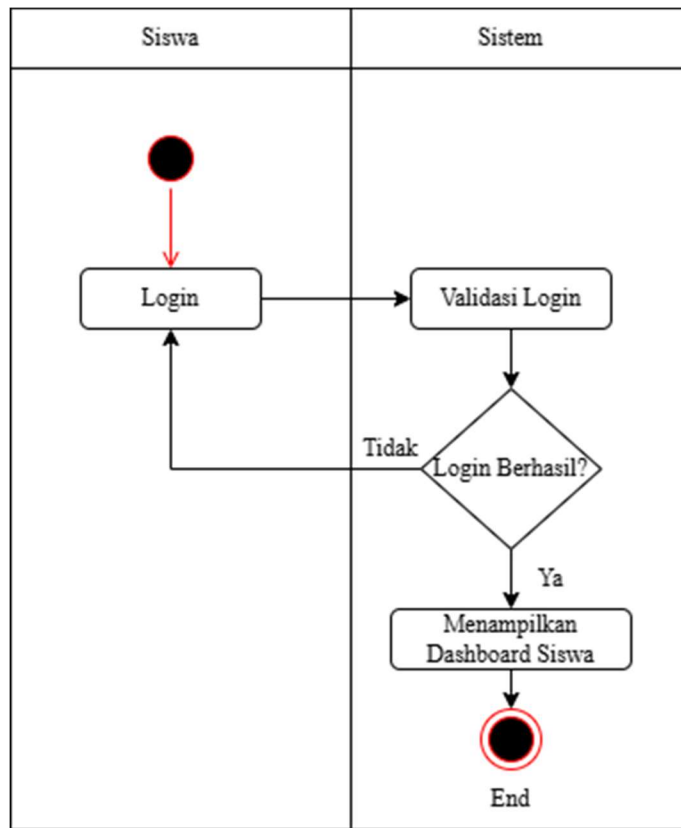
Activity Diagram Monitoring Absensi Guru menggambarkan proses guru dalam memantau kehadiran siswa melalui sistem absensi berbasis *QR Code*. Proses dimulai dengan memilih menu *Monitoring Absensi Siswa*, kemudian sistem menampilkan data absensi siswa. Guru dapat melihat detail absensi siswa serta laporan absensi yang disediakan oleh sistem. Setelah selesai menggunakan sistem, guru melakukan *logout* dan sistem mengakhiri sesi pengguna sehingga proses berakhir.

4

c) *Activity Diagram Siswa*

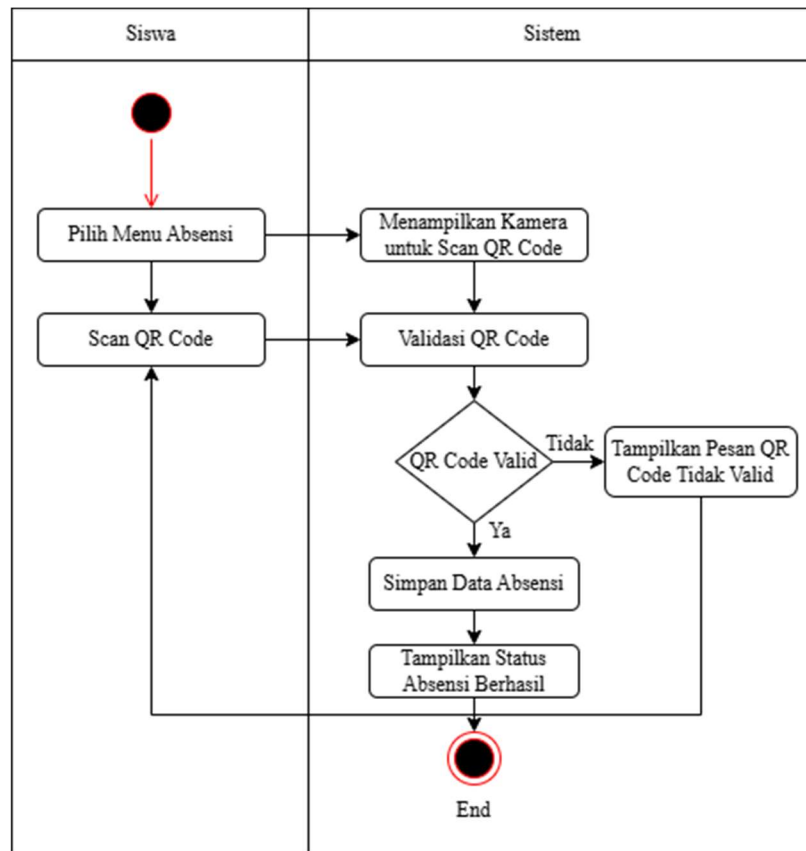
80

Activity Diagram Siswa menggambarkan alur aktivitas yang dilakukan siswa dalam menggunakan aplikasi absensi online berbasis *QR Code*. Proses dimulai dengan *login* ke dalam sistem menggunakan akun yang telah terdaftar. Setelah berhasil *login*, siswa dapat mengakses *dashboard* untuk melakukan absensi dengan memindai *QR Code* yang disediakan. Sistem kemudian memvalidasi *QR Code* dan menyimpan data kehadiran siswa. Selain melakukan absensi, siswa juga dapat melihat riwayat absensi yang telah tersimpan pada sistem. Setelah selesai menggunakan aplikasi, siswa dapat melakukan *logout* untuk mengakhiri sesi penggunaan sistem. Dengan demikian, *activity diagram* ini menunjukkan seluruh aktivitas utama siswa mulai dari *login* hingga *logout* dalam aplikasi absensi *online*. Berikut dapat dilihat pada beberapa gambar yang ditampilkan.



Gambar 13. Activity Diagram Login Siswa

Activity Diagram Login Siswa dimulai ketika siswa memasukkan username dan password pada halaman login. Selanjutnya, sistem melakukan validasi data login yang dimasukkan. Jika login gagal, siswa akan kembali ke halaman login untuk memasukkan data yang benar. Namun, jika login berhasil, sistem akan menampilkan dashboard siswa dan proses login selesai. Setelah proses login selesai, maka langkah selanjutnya yaitu siswa melakukan absensi yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.

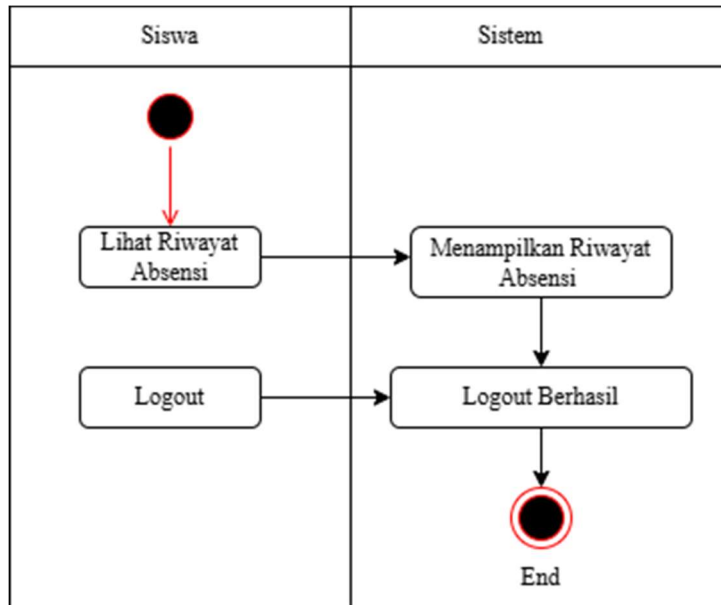


Gambar 14. Activity Diagram Absensi Siswa (Scan QR Code)

Activity Diagram Absensi Siswa dimulai ketika siswa memilih menu absensi pada aplikasi. Sistem kemudian menampilkan kamera untuk melakukan pemindaian QR Code. Setelah siswa melakukan scan, sistem memvalidasi QR Code yang dipindai. Jika QR Code tidak valid, sistem akan menampilkan pesan bahwa QR Code tidak valid. Namun, jika QR Code valid, sistem akan menyimpan data absensi siswa dan menampilkan status bahwa absensi berhasil. Setelah itu, proses absensi selesai. Kemudian langkah terakhir jika proses absensi

51

selesai yaitu melihat riwayat absensi yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 15. *Activity Diagram* Riwayat Absensi dan Logout Siswa

Activity Diagram Riwayat Absensi dan Logout dimulai ketika siswa memilih menu Riwayat Absensi. Sistem kemudian menampilkan data riwayat absensi yang telah tersimpan. Setelah selesai melihat riwayat absensi, siswa dapat memilih menu Logout. Sistem akan memproses permintaan logout dan menampilkan informasi bahwa logout berhasil. Setelah itu, proses berakhir.

112

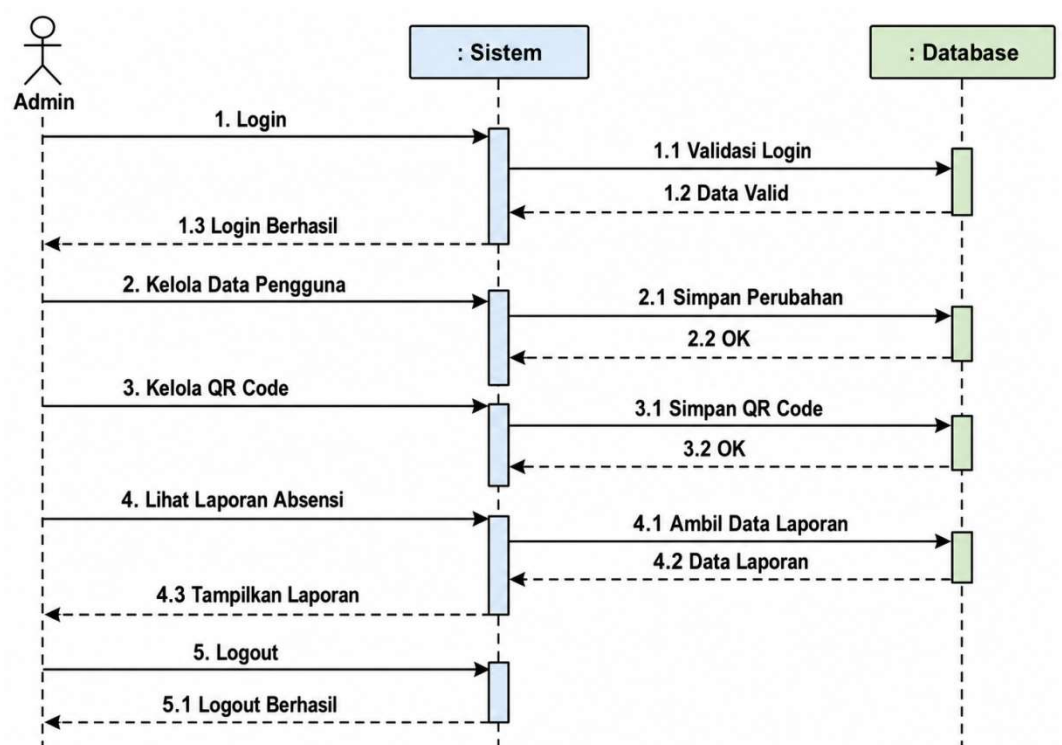
4. *Sequence Diagram*

Pada sistem absensi berbasis QR Code, *Sequence Diagram* digunakan untuk memperlihatkan alur komunikasi antara pengguna (admin, guru, dan siswa) dengan sistem serta database. Diagram

ini menjelaskan proses secara detail, mulai dari *login*, pengolahan data, hingga proses absensi dan penyimpanan data.

Dengan adanya *Sequence Diagram*, alur interaksi dalam sistem dapat dipahami dengan lebih jelas sehingga membantu dalam proses pengembangan dan implementasi sistem.

a). Alur *Sequence Diagram* Admin



Gambar 16. *Sequence Diagram* Admin

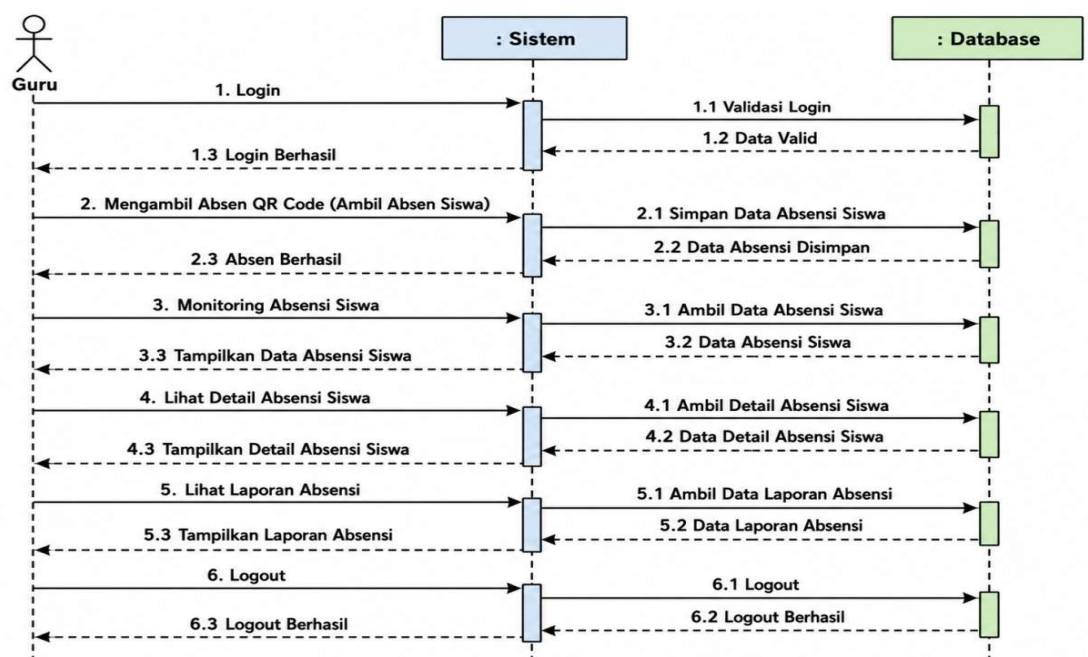
Alur dimulai ketika admin melakukan *login* ke dalam sistem dengan memasukkan *username* dan *password*. Sistem kemudian melakukan proses validasi *login* ke *database* untuk mencocokkan data yang dimasukkan. Jika data *valid*, sistem akan

mengirimkan respon bahwa *login* berhasil dan menampilkan halaman utama admin.

Setelah berhasil *login*, admin dapat melakukan pengelolaan data pengguna seperti menambah, mengubah, atau menghapus data. Setiap perubahan yang dilakukan akan dikirim ke sistem, kemudian sistem akan menyimpan data tersebut ke *database* dan memberikan respon bahwa proses berhasil.

Admin kemudian dapat memilih menu lihat laporan absensi, dimana sistem akan mengambil data laporan dari *database* dan menampilkannya kepada admin. Setelah seluruh proses selesai, admin melakukan *logout*, dan sistem mengakhiri sesi penggunaan.

b). Alur *Sequence Diagram* Guru



Gambar 17. *Sequence Diagram* Guru

105

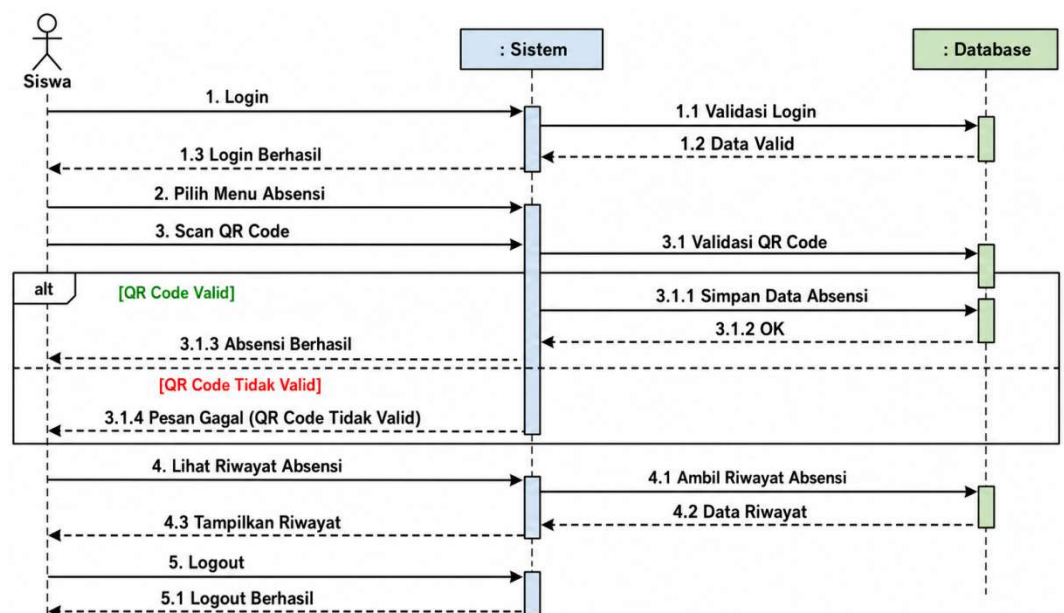
Proses dimulai dari guru melakukan *login* ke dalam sistem. Sistem akan melakukan validasi data *login* ke *database*. Jika data sesuai, maka sistem akan menampilkan halaman utama guru.

Setelah berhasil *login*, guru dapat melakukan monitoring absensi siswa. Sistem akan mengirim permintaan ke *database* untuk mengambil data absensi siswa, kemudian data tersebut ditampilkan kepada guru dalam bentuk informasi kehadiran.

Guru juga dapat melihat detail absensi siswa, dimana sistem kembali mengambil data yang lebih rinci dari *database* dan menampilkannya kepada guru.

Selain itu, guru dapat melakukan cetak atau unduh laporan absensi. Sistem akan mengambil data laporan dari *database*, kemudian memproses dan menampilkan hasil laporan tersebut.

c). Alur *Sequence Diagram* Siswa



Gambar 18. *Sequence Diagram* Siswa

1

Alur dimulai ketika siswa melakukan *login* ke dalam sistem. Sistem akan melakukan validasi *login* ke *database*. Jika data *valid*, maka sistem akan menampilkan halaman utama siswa.

45

Selanjutnya, siswa memilih menu absensi dan melakukan *scan QR Code* yang telah disediakan. Sistem kemudian melakukan validasi terhadap *QR Code* yang dipindai.

111

Jika *QR Code valid*, maka sistem akan mencatat data absensi siswa (baik masuk maupun pulang) dan menyimpannya ke dalam *database*, kemudian sistem menampilkan pesan bahwa absensi berhasil dilakukan. Namun, jika *QR Code tidak valid*, maka sistem akan menampilkan pesan bahwa absensi gagal, sehingga siswa dapat mengulangi proses pemindaian. Selain itu, siswa juga dapat melihat riwayat absensi, dimana sistem akan mengambil data riwayat dari *database* dan menampilkannya kepada siswa. Setelah selesai, siswa melakukan *logout*, dan sistem mengakhiri sesi penggunaan.

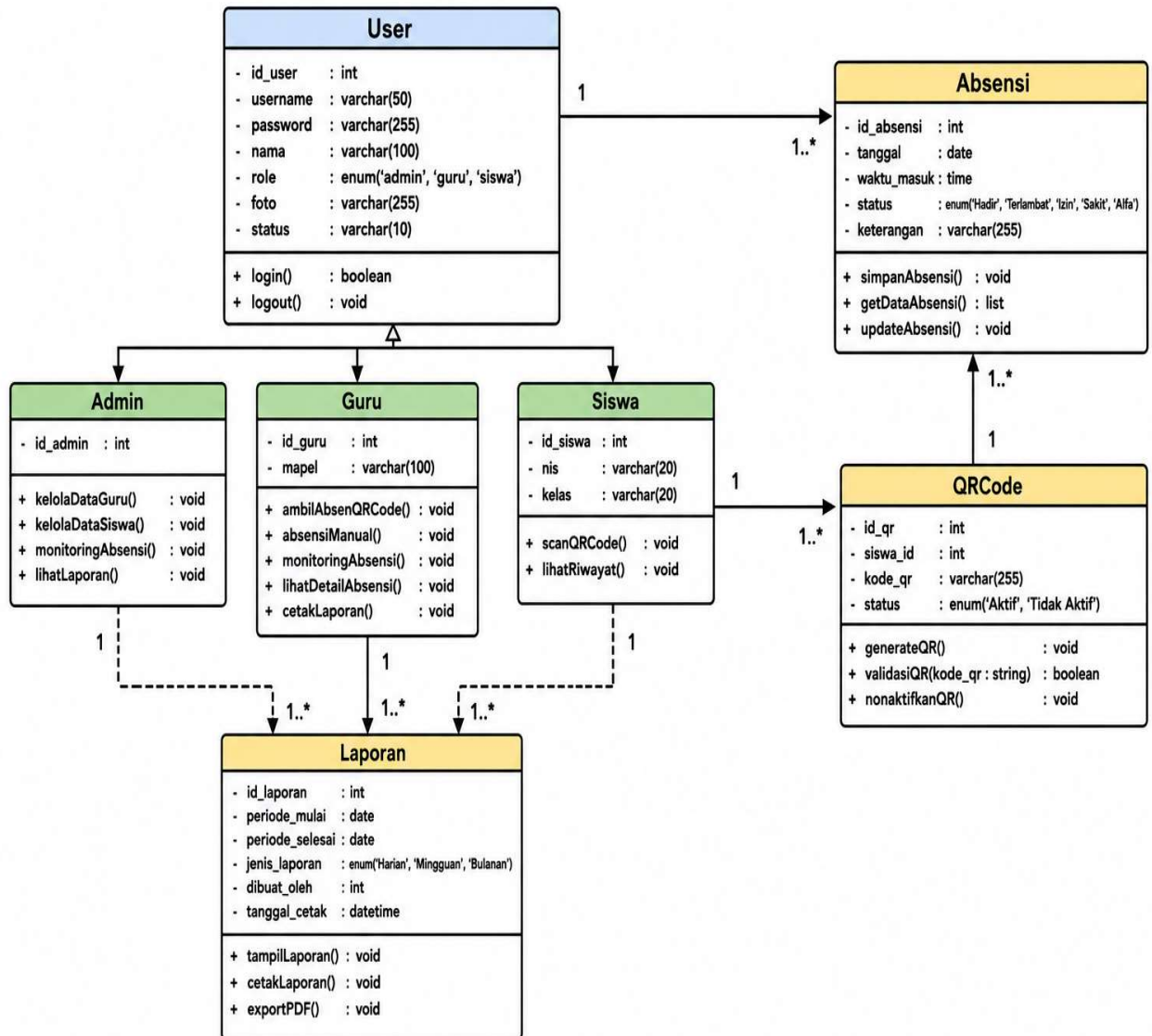
5. Class Diagram

5

Class Diagram pada sistem absensi berbasis *QR Code* menggambarkan struktur kelas serta hubungan antar kelas yang terdapat dalam sistem. Kelas utama dalam sistem ini adalah *User* yang memiliki atribut seperti *id_user*, *username*, *password*, dan *role*. Kelas *User* memiliki turunan yaitu Admin, Guru, dan Siswa yang masing-masing memiliki peran berbeda dalam sistem.

Kelas Siswa memiliki fungsi untuk melakukan *scan QR Code* dan melihat riwayat absensi. Kelas Absensi digunakan untuk menyimpan data kehadiran yang meliputi tanggal, waktu masuk, dan status kehadiran. Kelas ini berelasi dengan kelas Siswa sebagai pengguna yang melakukan absensi.

Kelas *QR Code* digunakan untuk menyimpan dan mengelola data *QR Code* yang digunakan dalam proses absensi. *QR Code* akan divalidasi sebelum data absensi disimpan ke dalam sistem. Kelas Laporan berfungsi untuk menampilkan dan mencetak laporan absensi berdasarkan data yang telah tersimpan. Kelas ini digunakan oleh admin dan guru untuk melakukan monitoring kehadiran. Relasi antar kelas menunjukkan bahwa satu user dapat memiliki banyak data absensi, serta satu *QR Code* dapat digunakan untuk banyak proses absensi. Admin memiliki hak untuk mengelola data *user*, sedangkan guru memiliki akses untuk melakukan absensi siswa, melihat laporan absensi, yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 19. Class Diagram Absensi QR Code

Alur diawali dengan proses *login* oleh pengguna sesuai dengan hak aksesnya, yaitu admin, guru, dan siswa. Pengguna memasukkan *username* dan *password*, kemudian sistem melakukan proses validasi terhadap data yang tersimpan pada *database*. Apabila data yang dimasukkan sesuai, pengguna akan berhasil masuk ke halaman utama sesuai dengan perannya.

Sebaliknya, jika data yang dimasukkan tidak sesuai, sistem akan menampilkan informasi bahwa proses *login* gagal.

52

Setelah berhasil *login*, admin memiliki hak akses untuk mengelola data pengguna yang meliputi penambahan, pengubahan, dan penghapusan data guru maupun siswa.

Guru yang telah berhasil login dapat membuka menu absensi untuk menampilkan *QR Code* kepada siswa. *QR Code* tersebut kemudian digunakan sebagai media untuk melakukan proses absensi. Selama proses absensi berlangsung, guru juga dapat melakukan monitoring terhadap data kehadiran siswa secara langsung sehingga dapat mengetahui siswa yang telah maupun belum melakukan absensi.

Siswa yang telah *login* dapat memilih menu absensi kemudian melakukan pemindaian (*scan*) *QR Code* yang ditampilkan oleh guru menggunakan perangkat yang digunakan. Setelah *QR Code* dipindai, sistem akan melakukan proses validasi terhadap kode tersebut. Apabila *QR Code* berstatus aktif dan valid, sistem akan menyimpan data absensi siswa ke dalam *database* beserta informasi waktu kehadiran dan status kehadiran. Selanjutnya sistem akan menampilkan notifikasi bahwa proses absensi berhasil dilakukan. Namun, apabila *QR Code* tidak valid atau sudah tidak aktif, sistem akan menampilkan pesan bahwa proses absensi gagal sehingga data absensi tidak disimpan.

Data absensi yang telah tersimpan dapat diakses kembali oleh guru melalui menu *monitoring* dan detail absensi. Pada menu tersebut guru dapat melihat informasi kehadiran setiap siswa secara lebih rinci berdasarkan tanggal maupun waktu absensi. Selain itu, guru juga dapat membuat laporan absensi berdasarkan periode tertentu, seperti harian, mingguan, atau bulanan. Sistem akan mengambil data absensi dari *database*, kemudian menampilkan laporan yang selanjutnya dapat dicetak atau diekspor ke dalam format PDF.

Sementara itu, siswa juga dapat melihat riwayat absensi yang telah dilakukan melalui menu riwayat absensi. Sistem akan menampilkan seluruh data kehadiran yang dimiliki oleh siswa sehingga siswa dapat mengetahui rekam jejak kehadirannya. Setelah seluruh aktivitas selesai dilakukan, baik admin, guru, maupun siswa dapat mengakhiri penggunaan sistem dengan memilih menu *Logout*, sehingga sistem akan mengakhiri sesi pengguna dan mengembalikan pengguna ke halaman *login*.

b. Perancangan Basis Data

Perancangan basis data merupakan tahap yang dilakukan untuk menentukan struktur penyimpanan data yang digunakan dalam sistem absensi berbasis *QR Code*. Basis data dirancang untuk menyimpan seluruh informasi yang berkaitan dengan pengguna, absensi, *QR Code*, serta laporan secara terstruktur sehingga memudahkan dalam

pengelolaan dan pengambilan data. Perancangan basis data pada sistem ini menggunakan model relasional yang terdiri dari beberapa tabel yang saling berhubungan.

Adapun tabel-tabel yang terdapat dalam sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Tabel *User*

Tabel *user* digunakan untuk menyimpan data pengguna yang dapat mengakses sistem absensi berbasis *QR Code*. Data yang disimpan meliputi identitas pengguna, alamat email, kata sandi, status verifikasi email, serta informasi waktu pembuatan dan pembaruan data pengguna. Tabel ini berfungsi sebagai dasar proses autentikasi dan manajemen akun pada sistem, yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. *User*

Nama Atribut	Tipe Data	Keterangan
Id user	BIGINT	Primary Key
name	VARCHAR(255)	Menyimpan nama lengkap pengguna.
email	VARCHAR(255)	Menyimpan alamat email pengguna yang digunakan untuk login
Email_verified_at	timestamp	Menyimpan waktu verifikasi email pengguna
password	VARCHAR(255)	Menyimpan kata sandi pengguna yang telah dienkripsi
Remember_token	VARCHAR(100)	Menyimpan token untuk fitur "Remember Me" saat login
Created_at	timestamp	Menyimpan tanggal dan waktu saat data pengguna pertama kali dibuat
Update_at	timestamp	Menyimpan tanggal dan waktu terakhir data pengguna diperbarui

2. Tabel Guru

Tabel guru digunakan untuk menyimpan data guru yang terdaftar pada sistem absensi berbasis *QR Code*. Data yang disimpan meliputi identitas guru, Nomor Induk Pegawai (NIP), mata pelajaran yang diampu, serta jurusan tempat guru mengajar. Selain itu, tabel ini juga menyimpan informasi waktu pembuatan dan pembaruan data yang digunakan untuk memudahkan pengelolaan data guru dalam sistem, yang dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Guru

Nama Atribut	Tipe Data	Keterangan
Id_guru	BIGINT	Primary key
nama	VARCHAR(255)	Menyimpan nama lengkap guru.
nip	VARCHAR(255)	Menyimpan Nomor Induk Pegawai (NIP) guru.
mapel	VARCHAR(255)	Menyimpan mata pelajaran yang diampu oleh guru.
jurusan	VARCHAR(100)	Menyimpan jurusan atau program keahlian tempat guru mengajar.
Created_at	timestamp	Menyimpan tanggal dan waktu saat data guru pertama kali ditambahkan ke dalam sistem.
Update_at	timestamp	Menyimpan tanggal dan waktu terakhir data guru diperbarui.

3. Tabel Siswa

Tabel siswa digunakan untuk menyimpan data siswa yang terdaftar pada sistem absensi berbasis *QR Code*. Data yang disimpan meliputi nama siswa, Nomor Induk Siswa (NIS), *QR*

Code yang digunakan dalam proses absensi, jurusan, dan kelas siswa. Selain itu, tabel ini juga menyimpan informasi waktu pembuatan dan pembaruan data untuk memudahkan pengelolaan data siswa dalam sistem, yaitu dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Siswa

Nama Atribut	Tipe Data	Keterangan
Id_siswa	BIGINT	Primary Key
nama	VARCHAR(255)	Menyimpan nama lengkap siswa.
nis	VARCHAR(255)	Menyimpan NIS.
Qr_code	VARCHAR(255)	Menyimpan data atau lokasi QR Code yang digunakan untuk proses absensi siswa.
jurusan	VARCHAR(255)	Menyimpan jurusan atau program keahlian siswa.
kelas	VARCHAR(255)	Menyimpan kelas siswa.
Created_at	timestamp	Menyimpan tanggal dan waktu saat data siswa pertama kali ditambahkan ke dalam sistem.
Update_at	timestamp	Menyimpan tanggal dan waktu terakhir data siswa diperbarui.

4. Tabel Absensi

Tabel absensi digunakan untuk menyimpan seluruh data kehadiran siswa pada sistem absensi berbasis *QR Code*. Tabel ini mencatat informasi siswa yang melakukan absensi, guru yang bertanggung jawab terhadap proses absensi, kelas siswa, status kehadiran, tanggal absensi, serta waktu masuk. Data yang tersimpan pada tabel ini digunakan sebagai dasar dalam proses

monitoring dan pembuatan laporan absensi siswa, yang dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Absensi

Nama Atribut	Tipe Data	Keterangan
id	BIGINT	Primary key
Siswa_id	BIGINT	Foreign key yang mengacu pada data siswa yang melakukan absensi.
Guru_id	BIGINT	Foreign key yang mengacu pada data guru yang mengambil atau mengelola absensi.
kelas	VARCHAR(100)	Menyimpan informasi kelas siswa yang melakukan absensi.
status	VARCHAR(255)	Menyimpan status kehadiran siswa
tanggal	date	Menyimpan tanggal pelaksanaan absensi.
Jam_masuk	time	Menyimpan waktu saat siswa melakukan absensi masuk.
Created_at	timestamp	Menyimpan tanggal dan waktu saat data absensi pertama kali dibuat.
Update_at	timestamp	Menyimpan tanggal dan waktu terakhir data absensi diperbarui.

5. Tabel *QR Code*

Tabel *QR Code* digunakan untuk menyimpan data *QR Code* yang digunakan dalam proses absensi siswa. Tabel ini berisi informasi mengenai siswa dan guru yang terkait dengan *QR Code* serta kode QR yang digunakan sebagai media autentikasi dalam pencatatan kehadiran. Data pada tabel ini mendukung proses

validasi *QR Code* sebelum data absensi disimpan ke dalam sistem, yang dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. *QR Code*

Nama Atribut	Tipe Data	Keterangan
id	BIGINT	Primary Key
Siswa_id	BIGINT	Foreign Key yang mengacu pada data siswa yang memiliki QR Code.
Guru_id	BIGINT	Foreign Key yang mengacu pada data guru yang mengelola atau membuat QR Code absensi.
Kode_qr	VARCHAR(255)	Menyimpan kode atau informasi QR Code yang digunakan dalam proses absensi.
Created_at	timestamp	Menyimpan tanggal dan waktu saat data QR Code pertama kali dibuat.
Update_at	timestamp	Menyimpan tanggal dan waktu terakhir data QR Code diperbarui.

c. Perancangan Antar Muka

Perancangan antarmuka merupakan tahap yang dilakukan untuk merancang tampilan sistem yang akan digunakan oleh pengguna. Tujuan dari perancangan antarmuka adalah untuk memberikan gambaran awal mengenai bentuk tampilan aplikasi serta memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem. Antarmuka dirancang dengan tampilan yang sederhana, menarik, dan mudah digunakan agar dapat meningkatkan kenyamanan pengguna dalam mengoperasikan sistem absensi berbasis *QR Code*.

4 Perancangan antarmuka pada sistem ini disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing pengguna, yaitu admin, guru, dan siswa, sehingga setiap pengguna memiliki tampilan dan menu yang berbeda sesuai dengan hak aksesnya. Desain antarmuka juga mempertimbangkan kemudahan navigasi serta kejelasan informasi yang ditampilkan.

Adapun perancangan antarmuka dalam sistem ini meliputi beberapa halaman utama sebagai berikut:

1. Tampilan Utama

7 Tampilan utama merupakan halaman awal yang ditampilkan saat aplikasi dijalankan. Halaman ini berfungsi sebagai gerbang utama bagi pengguna untuk masuk ke dalam sistem sesuai dengan hak akses yang dimiliki. Pada halaman ini terdapat logo sekolah, nama aplikasi yaitu Sistem Absensi *QR Code*, serta identitas sekolah SMK Negeri 1 Talamau yang ditampilkan sebagai informasi utama aplikasi.

Di bawah informasi tersebut terdapat tiga pilihan akses *login*, yaitu Admin, Guru, dan Siswa. Masing-masing menu *login* digunakan untuk mengarahkan pengguna ke halaman autentikasi sesuai dengan peran dan hak aksesnya. Admin memiliki akses untuk mengelola data sistem, guru memiliki akses untuk mengelola dan memantau data absensi siswa, sedangkan siswa dapat

menggunakan aplikasi untuk melakukan absensi menggunakan *QR Code*.

1
Tampilan halaman utama dirancang dengan antarmuka yang sederhana, rapi, dan mudah dipahami sehingga pengguna dapat memilih menu yang diinginkan dengan cepat. Selain itu, pada bagian bawah halaman juga ditampilkan informasi hak cipta aplikasi sebagai identitas pengembang sistem. Halaman utama ini berfungsi sebagai titik awal interaksi pengguna dengan aplikasi absensi berbasis *QR Code* di SMK Negeri 1 Talamau.



Gambar 20. Tampilan Utama

50

2. Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan halaman awal yang digunakan oleh pengguna untuk masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini terdapat *form input username* dan *password* yang harus diisi oleh pengguna. Sistem akan melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan sebelum pengguna dapat mengakses sistem.

The diagram illustrates the layout of a login page within a dashed rectangular frame. At the top center is a circular placeholder labeled "Logo". Below it is a light gray rounded rectangle labeled "Badge 'Admin access'". This is followed by a white rounded rectangle labeled "Judul halaman". Below that is another white rounded rectangle labeled "Subjudul (nama sekolah)". The next section contains the label "Label: username" above a light gray rounded rectangle labeled "[icon] input username". Below this is the label "Label: password" above a light gray rounded rectangle labeled "[icon] input password" and "[icon mata]". This is followed by a blue rounded rectangle labeled "Tombol login". Below that is a white rounded rectangle labeled "Tombol kembali". At the bottom is a white rounded rectangle labeled "Footer / copyright".

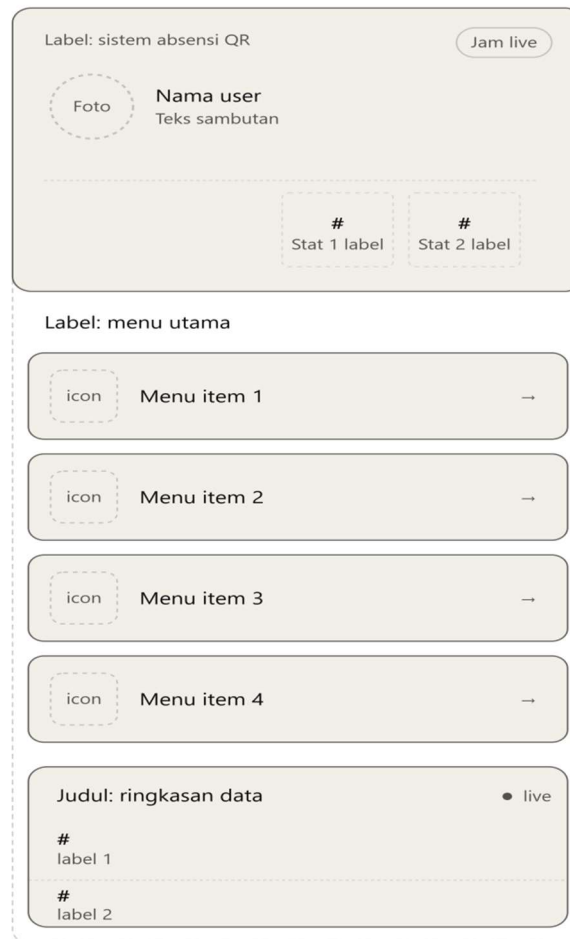
Gambar 21. Halaman *Login*

3. Halaman *Dashboard*

Halaman *dashboard* merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah pengguna berhasil login. Halaman ini berisi

5

informasi umum serta menu navigasi yang dapat diakses sesuai dengan peran pengguna, baik admin, guru, maupun siswa.



Gambar 22. Halaman *Dashboard*

4. Halaman Absensi *QR Code* (Siswa)

Halaman ini digunakan oleh siswa untuk melakukan absensi dengan cara memindai *QR Code*. Sistem akan memproses hasil pemindaian dan mencatat kehadiran siswa secara otomatis.

← Tombol kembali

Label: presensi digital

Judul kelas

[icon] mata pelajaran

[icon] rentang jam

Teks instruksi
(2 baris)

Judul: pindai QR

Kode QR

Label: jam pelajaran

Rentang jam (besar)

[icon] mapel

[icon] durasi / jumlah JP

Tombol selesai

Gambar 23. Halaman Absensi *QR Code* (Siswa)

5. Halaman Monitoring Absensi Guru Untuk Siswa

Halaman ini digunakan oleh guru untuk memantau kehadiran siswa. Guru dapat melihat data absensi siswa secara keseluruhan maupun berdasarkan waktu tertentu.

Judul halaman

← Kembali

icon #
Label stat 1

icon #
Label stat 2

icon #
Label stat 3

icon #
Label stat 4

Label: pilih kelas

Dropdown kelas

Tombol tampilkan

Teks: belum ada data
(state kosong)

Gambar 24. Halaman Monitoring Absensi Guru Untuk Siswa

3. Pengkodean (*Code Generation*)

Tahap pengkodean (*code generation*) adalah proses penerjemahan hasil perancangan sistem ke dalam bentuk kode program yang dapat dijalankan. Pada tahap ini, seluruh desain yang telah dibuat sebelumnya, seperti perancangan proses sistem, perancangan basis data, dan perancangan antarmuka, diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi yang utuh.

Pengembangan sistem absensi berbasis *QR Code* ini dilakukan dengan cara menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai dengan *platform* yang digunakan, yaitu aplikasi *mobile*. Proses pengkodean meliputi pembuatan struktur aplikasi, pengembangan fitur login, pengelolaan data pengguna (admin, guru, dan siswa), proses absensi menggunakan *QR Code*, serta fitur monitoring dan laporan absensi. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan integrasi antara aplikasi dengan basis data sehingga data absensi dapat tersimpan secara otomatis dan *real-time*. Pengkodean dilakukan secara bertahap sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibuat agar menghasilkan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4. Pengujian (*Testing*)

Tahap pengujian (*testing*) dilakukan setelah proses pengkodean selesai dengan tujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan berjalan sesuai dengan kebutuhan dan bebas dari kesalahan (*error*). Pada penelitian ini, pengujian sistem dilakukan menggunakan pengujian Alpha (*Alpha Testing*) dan pengujian Beta (*Beta Testing*). Pengujian Alpha dilakukan oleh pengembang untuk memastikan setiap fungsi sistem berjalan sesuai dengan rancangan, sedangkan pengujian Beta dilakukan oleh pengguna guna mengetahui tingkat kelayakan, kemudahan penggunaan, serta kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan terhadap seluruh fungsi sistem, mulai dari proses login, pengelolaan data, hingga proses absensi menggunakan *QR Code*.

Metode pengujian yang digunakan adalah pengujian fungsional (*functional testing*), yaitu dengan menguji setiap fitur sistem untuk memastikan bahwa semua fungsi berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, pengujian juga dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat kesalahan pada sistem yang dapat mengganggu kinerja aplikasi.

Hasil dari tahap pengujian ini diharapkan dapat menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis *QR Code* yang dikembangkan telah berjalan dengan baik, akurat, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

5. Deployment

Tahap *deployment* adalah proses penerapan atau peluncuran sistem yang telah dikembangkan agar dapat digunakan oleh pengguna secara langsung. Pada tahap ini, aplikasi absensi berbasis *QR Code* yang telah melalui proses pengujian akan diinstal dan dijalankan pada perangkat pengguna, seperti *smartphone*.

Selain itu, sistem juga akan dihubungkan dengan *server* atau *database* agar dapat digunakan secara *online* dan memungkinkan penyimpanan data secara *real-time*. Proses *deployment* dilakukan dengan memastikan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik pada lingkungan nyata serta dapat diakses oleh pengguna sesuai kebutuhan. Dengan dilakukannya tahap *deployment*, sistem absensi berbasis *QR Code* siap digunakan oleh pihak sekolah dalam kegiatan absensi sehari-hari.

6. Pemeliharaan (*Maintenance*)

Tahap pemeliharaan (*maintenance*) merupakan tahap terakhir dalam model pengembangan *waterfall* yang bertujuan untuk menjaga agar

sistem tetap berjalan dengan baik setelah digunakan. Pada tahap ini dilakukan perbaikan apabila ditemukan kesalahan (*bug*) pada sistem, serta dilakukan pembaruan sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pemeliharaan juga mencakup penyesuaian sistem terhadap perubahan lingkungan, seperti perubahan perangkat, sistem operasi, maupun kebutuhan pengguna yang terus berkembang. Selain itu, dapat dilakukan penambahan fitur baru guna meningkatkan kinerja dan kualitas sistem. Dengan adanya tahap pemeliharaan, sistem absensi berbasis *QR Code* diharapkan dapat terus digunakan secara optimal, stabil, dan mampu memenuhi kebutuhan pengguna.

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang akurat dan relevan sebagai dasar dalam analisis kebutuhan serta pengembangan sistem aplikasi absensi siswa berbasis *QR Code*. Data yang diperoleh akan digunakan untuk memahami permasalahan yang terjadi serta menentukan solusi yang tepat dalam bentuk sistem yang akan dikembangkan. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati secara langsung objek penelitian di lapangan. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan di SMK Negeri 1 Talamau dengan mengamati proses absensi siswa yang sedang berjalan. Hasil observasi

menunjukkan bahwa proses absensi masih dilakukan secara manual, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan dan keterlambatan dalam pengelolaan data kehadiran siswa.

2. Wawancara

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung dengan pihak operator sekolah. Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan dengan operator sekolah yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan data absensi. Wawancara dilakukan secara terstruktur dengan daftar pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya agar data yang diperoleh lebih sistematis dan sesuai dengan tujuan penelitian.

3. Studi Literatur

Studi literatur merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengkaji berbagai sumber referensi yang relevan dengan penelitian. Sumber yang digunakan meliputi buku, jurnal ilmiah, serta penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem absensi, teknologi *QR Code*, dan pengembangan aplikasi berbasis *Mobile*.

Studi literatur bertujuan untuk:

- Memperkuat landasan teori penelitian
- Mengetahui metode dan teknologi yang digunakan pada penelitian sebelumnya
- Menjadi acuan dalam pengembangan sistem

E. Tahap Pengujian Sistem

1. Uji Alpha

Uji alpha merupakan tahap pengujian yang dilakukan oleh peneliti sebagai pengembang sistem. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dalam aplikasi berjalan dengan baik sesuai dengan yang telah dirancang.

Metode yang digunakan dalam uji alpha adalah *whitebox testing* dan *blackbox testing*, berikut ini tahap pengujiannya:

a. Pengujian *White Box Testing*

Pengujian *White Box* merupakan metode pengujian perangkat lunak yang menitikberatkan pada analisis struktur internal dan logika program. Penyusunan *test case* dilakukan dengan mempertimbangkan alur program, kondisi percabangan, dan proses perulangan yang terdapat pada kode sumber. Dengan pendekatan ini, setiap jalur eksekusi program dapat diperiksa secara detail guna memastikan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem. Adapun proses pengujian *White Box* dilaksanakan melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

1) Perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC)

Cyclomatic Complexity yang dinotasikan dengan $V(G)$ merupakan metrik yang digunakan untuk mengukur tingkat kompleksitas logika pada suatu program. Nilai ini menunjukkan jumlah jalur independen yang terdapat dalam program dan dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan banyaknya jalur

43

pengujian yang perlu dilakukan agar seluruh struktur logika program dapat diuji secara menyeluruh.

Nilai *Cyclomatic Complexity* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Atau

$$V(G) = P + 1$$

Keterangan:

$V(G)$ = Nilai *Cyclomatic Complexity*

E = Jumlah edge pada flowgraph

N = Jumlah node pada flowgraph

P = Jumlah predicate node atau titik percabangan

2) Penyusunan Test Case

Tahap selanjutnya dalam pengujian *White Box* adalah menyusun *test case* berdasarkan jalur-jalur independen yang diperoleh dari hasil analisis flowgraph dan perhitungan *Cyclomatic Complexity*. Setiap jalur independen menggambarkan kemungkinan alur eksekusi program yang berbeda sehingga seluruh logika sistem dapat diuji secara menyeluruh.

Test case yang dirancang bertujuan untuk mengeksekusi dan memverifikasi setiap jalur logika tersebut secara sistematis. Melalui proses ini, pengujian tidak hanya berorientasi pada keluaran yang dihasilkan, tetapi juga memastikan bahwa setiap proses, kondisi

percabangan, serta pengambilan keputusan dalam program berfungsi sesuai dengan rancangan dan kebutuhan sistem yang telah ditentukan.

Tabel 10. Pengujian *White Box*

No	Deskripsi Pengujian	Jenis Pengujian
1	Proses <i>login</i> pengguna (Admin, Guru, dan Siswa) serta validasi <i>username</i> dan <i>password</i>	<i>White Box</i> (Cyclomatic Complexity)
2	Proses pengelolaan data pengguna oleh Admin (tambah, ubah, hapus data guru dan siswa)	<i>White Box</i> (Cyclomatic Complexity)
3	Proses pengelolaan <i>QR Code</i> absensi oleh Guru	<i>White Box</i> (Cyclomatic Complexity)
4	Proses pemindaian (<i>scan</i>) <i>QR Code</i> oleh Siswa	<i>White Box</i> (Cyclomatic Complexity)
5	Proses validasi <i>QR Code</i> dan pencatatan waktu kehadiran secara otomatis	<i>White Box</i> (Cyclomatic Complexity)
6	Proses penyimpanan data absensi ke <i>database</i>	<i>White Box</i> (Cyclomatic Complexity)
7	Proses <i>monitoring</i> kehadiran siswa oleh Guru	<i>White Box</i> (Cyclomatic Complexity)
8	Proses menampilkan riwayat absensi siswa	<i>White Box</i> (Cyclomatic Complexity)
9	Proses pencetakan laporan absensi berdasarkan periode tertentu	<i>White Box</i> (Cyclomatic Complexity)
10	Proses <i>logout</i> pengguna dan pengakhiran sesi aplikasi	<i>White Box</i> (Cyclomatic Complexity)

(Sumber: dimodifikasi dari Rama Prayoga, 2024)

b. Pengujian *Black Box Testing*

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*, yaitu teknik pengujian yang berfokus pada evaluasi fungsi dan keluaran sistem berdasarkan masukan yang diberikan tanpa

104

memperhatikan struktur internal maupun kode program yang digunakan. Melalui metode ini, penguji dapat memastikan bahwa setiap fitur pada sistem beroperasi sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditetapkan (Menora et al., 2023).

Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan terhadap fungsi-fungsi utama pada aplikasi mobile absensi berbasis *QR Code* melalui sejumlah skenario pengujian (*test case*) yang telah dirancang sebelumnya. Setiap *test case* merepresentasikan kondisi penggunaan tertentu, seperti proses *login* pengguna, pengelolaan data oleh admin, pemindaian *QR Code* untuk absensi, monitoring kehadiran siswa, hingga pembuatan laporan absensi. Hasil dari setiap pengujian kemudian dicatat dan dievaluasi berdasarkan kesesuaiannya dengan hasil yang diharapkan. Apabila fungsi berjalan sesuai spesifikasi, maka pengujian dinyatakan berhasil, sedangkan apabila terdapat ketidaksesuaian, maka pengujian dinyatakan tidak berhasil.

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan pengujian alpha secara kuantitatif, digunakan perhitungan persentase keberhasilan dengan rumus sebagai berikut:

$$P = (\text{Jumlah fungsi yang berhasil diuji} / \text{Jumlah seluruh fungsi yang diuji}) \times 100\%$$

Sumber: (Dewi et al., 2023).

Keterangan:

P = persentase keberhasilan pengujian (%)

Jumlah fungsi yang berhasil diuji = jumlah
skenario uji yang berjalan sesuai dengan hasil
yang diharapkan
Jumlah seluruh fungsi yang diuji = total
skenario uji (*test case*) yang digunakan dalam
pengujian

Melalui perhitungan tersebut, peneliti dapat mengetahui tingkat keberhasilan sistem dalam menjalankan fungsi-fungsi yang telah dirancang. Nilai persentase yang diperoleh menunjukkan proporsi fitur atau fungsi sistem yang beroperasi sesuai dengan hasil yang diharapkan. Semakin tinggi nilai persentase keberhasilan (P), maka semakin baik pula kualitas dan kinerja sistem dalam memenuhi kebutuhan pengguna.

Untuk mempermudah proses analisis dan interpretasi hasil pengujian, nilai persentase keberhasilan yang diperoleh selanjutnya diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori penilaian. Kategori tersebut digunakan sebagai acuan dalam menentukan tingkat keberhasilan sistem, mulai dari kategori sangat kurang hingga sangat baik.

Tabel 11. Interpretasi *Skala Likert*

Persentase	Interpretasi
0–20%	sangat kurang
21–40%	kurang
41–60%	cukup
61–80%	baik
81–100%	sangat baik

Sumber:(Sujia Aprisari et al., 2023).

Tabel ini digunakan sebagai acuan untuk menafsirkan tingkat keberhasilan pengujian sistem berdasarkan nilai persentase yang diperoleh dari hasil pengujian. Persentase tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori penilaian kualitatif, yaitu 0–20% dengan kategori sangat kurang, 21–40% kurang, 41–60% cukup, 61–80% baik, dan 81–100% sangat baik. Pengelompokan ini bertujuan untuk mempermudah proses analisis dan memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai tingkat keberhasilan serta kualitas kinerja sistem secara keseluruhan.

Tabel 12. Pengujian *Black Box*

No	Halaman	Fitur Sistem	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1.	Login	Tombol Login	User masukkan <i>username & password</i> lalu klik <i>login</i>	Sistem memvalidasi dan masuk ke <i>dashboard</i> sesuai role	Berhasil
2.	Login	Validasi Login	User memasukkan data salah	Sistem menampilkan pesan <i>error</i>	Berhasil
3.	Dashboard Guru	Tombol Absensi (<i>Scan QR</i>)	Guru melakukan <i>scan QR Code</i>	Sistem mencatat absensi guru	Berhasil
4.	Dashboard Siswa	Tombol <i>Scan QR</i>	Siswa melakukan <i>scan</i>	Sistem mencatat absensi masuk	Berhasil

			<i>QR Code</i>	siswa	
5.	<i>Dashboard Guru</i>	Tombol <i>Monitoring Absensi</i>	Guru melihat data absensi siswa	Sistem menampilkan data absensi siswa	Berhasil
6.	<i>Dashboard Guru</i>	Tombol <i>Detail Absensi</i>	Guru memilih salah satu data absensi	Sistem menampilkan detail absensi	Berhasil
7.	<i>Dashboard Admin</i>	Tombol <i>Kelola User</i>	Admin menambah/mengedit data <i>user</i>	Data <i>user</i> tersimpan di sistem	Berhasil
8.	<i>Dashboard Admin</i>	Tombol <i>Kelola QR Code</i>	Admin membuat <i>QR Code</i>	<i>QR Code</i> berhasil dibuat	Berhasil
9.	<i>Dashboard Admin</i>	Tombol <i>Lihat Laporan</i>	Admin melihat laporan absensi	Sistem menampilkan laporan	Berhasil
10.	<i>Dashboard Guru</i>	Tombol <i>Cetak Laporan</i>	Guru mencetak laporan	Sistem menghasilkan file laporan	Berhasil
11.	Semua Halaman	Tombol <i>Logout</i>	<i>User</i> klik <i>logout</i>	Sistem keluar dari akun	Berhasil

2. Uji Beta

Pengujian beta merupakan tahap pengujian yang dilakukan setelah pengujian internal selesai, dengan melibatkan pengguna akhir sebagai responden untuk menilai kualitas, kemudahan penggunaan, serta kelayakan aplikasi yang dikembangkan. Pada tahap ini, aplikasi diuji dalam kondisi yang mendekati penggunaan sebenarnya sehingga dapat diperoleh umpan balik mengenai kemudahan pengoperasian, kejelasan tampilan antarmuka, kestabilan sistem, serta kemungkinan adanya kendala yang belum ditemukan pada tahap pengujian sebelumnya. Selain itu, pengujian beta juga bertujuan untuk mengetahui tingkat kepuasan

pengguna terhadap aplikasi yang digunakan (Luqmanul Hakim et al., 2024).

Dalam penelitian ini, pengujian beta dilakukan pada Aplikasi Absensi Siswa Berbasis *QR Code* di SMK Negeri 1 Talamau dengan menyebarkan kuesioner menggunakan skala Likert kepada responden yang terdiri dari guru dan siswa sebagai pengguna utama sistem. Penilaian difokuskan pada aspek isi informasi yang ditampilkan, keakuratan sistem dalam mencatat data absensi, kualitas tampilan antarmuka aplikasi, kemudahan penggunaan fitur-fitur yang tersedia, serta ketepatan waktu sistem dalam memproses dan menampilkan data absensi. Hasil penilaian yang diperoleh dari responden selanjutnya diolah dalam bentuk persentase tingkat kelayakan untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan. Hasil tersebut juga digunakan sebagai dasar dalam melakukan evaluasi dan penyempurnaan sistem sehingga aplikasi absensi berbasis *QR Code* yang dibangun dapat digunakan secara efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna di SMK Negeri 1 Talamau.

a. Skala Penilaian (*Skala Likert*)

Penilaian terhadap aplikasi mobile absensi *online* berbasis Android menggunakan *QR Code* dilakukan dengan menggunakan instrumen angket yang disusun berdasarkan *skala Likert*. Melalui angket tersebut, responden diminta untuk memberikan penilaian terhadap berbagai aspek yang berkaitan dengan kualitas aplikasi,

kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka, serta pengalaman pengguna dalam memanfaatkan fitur-fitur yang tersedia pada sistem absensi.

Setiap pernyataan dalam angket dinilai berdasarkan tingkat persetujuan responden, mulai dari kategori penilaian terendah hingga kategori penilaian tertinggi sesuai dengan skala yang telah ditentukan. Data yang diperoleh dari hasil penilaian responden kemudian diolah menjadi data kuantitatif untuk mengetahui tingkat kelayakan, penerimaan, dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan.

Dengan demikian, hasil penilaian tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi kualitas aplikasi serta menentukan tingkat keberhasilan pengembangan aplikasi *mobile* absensi *online* berbasis *QR Code* pada SMK Negeri 1 Talamau. Adapun rincian skala Likert yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 13. *Skala Likert* Penilaian Aplikasi Absensi Online

Tingkat Kelayakan	Skala
Sangat Baik	4
Baik	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

Sumber: Dimodifikasi dari Ikhsan (2020).

Untuk menghitung penilaian pada angket, skor dari setiap jawaban responden dijumlahkan terlebih dahulu, kemudian dihitung

nilai persentasenya. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase tingkat kelayakan adalah:

$$Y = (\text{Skor yang diperoleh} / \text{Skor ideal}) \times 100\%$$

Sumber:(Dukalang et al., 2024).

Keterangan:

Y = nilai persentase yang dicari
 Skor yang diperoleh = jumlah skor aktual dari seluruh jawaban responden
 Skor ideal = jumlah butir pernyataan × skala tertinggi × jumlah responden

Setelah mendapatkan nilai persentase dari hasil perhitungan tersebut, langkah selanjutnya adalah mengonversi nilai tersebut ke dalam bentuk pernyataan kualitatif agar lebih mudah dipahami. Acuan interpretasi persentase tingkat kelayakan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 14. Interpretasi Persentase *Skala Likert*

Persentase	Interpretasi
0% - 20%	Sangat Rendah
21% - 40%	Rendah
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

Sumber: Dimodifikasi dari Nuralifah et al. (2021)

b. Pengujian Tenaga Ahli

Pengujian beta oleh tenaga ahli dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan kualitas Aplikasi Absensi Siswa Berbasis *QR Code* di SMK Negeri 1 Talamau yang telah dikembangkan. Pada tahap ini, tenaga ahli yang memiliki kompetensi di bidang sistem informasi atau teknologi informasi diminta untuk menguji dan mengevaluasi sistem berdasarkan aspek-aspek yang telah ditentukan. Evaluasi dilakukan dengan meninjau fungsi-fungsi yang tersedia, alur kerja sistem, tampilan antarmuka, keandalan sistem, serta kinerja aplikasi dalam mendukung proses absensi siswa berbasis *QR Code*.

Melalui pengujian ini, dapat diketahui apakah sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional dan nonfungsional yang telah dirancang sebelumnya. Selain itu, pengujian oleh tenaga ahli juga bertujuan untuk mengidentifikasi kekurangan, kesalahan, maupun aspek yang perlu disempurnakan sehingga aplikasi yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik dan layak digunakan sebagai media absensi siswa di SMK Negeri 1 Talamau.

Berikut merupakan kisi-kisi instrumen pengujian yang digunakan untuk penilaian oleh tenaga ahli:

Tabel 15. Kisi-kisi Instrumen Pengujian Tenaga Ahli

No	Aspek	Indikator	No Item	Jumlah
1	Fungsionalitas (<i>Functionality</i>)	a. Kelengkapan dan keberfungsian fitur utama sistem seperti login, pengelolaan data, pengelolaan QR Code, absensi siswa, monitoring absensi, dan laporan absensi. b. Kesesuaian hasil pengelolaan data absensi yang ditampilkan sudah sesuai dan akurat dengan data yang diinputkan.	1,2,3	3
2	Keandalan (<i>Reliability</i>)	a. Kemampuan sistem dalam menjalankan proses absensi tanpa mengalami kesalahan (error). b. Konsistensi sistem dalam menyimpan dan menampilkan data absensi guru dan siswa.	4,5	2
3	Kegunaan (<i>Usability</i>)	a. Kemudahan tenaga ahli dalam memahami tampilan dan alur penggunaan sistem. b. Kemudahan dalam mengoperasikan fitur-fitur utama seperti pengelolaan data, scan QR Code, dan melihat laporan absensi.	6,7,8,9,10	5
4	Efisiensi (<i>Efficiency</i>)	a. Waktu yang dibutuhkan sistem dalam merespon perintah pengguna. b. Kecepatan sistem dalam memproses scan QR Code dan menampilkan data absensi secara real-time.	11	1

5	Pemeliharaan (<i>Maintainability</i>)	a. Kemudahan dalam melakukan perubahan atau pembaruan data pengguna, kelas, dan QR Code. b. Kemudahan dalam melakukan pengembangan atau penambahan fitur sistem di masa mendatang.	12,13	2
---	--	---	-------	---

Sumber: Dimodifikasi dari Firdaus et al. (2025)

c. Pengujian Pengguna (Admin, Guru, dan Siswa)

Selain pengujian oleh tenaga ahli, penelitian ini juga melakukan pengujian beta dengan melibatkan pengguna langsung sistem, yaitu admin, guru, dan siswa SMK Negeri 1 Talamau. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi absensi berbasis *QR Code* yang telah dikembangkan. Melalui pengujian ini, pengguna diminta untuk mencoba dan menggunakan aplikasi sesuai dengan fungsi yang tersedia, kemudian memberikan penilaian berdasarkan pengalaman mereka selama menggunakan sistem.

Aspek yang dinilai dalam pengujian ini meliputi kesesuaian informasi yang ditampilkan, keakuratan sistem dalam mencatat data absensi, kualitas tampilan antarmuka, kemudahan penggunaan aplikasi, serta ketepatan waktu sistem dalam merespons dan menampilkan informasi absensi. Hasil penilaian pengguna akan digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan aplikasi serta sebagai bahan evaluasi untuk penyempurnaan sistem agar lebih sesuai dengan

kebutuhan pengguna. Instrumen pengujian disusun berdasarkan beberapa aspek penilaian sebagai berikut:

Tabel 16. Kisi-kisi Instrumen Pengujian Pengguna

No	Aspek	Indikator	No Item	Jumlah
1	Isi (<i>Content</i>)	a. Kesesuaian informasi absensi yang ditampilkan dengan data kehadiran pengguna. b. Kejelasan informasi absensi seperti tanggal, waktu masuk, waktu pulang, dan status kehadiran. c. Kelengkapan informasi yang tersedia pada menu riwayat dan rekapan absensi	1,2,3,4	4
2	Keakuratan (<i>Accuracy</i>)	a. Ketepatan sistem dalam mencatat dan menyimpan data absensi hasil scan QR Code. b. Keberfungsian menu dan tombol yang tersedia pada sistem absensi.	5,6,7	3
3	Bentuk (<i>Format</i>)	a. Kualitas tampilan antarmuka aplikasi (layout, warna, ikon, dan kerapian tampilan). b. Kemudahan pengguna dalam memahami menu dan fitur yang tersedia pada aplikasi.	8,9,10	3
4	Kemudahan (<i>Ease of Use</i>)	a. Kemudahan pengguna dalam mempelajari cara penggunaan aplikasi absensi. b. Kemudahan pengguna dalam melakukan login, scan QR Code, dan melihat riwayat absensi.	11,12,13	3
5	Ketepatan Waktu (<i>Timeliness</i>)	a. Waktu yang dibutuhkan sistem dalam merespons perintah pengguna. b. Kecepatan sistem dalam memproses dan menampilkan data absensi setelah QR Code dipindai.	14,15,16	3

Sumber: Dimodifikasi dari Naafi (2024)

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Hasil Implementasi Sistem

Hasil implementasi sistem merupakan tahapan setelah proses perancangan dan pengembangan aplikasi selesai dilakukan. Pada tahap ini, seluruh rancangan yang telah dibuat diimplementasikan ke dalam sebuah aplikasi *mobile* absensi *online* berbasis *QR Code* yang dapat digunakan oleh administrator, guru, dan siswa sesuai dengan hak akses masing-masing. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan *WebApp* sebagai *platform mobile*, *Laravel* sebagai *backend*, serta *MySQL* sebagai basis data.

Sistem yang dihasilkan bertujuan untuk mempermudah proses absensi siswa di SMK Negeri 1 Talamau agar lebih efektif, efisien, dan akurat dibandingkan dengan proses absensi manual. Implementasi sistem dilakukan dengan mengintegrasikan seluruh fitur yang telah dirancang pada tahap analisis dan perancangan, sehingga setiap pengguna dapat menjalankan fungsi sesuai kebutuhannya.

a. Spesifikasi Sistem

Sistem yang dikembangkan merupakan aplikasi *mobile* absensi *online* berbasis *QR Code* yang menggunakan arsitektur *client-server*. Aplikasi terdiri atas dua platform, yaitu aplikasi berbasis web yang digunakan oleh administrator untuk mengelola data sistem dan aplikasi berbasis *mobile* yang digunakan oleh guru dan siswa dalam melakukan aktivitas absensi. Sistem menerapkan mekanisme autentikasi.

menggunakan *username* dan *password* sehingga setiap pengguna memperoleh hak akses sesuai dengan perannya. Proses absensi dilakukan melalui pemindaian *QR Code* menggunakan kamera pada perangkat *smartphone*, kemudian data kehadiran dikirim melalui *REST API* dan disimpan secara otomatis ke dalam basis data *MySQL*.

b. Cara Kerja Sistem

Cara kerja sistem menjelaskan alur operasional aplikasi *mobile* absensi *online* berbasis *QR Code* yang telah diimplementasikan pada SMK Negeri 1 Talamau. Sistem dirancang menggunakan arsitektur *client-server*, di mana aplikasi *mobile* yang digunakan oleh guru dan siswa terhubung dengan server melalui *REST API*. Seluruh data yang diproses akan disimpan ke dalam basis data sehingga informasi absensi dapat diperoleh secara *real-time*.

Proses penggunaan sistem diawali dengan pengguna melakukan *login* menggunakan *username* dan *password* yang telah terdaftar. Sistem akan memverifikasi data autentikasi berdasarkan hak akses masing-masing pengguna. Apabila data yang dimasukkan valid, pengguna akan diarahkan ke halaman utama sesuai dengan perannya, yaitu administrator, guru, atau siswa. Sebaliknya, jika data yang dimasukkan tidak sesuai, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan pengguna diminta untuk memasukkan kembali data *login* yang benar.

Administrator memiliki hak akses untuk mengelola seluruh data yang terdapat pada sistem. Setelah berhasil *login*, administrator dapat

melakukan pengelolaan data guru, data siswa, data kelas, data jurusan, akun pengguna, serta mengelola *QR Code* yang digunakan sebagai media absensi. Selain itu, administrator juga dapat melihat dan mencetak laporan absensi sebagai bahan monitoring kehadiran guru dan siswa.

Guru menggunakan aplikasi *mobile* untuk menampilkan *QR Code* absensi pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. *QR Code* yang ditampilkan bersifat unik dan digunakan sebagai media absensi siswa pada waktu yang telah ditentukan. Guru juga dapat memantau data kehadiran siswa melalui menu monitoring absensi sehingga dapat mengetahui siswa yang telah melakukan absensi maupun yang belum melakukan absensi.

Siswa melakukan *login* ke dalam aplikasi menggunakan akun yang telah diberikan oleh administrator. Setelah berhasil masuk ke halaman utama, siswa memilih menu absensi dan melakukan pemindaian *QR Code* menggunakan kamera *smartphone*. Sistem kemudian memvalidasi *QR Code* yang dipindai. Apabila *QR Code* masih aktif dan valid, sistem akan menyimpan data kehadiran siswa secara otomatis ke dalam basis data beserta informasi tanggal, waktu, dan status kehadiran. Setelah proses berhasil, sistem akan menampilkan notifikasi bahwa absensi telah berhasil dilakukan. Namun, apabila *QR Code* tidak valid atau sudah tidak aktif, sistem akan menampilkan informasi bahwa proses absensi gagal sehingga siswa dapat mengulangi proses pemindaian.

Data absensi yang telah tersimpan dapat diakses kembali sesuai dengan hak akses pengguna. Guru dapat melihat data kehadiran seluruh siswa pada kelas yang diampunya, sedangkan siswa hanya dapat melihat riwayat absensi miliknya sendiri. Administrator dapat mengakses seluruh data absensi dan menghasilkan laporan kehadiran yang digunakan sebagai bahan evaluasi dan dokumentasi di SMK Negeri 1 Talamau.

Secara keseluruhan, cara kerja sistem dimulai dari proses autentikasi pengguna, pengelolaan data oleh administrator, penampilan *QR Code* oleh guru, pemindaian *QR Code* oleh siswa, validasi data oleh sistem, penyimpanan data absensi ke dalam basis data, hingga penyajian informasi dan laporan absensi. Dengan mekanisme tersebut, proses absensi menjadi lebih cepat, akurat, efektif, dan mengurangi kesalahan pencatatan yang sering terjadi pada sistem absensi manual.

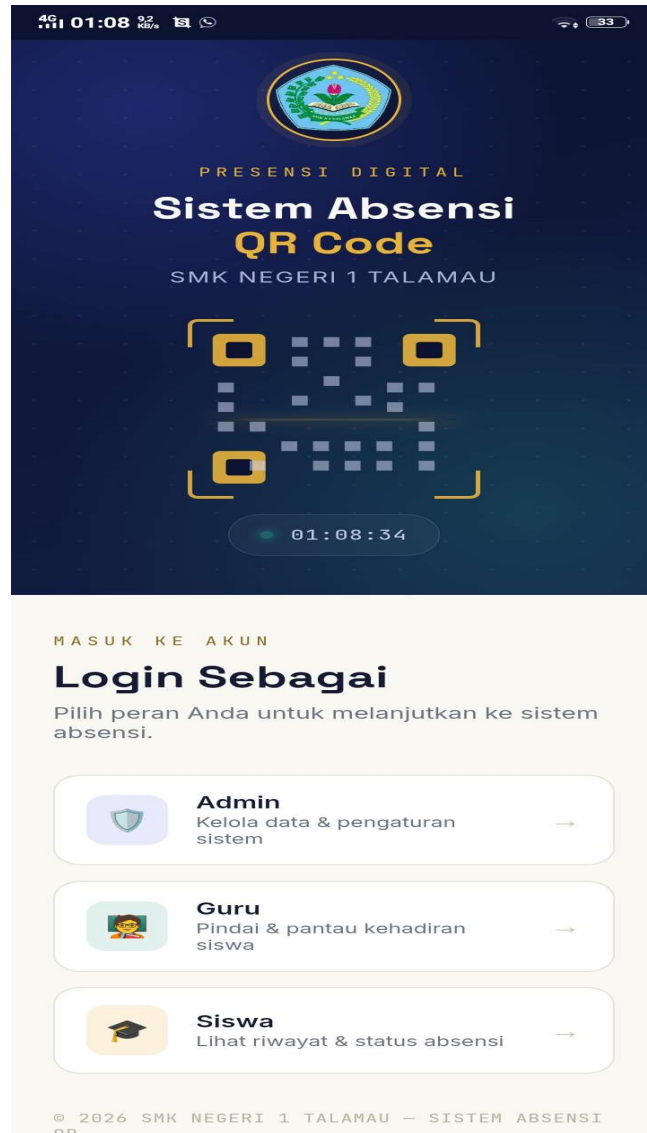
c. Tampilan Visual

Tampilan visual ini disajikan untuk menunjukkan hasil dari implementasi aplikasi *mobile* absensi *online* berbasis *QR Code* yang telah dikembangkan, khususnya pada bagian antarmuka aplikasi *mobile*.

1. Tampilan Halaman Utama

Gambar tersebut merupakan halaman utama Sistem Absensi *QR Code* SMK Negeri 1 Talamau yang menjadi tampilan awal ketika pengguna mengakses sistem. Halaman ini menampilkan identitas sekolah, judul sistem, ilustrasi *QR Code*, serta pilihan akses Admin,

Guru, dan Siswa sesuai dengan hak akses masing-masing pengguna yang dapat dilihat pada gambar 25.

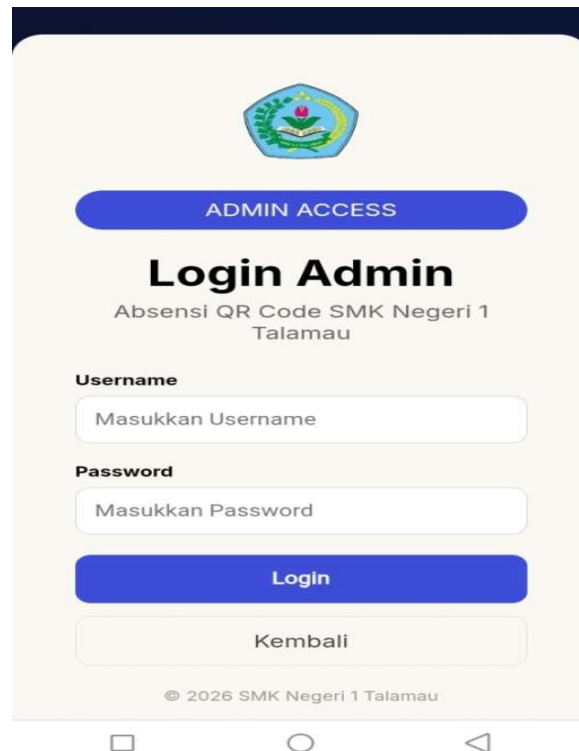


Gambar 25. Tampilan Halaman Utama

2. Tampilan Halaman *Login* Sebagai Admin

Halaman tersebut merupakan halaman *login* Admin pada Aplikasi Absensi *QR Code* SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan admin untuk melakukan autentikasi sebelum mengakses aplikasi.

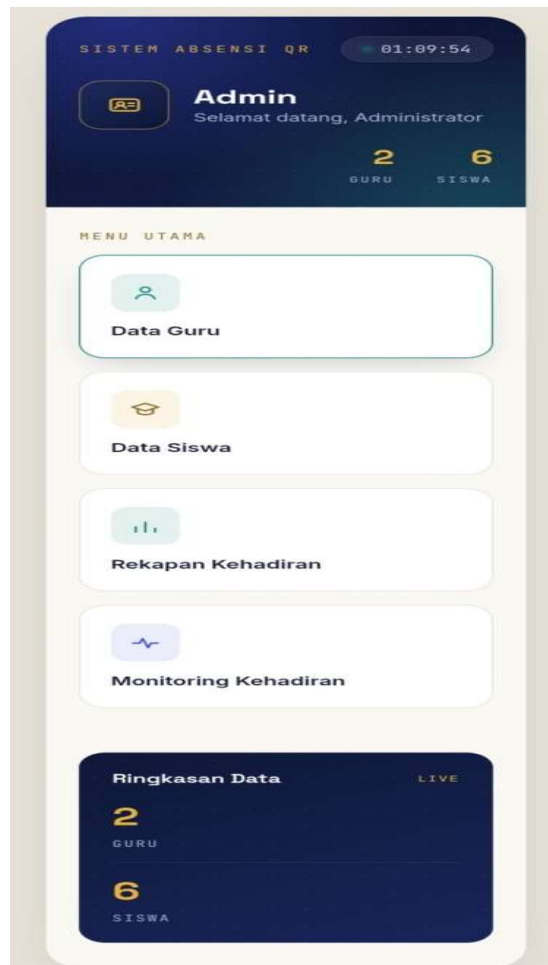
2 Terdapat logo sekolah, identitas sistem, kolom *username* dan *password*, tombol *Login* untuk masuk ke aplikasi, serta tombol Kembali untuk kembali ke halaman utama yang dapat dilihat pada gambar 26.



Gambar 26. Tampilan Halaman *Login* Sebagai Admin

3. Tampilan Halaman Dashboard Admin

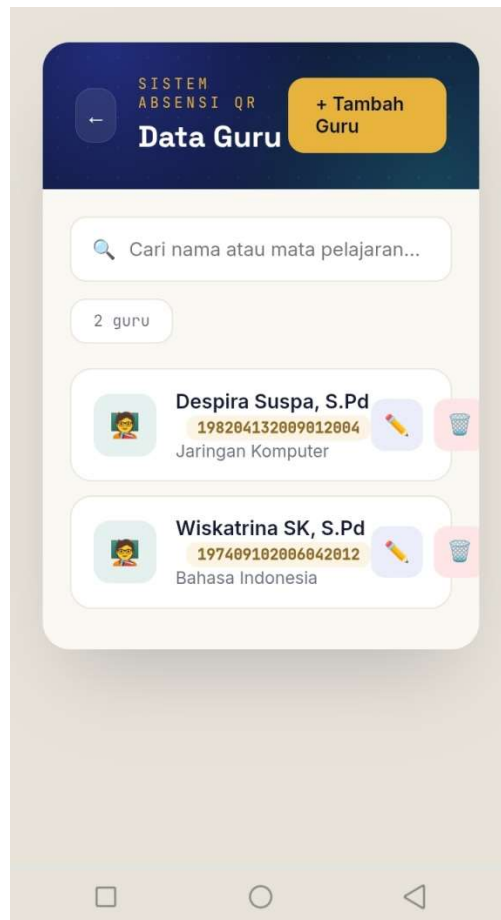
2 Halaman tersebut merupakan halaman dashboard Admin pada Aplikasi Absensi QR Code SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini menampilkan informasi administrator serta beberapa menu utama, yaitu Data Guru, Data Siswa, Rekap Kehadiran, dan Monitoring Kehadiran. Selain itu, terdapat ringkasan jumlah guru dan siswa yang memberikan gambaran singkat mengenai data yang terdapat dalam sistem yang dapat dilihat pada gambar 27.



Gambar 27. Tampilan Halaman Dashboard Admin

4. Tampilan Halaman Data Guru

Halaman tersebut merupakan halaman Data Guru pada Aplikasi Absensi QR Code SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan Admin untuk melihat dan mengelola data guru yang terdaftar dalam sistem. Tersedia fitur pencarian, tambah guru, edit, dan hapus data, serta menampilkan informasi seperti nama, NIP, dan mata pelajaran guru yang dapat dilihat pada gambar 28.



Gambar 28. Tampilan Halaman Data Guru

5. Tampilan Halaman Tambah Data Guru

Halaman tersebut merupakan halaman Tambah Data Guru pada Aplikasi Absensi QR Code SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan Admin untuk menambahkan data guru baru ke dalam sistem melalui formulir yang berisi nama guru, NIP, password, dan mata pelajaran. Terdapat tombol Simpan untuk menyimpan data dan Batal untuk membatalkan proses pengisian data yang dapat dilihat pada gambar 29.

The screenshot shows a mobile application interface for 'SISTEM ABSENSI QR'. The main heading is 'Tambah Data Guru Baru'. Below the heading, there is a sub-heading 'Formulir Guru' and a link '← Kembali ke Data Guru'. The form contains four input fields: 'Nama Guru' with placeholder text 'Masukkan Nama Guru', 'NIP' with placeholder text 'Masukkan NIP', 'Password' with placeholder text 'Masukkan Password', and 'Mata Pelajaran' with placeholder text 'Contoh: Matematika'. At the bottom, there are two buttons: a green 'Simpan' button and a white 'Batal' button with a back arrow.

Gambar 29. Tampilan Halaman Tambah Data Guru

6. Tampilan Halaman Laporan Absensi pada Admin

Halaman tersebut merupakan halaman Filter Laporan Absensi pada Aplikasi Absensi *QR Code* SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan Admin untuk menentukan jenis absensi dan periode rekap yang ingin ditampilkan. Tersedia pilihan jenis absensi, rekap per hari, tombol Tampilkan, serta fitur Print Laporan. Hasil laporan menampilkan data absensi siswa dalam bentuk tabel yang dapat

2

digunakan sebagai dokumentasi dan rekapitulasi kehadiran yang dapat dilihat pada gambar 30.

The image shows a mobile application interface for a QR attendance system. The top section is a dark blue filter menu titled 'SISTEM ABSENSI QR' and 'Filter Laporan Absensi'. It contains dropdown menus for 'Jenis Absensi' (set to 'Siswa') and 'Rekap' (set to 'Per Hari'), a yellow 'Tampilkan' button, a green 'Print Laporan' button, and a grey 'Dashboard' button. Below this is a white report card for 'SMK NEGERI 1 TALAMAU'. The card includes the school's logo, name, address ('JL. SIANOK TALU'), and email ('smkn1.talamau14@gmail.com'). The main section is titled 'LAPORAN ABSENSI SISWA' and contains a table with student attendance data. The table has columns for 'NO', 'NAMA', 'NIS', and 'JURUS'. It lists four students: Hayati Ikhwani, Muhammad Wahyudi, Zora Rahima Astra, and Hayati Ikhwani, all with NIS numbers starting with 22011700 and enrolled in 'Teknik Komputer dan Jaringan'. The report is dated 'Talamau, 10 August 2026' and signed by the 'Kepala Sekolah'.

NO	NAMA	NIS	JURUS
1	Hayati Ikhwani	2201170025	Teknik Komputer dan Jaringan
2	Muhammad Wahyudi	2201170059	Teknik Komputer dan Jaringan
3	Zora Rahima Astra	2201170038	Teknik Komputer dan Jaringan
4	Hayati Ikhwani	2201170025	Teknik Komputer dan Jaringan

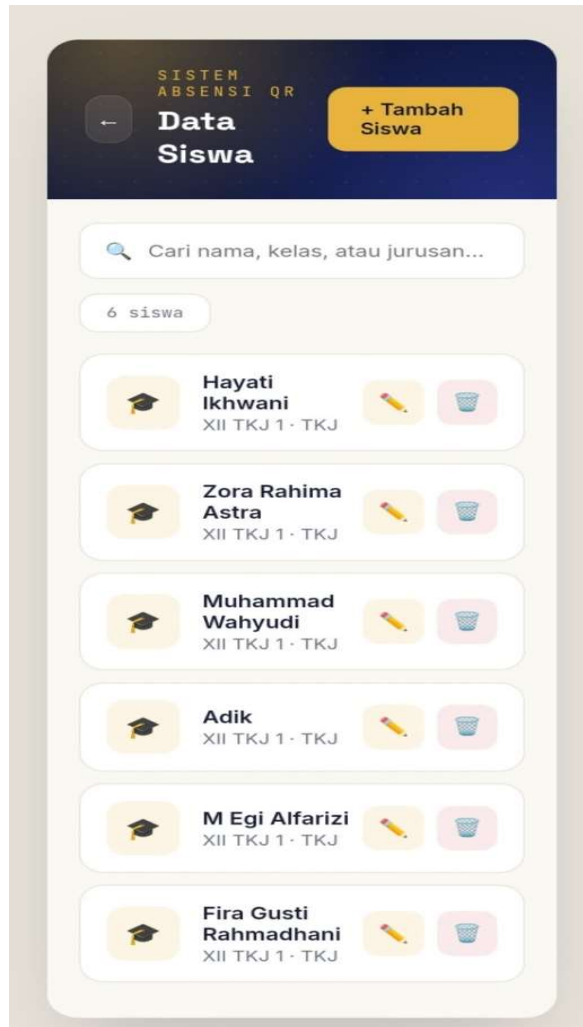
Gambar 30. Tampilan Halaman Laporan Absensi pada Admin

7. Tampilan Halaman Data Siswa

Halaman tersebut merupakan halaman Data Siswa pada Aplikasi Absensi QR Code SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan Admin untuk melihat dan mengelola data siswa yang terdaftar. Tersedia fitur pencarian, tambah siswa, edit, dan hapus data,

2

serta menampilkan informasi nama dan kelas siswa yang dapat dilihat pada gambar 31.



Gambar 31. Tampilan Halaman Data Siswa

8. Tampilan Halaman Tambah Data Siswa

Halaman tersebut merupakan halaman Tambah Data Siswa pada Aplikasi Absensi QR Code SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan Admin untuk menambahkan data siswa baru dengan mengisi nama siswa, NIS, *password*, jurusan, dan kelas. Terdapat

tombol Simpan untuk menyimpan data dan Batal untuk membatalkan proses pengisian yang dapat dilihat pada gambar 32.

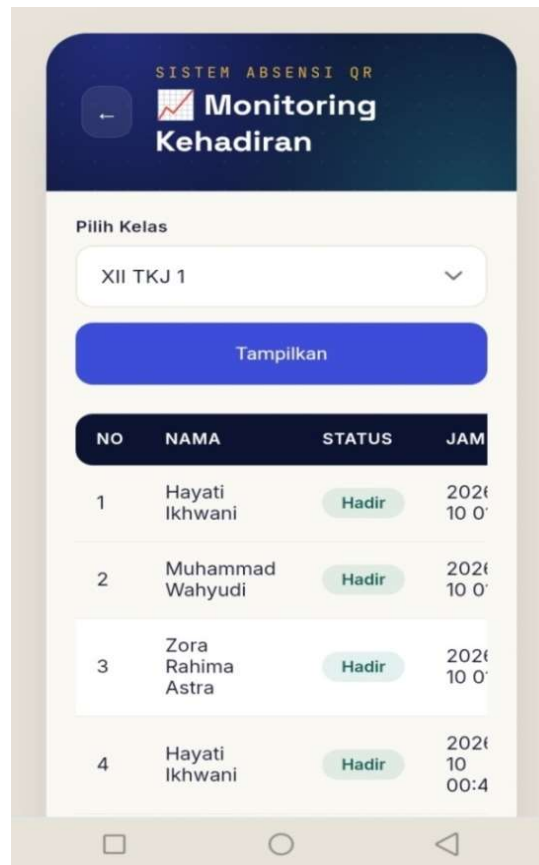
The screenshot shows a mobile application interface for a QR attendance system. At the top, it says 'SISTEM ABSENSI QR' with a graduation cap icon. Below this is the title 'Tambah Data Siswa Baru' and a brief instruction: 'Lengkapi informasi siswa di bawah ini agar tercatat dalam sistem dan bisa digunakan untuk absensi QR.' The main section is titled 'Formulir Siswa' and includes a link to 'Kembali ke Data Siswa'. The form contains five input fields: 'Nama Siswa' (placeholder: Masukkan Nama Siswa), 'NIS' (placeholder: Masukkan NIS), 'Password' (placeholder: Masukkan Password), 'Jurusan' (dropdown menu: -- Pilih Jurusan --), and 'Kelas' (dropdown menu: -- Pilih Jurusan Dahulu --). At the bottom, there are two buttons: a green 'Simpan' button and a white 'Batal' button.

Gambar 32. Tampilan Halaman Tambah Data Siswa

9. Tampilan Halaman Monitoring Kehadiran pada Admin

Halaman tersebut merupakan halaman Monitoring Kehadiran pada Aplikasi Absensi *QR Code* SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan untuk memantau kehadiran siswa berdasarkan kelas yang dipilih. Admin dapat memilih kelas dan menampilkan data kehadiran

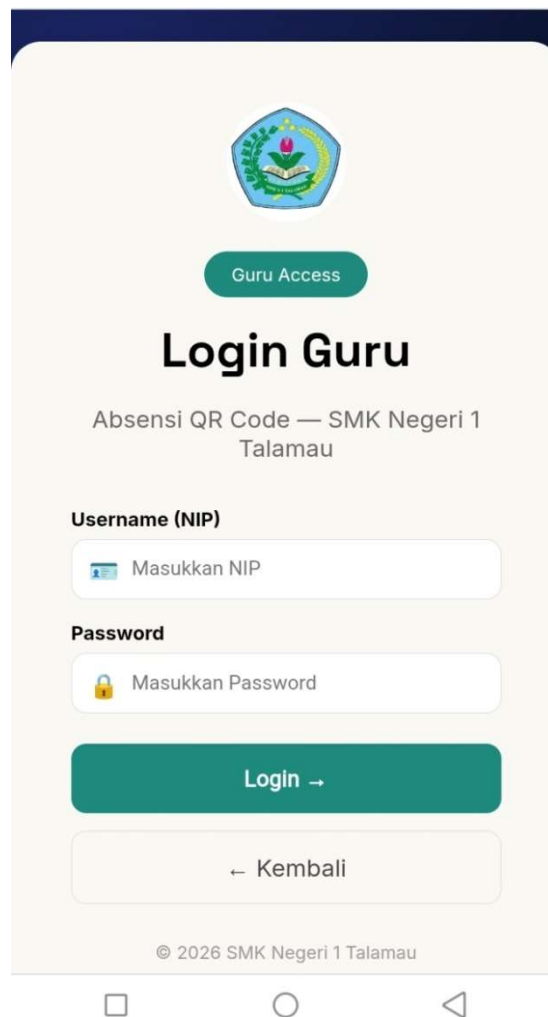
yang berisi nama siswa, status kehadiran, serta waktu absensi yang dapat dilihat pada gambar 33.



Gambar 33. Tampilan Halaman Monitoring Kehadiran pada Admin

10. Tampilan Halaman *Login* Guru

Halaman tersebut merupakan halaman *login* Guru pada Aplikasi Absensi QR Code SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan guru untuk melakukan autentikasi dengan memasukkan NIP sebagai *username* dan *password*. Terdapat tombol *Login* untuk masuk ke sistem serta tombol Kembali untuk kembali ke halaman utama yang dapat dilihat pada gambar 34.



Gambar 34. Tampilan Halaman *Login Guru*

11. Tampilan Halaman Dashboard Guru

Halaman tersebut merupakan halaman dashboard Guru pada Aplikasi Absensi *QR Code* SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan guru untuk memilih kelas, mata pelajaran, serta waktu pelajaran sebelum membuat QR absensi. Selain itu, tersedia menu Absensi Manual, Rekap Kehadiran, Monitoring Siswa, dan Riwayat Absensi untuk mendukung pengelolaan dan pemantauan kehadiran siswa yang dapat dilihat pada gambar 35.

Gambar 35. Tampilan Halaman Dashboard Guru

12. Tampilan Halaman Pemindaian Kode *QR Code*

Halaman tersebut merupakan halaman *QR Code* Presensi pada Aplikasi Absensi *QR Code* SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan guru untuk menampilkan *QR Code* absensi kepada siswa sesuai dengan kelas, mata pelajaran, dan waktu pelajaran yang telah ditentukan. Terdapat informasi kelas XII TKJ 1, mata pelajaran

Matematika, waktu pelajaran, serta tombol Selesai untuk mengakhiri sesi absensi yang dapat dilihat pada gambar 36.



Gambar 36. Tampilan Halaman Pemindaian Kode *QR Code*

13. Tampilan Halaman Rekap Kehadiran Siswa pada Guru

Halaman tersebut merupakan halaman Rekap Kehadiran Siswa pada Aplikasi Absensi *QR Code* SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan untuk melihat data rekap kehadiran berdasarkan kelas, mata pelajaran, dan periode yang dipilih. Tersedia tombol Tampilkan Data

untuk menampilkan hasil rekap serta tombol Print Rekap untuk mencetak laporan kehadiran yang dapat dilihat pada gambar 37.

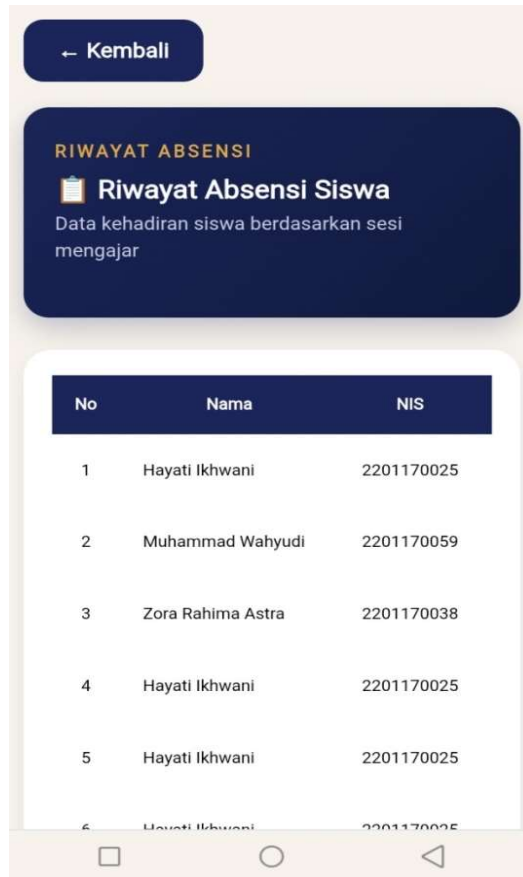
The screenshot displays the 'SISTEM ABSENSI QR' interface for SMK Negeri 1 Talamau. At the top, there are two buttons: 'Kembali' (Back) and 'Print Rekap' (Print Recap). Below these is a dark blue header with the school's logo and the text 'SISTEM ABSENSI QR', 'SMK Negeri 1 Talamau', and 'Rekap Kehadiran Siswa'. The main section is titled 'FILTER REKAP KEHADIRAN' and contains three dropdown menus: 'Kelas' (Class) with the placeholder '-- Pilih Kelas --', 'Mata Pelajaran' (Subject) with 'Semua Mata Pelajaran' (All Subjects), and 'Periode' (Period) with 'Semua Data' (All Data). A blue 'Tampilkan Data' (Display Data) button is positioned below the filters. A note states: 'Rekap dapat ditampilkan berdasarkan kelas, mata pelajaran, dan periode hari/minggu/bulan.' (Recap can be displayed based on class, subject, and period day/week/month). At the bottom, a message reads: 'Silakan pilih kelas terlebih dahulu untuk melihat rekap kehadiran.' (Please select the class first to view the attendance recap).

Gambar 37. Tampilan Halaman Rekap Kehadiran Siswa pada Guru

14. Tampilan Halaman Riwayat Absensi Siswa

Halaman tersebut merupakan halaman Riwayat Absensi Siswa pada Aplikasi Absensi *QR Code* SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan untuk melihat data riwayat kehadiran siswa berdasarkan sesi mengajar. Data ditampilkan dalam bentuk tabel yang memuat

nomor, nama siswa, dan NIS, sehingga memudahkan guru dalam melihat riwayat absensi siswa yang dapat dilihat pada gambar 38.



No	Nama	NIS
1	Hayati Ikhwani	2201170025
2	Muhammad Wahyudi	2201170059
3	Zora Rahima Astra	2201170038
4	Hayati Ikhwani	2201170025
5	Hayati Ikhwani	2201170025
6	Hayati Ikhwani	2201170025

Gambar 38. Tampilan Halaman Riwayat Absensi Siswa

15. Tampilan Halaman Absensi Manual

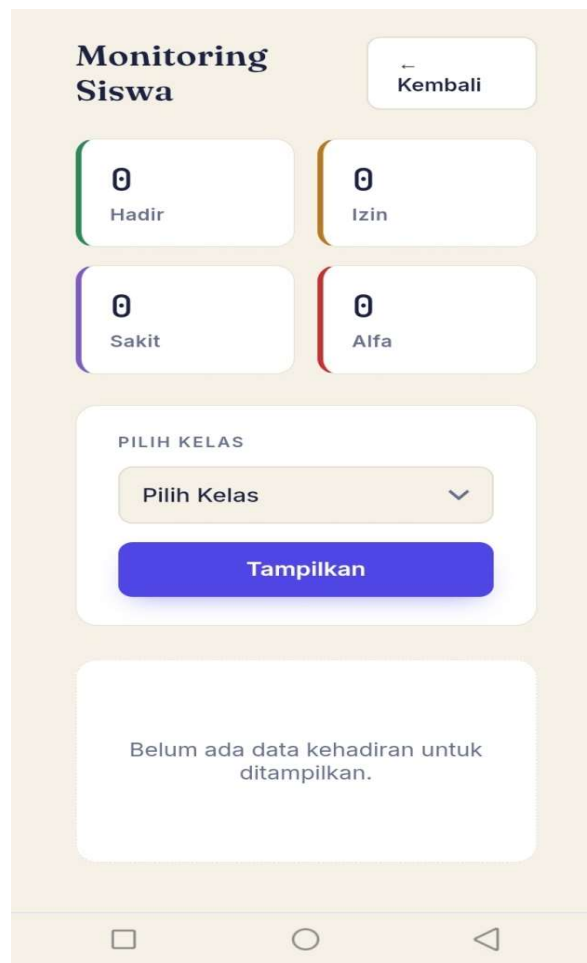
Halaman tersebut merupakan halaman Absensi Manual Guru pada Aplikasi Absensi *QR Code* SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan guru untuk melakukan pencatatan kehadiran siswa secara manual dengan terlebih dahulu memilih kelas. Setelah kelas dipilih, sistem akan menampilkan daftar siswa untuk proses pengisian absensi pada hari tersebut yang dapat dilihat pada gambar 39.



Gambar 39. Tampilan Halaman Absensi Manual

16. Tampilan Halaman Monitoring Siswa pada Guru

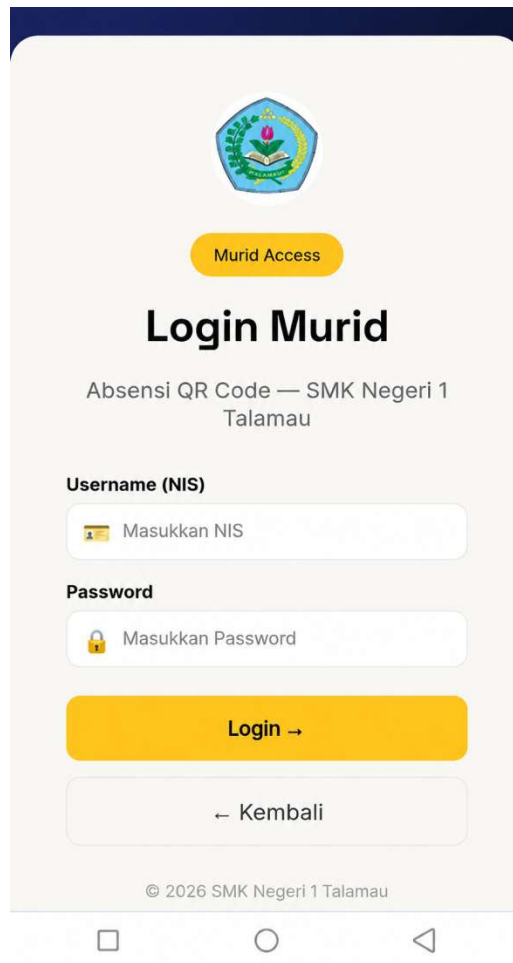
Gambar tersebut merupakan halaman Monitoring Siswa pada Sistem Absensi *QR Code* SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan guru untuk memantau jumlah siswa berdasarkan status kehadiran, yaitu Hadir, Izin, Sakit, dan Alfa. Guru dapat memilih kelas dan menekan tombol Tampilkan untuk melihat data kehadiran siswa yang dapat dilihat pada gambar 40.



Gambar 40. Tampilan Halaman Monitoring Siswa pada Guru

17. Tampilan Halaman *Login* Siswa

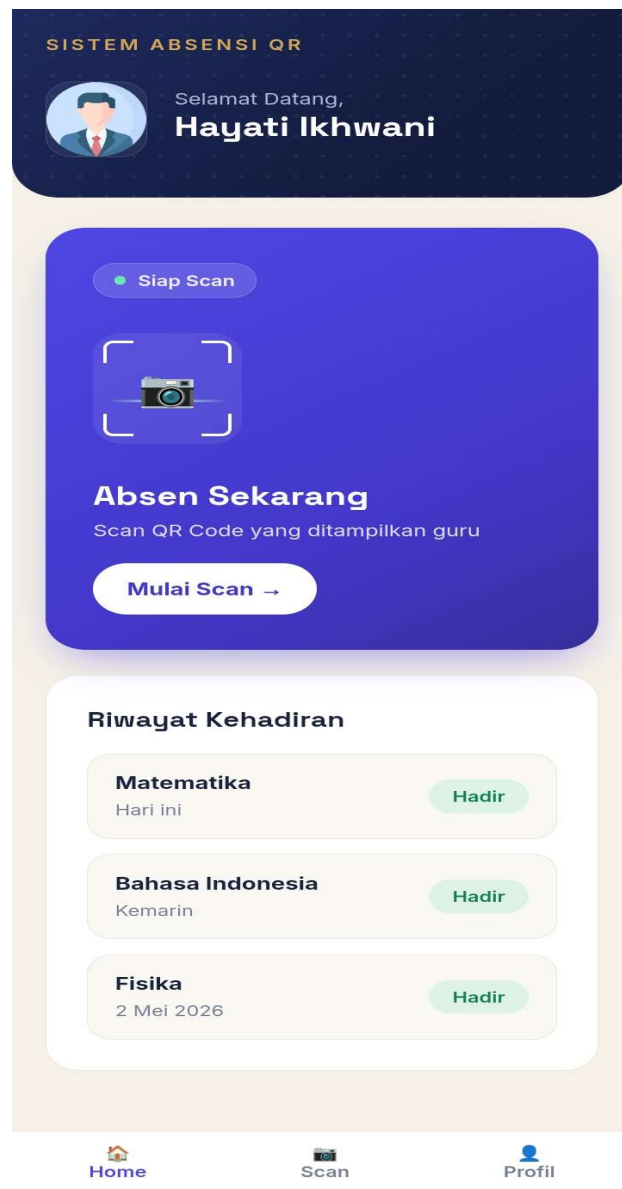
Gambar tersebut merupakan halaman *Login* Murid pada Sistem Absensi *QR Code* SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan siswa untuk masuk ke dalam sistem dengan memasukkan NIS sebagai *username* dan *password*. Tersedia tombol *Login* untuk mengakses sistem dan tombol *Kembali* untuk kembali ke halaman sebelumnya yang dapat dilihat pada gambar 41.



Gambar 41. Tampilan Halaman *Login* Siswa

18. Tampilan Halaman Dashboard Siswa

Gambar tersebut merupakan halaman dashboard Siswa pada Sistem Absensi *QR Code* SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan siswa untuk melakukan absensi dengan memindai *QR Code* yang ditampilkan oleh guru. Selain fitur Mulai Scan, halaman ini juga menampilkan riwayat kehadiran siswa beserta mata pelajaran dan status kehadirannya yang dapat dilihat pada gambar 42.

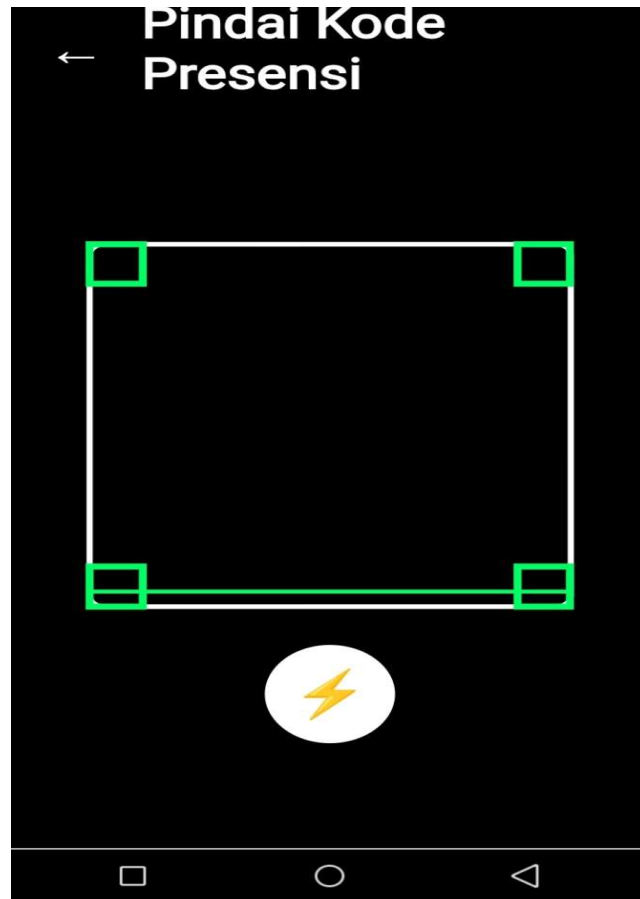


Gambar 42. Tampilan Halaman Dashboard Siswa

19. Tampilan Halaman Kamera *Scan QR Code*

Gambar tersebut merupakan halaman Pemindaian *QR Code* Presensi pada Sistem Absensi *QR Code* SMK Negeri 1 Talamau. Halaman ini digunakan siswa untuk memindai *QR Code* yang ditampilkan oleh guru sebagai proses pencatatan kehadiran. Terdapat

area pemindaian *QR Code* dan tombol pemindai yang digunakan untuk memulai proses absensi yang dapat dilihat pada gambar 43.



Gambar 43. Tampilan Halaman Kamera *Scan QR Code*

2. Hasil Pengujian dan Validasi Testing

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi *mobile* absensi *online* berbasis *QR Code* pada SMK Negeri 1 Talamau dapat berjalan sesuai dengan fungsi dan kebutuhan yang telah dirancang. Metode pengujian yang digunakan terdiri dari pengujian alpha dan pengujian beta. Pengujian alpha meliputi pengujian *white box* dan *black box* yang bertujuan untuk memeriksa logika program serta memastikan setiap fungsi pada aplikasi berjalan sesuai dengan rancangan. Selanjutnya, pengujian beta

dilakukan dengan melibatkan pengguna aplikasi, seperti admin, guru, dan siswa, untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan, kesesuaian fungsi, serta kinerja aplikasi saat digunakan secara langsung.

a. Pengujian Alpha

Pengujian Alpha dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi pada aplikasi *mobile* absensi *online* berbasis *QR Code* pada SMK Negeri 1 Talamau dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dan rancangan sistem yang telah ditetapkan. Pengujian ini dilakukan dengan memeriksa setiap fitur yang terdapat dalam aplikasi untuk memastikan tidak terdapat kesalahan pada fungsi maupun proses yang dijalankan. Rancangan pengujian Alpha yang dilakukan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 17. Rencana Pengujian Sistem

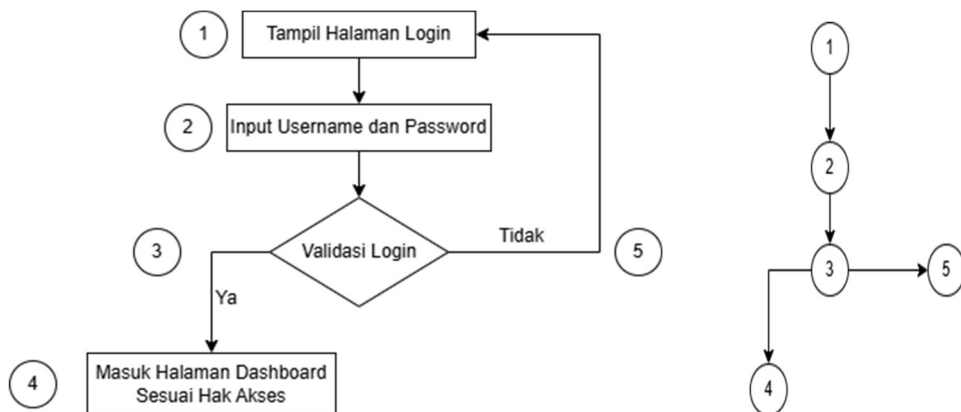
No	Kelas Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
1	Login pengguna serta validasi <i>username</i> dan <i>password</i>	Sistem menguji alur autentikasi pengguna serta proses validasi <i>username</i> dan <i>password</i> untuk memastikan pengguna dapat masuk sesuai dengan hak aksesnya.	White Box (Cyclomatic Complexity)
2	Pengelolaan data oleh admin	Sistem menguji logika pengelolaan data oleh admin yang meliputi proses menambah, menampilkan, mengubah, dan menghapus data.	White Box (Cyclomatic Complexity)
3	Pengelolaan <i>QR Code</i> absensi	Sistem menguji alur pengelolaan dan penampilan <i>QR Code</i> absensi berdasarkan kelas, mata pelajaran, dan waktu pelajaran yang telah ditentukan.	White Box (Cyclomatic Complexity)

4	Proses pemindaian <i>QR Code</i>	Sistem menguji alur pemindaian <i>QR Code</i> menggunakan kamera smartphone siswa untuk melakukan proses absensi.	White Box (Cyclomatic Complexity)
5	Validasi <i>QR Code</i> dan pencatatan waktu kehadiran secara otomatis	Sistem menguji logika validasi <i>QR Code</i> serta proses pencatatan tanggal, waktu, dan status kehadiran secara otomatis apabila <i>QR Code</i> valid dan masih aktif.	White Box (Cyclomatic Complexity)
6	Penyimpanan data absensi ke <i>database</i>	Sistem menguji proses penyimpanan data kehadiran siswa ke dalam database setelah proses absensi berhasil dilakukan.	White Box (Cyclomatic Complexity)
7	Monitoring kehadiran siswa oleh guru	Sistem menguji proses pengambilan dan penampilan data kehadiran siswa berdasarkan kelas yang diampu oleh guru.	White Box (Cyclomatic Complexity)
8	Menampilkan riwayat absensi siswa	Sistem menguji proses pengambilan dan penampilan riwayat absensi siswa berdasarkan data kehadiran yang telah tersimpan.	White Box (Cyclomatic Complexity)
9	Pencetakan laporan absensi berdasarkan periode tertentu	Sistem menguji proses pemilihan periode, penampilan data laporan absensi, serta proses pencetakan laporan kehadiran.	White Box (Cyclomatic Complexity)
10	<i>Logout</i> pengguna dan pengakhiran sesi aplikasi	Sistem menguji proses logout untuk memastikan sesi pengguna diakhiri dan pengguna keluar dari sistem dengan benar.	White Box (Cyclomatic Complexity)

1. Pengujian White Box

a. Halaman Login Admin, Guru, Siswa

1) Menentukan flowgraph dan basis path



Gambar 44. Flowgraph dan Basis Path Login

2) Perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC)

$$CC = e - n + 2$$

$$CC = 5 - 5 + 2 = 2$$

Oleh karena itu, hasil perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC) yang diperoleh dari flowchart dan basis path adalah 2. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 2 jalur independen (*independent path*) yang harus diuji pada pengujian halaman login.

Jalur 1 (Login Berhasil)

1 – 2 – 3 – 4

Jalur 2 (Login Gagal)

1 – 2 – 3 – 5 – 1

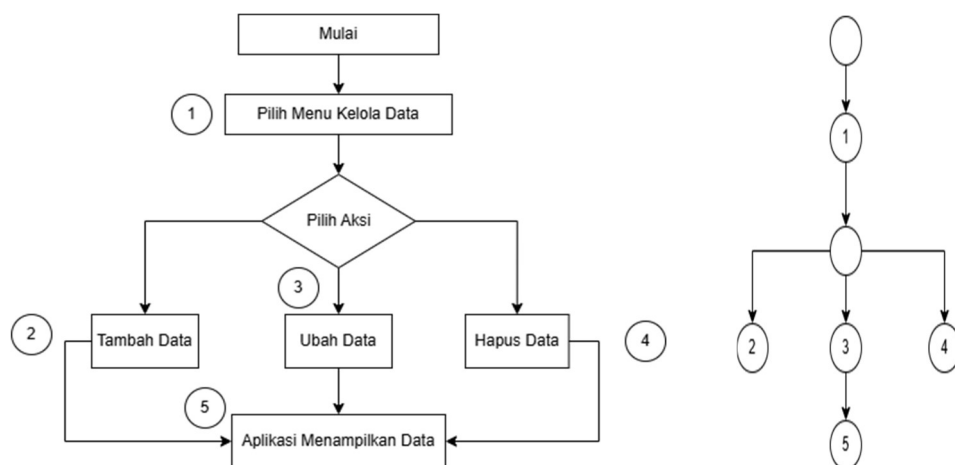
3) Membuat Test Case

Tabel 18. Test Case Login

Path	1
Jalur	1 – 2 – 3 – 4
Skenario	1. Input username dan password 2. Validasi login 3. Login berhasil 4. Tampil halaman dashboard
Hasil Pengujian	Berhasil
Path	2
Jalur	1 – 2 – 3 – 5 – 1
Skenario	1. Input username dan password 2. Validasi login 3. Login tidak berhasil 5. Input ulang 1. Input username dan password
Hasil Pengujian	Berhasil

b. Pengelolaan Data Guru/Siswa (Tambah, Ubah, Hapus)

1) Menentukan flowgraph dan basis path



Gambar 45. Flowgraph dan Basis Path Pengelolaan Data Guru/Siswa

2) Perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC)

$$CC = e - n + 2$$

$$CC = 7 - 5 + 2 = 4$$

Oleh karena itu, hasil perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC) yang diperoleh dari flowchart dan basis path adalah 4. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 4 jalur independen (independent path) yang harus diuji pada pengujian halaman pengelolaan data guru/siswa.

Jalur 1 (Tambah Data Guru/Siswa)

1 – 2 – 3 – 1

Jalur 2 (Ubah Data Guru/Siswa)

1 – 2 – 4 – 1

Jalur 3 (Hapus Data Guru/Siswa)

1 – 2 – 5 – 1

Jalur 4 (Tidak Melakukan Aksi)

1 – 2 – 1

3) Membuat Test Case

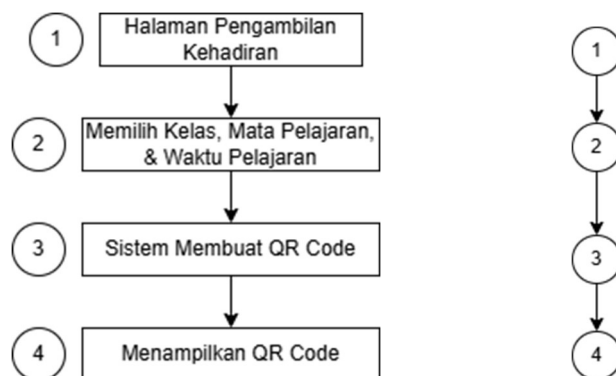
Tabel 19. Test Case Pengelolaan Data Guru/Siswa

Path	1
Jalur	1 – 2 – 3 - 1
Skenario	1. Aplikasi Menampilkan data 2. Admin memilih aksi pengelolaan 3. Admin menambahkan data 1. Aplikasi kembali menampilkan data
Hasil Pengujian	Berhasil

Path	2
Jalur	1 – 2 – 4 – 1
Skenario	1. Aplikasi menampilkan data 2. Admin memilih aksi pengelolaan 4. Admin mengubah data 1. Aplikasi kembali menampilkan data
Hasil Pengujian	Berhasil
Path	3
Jalur	1 – 2 – 5 – 1
Skenario	1. Aplikasi menampilkan data 2. Admin memilih aksi pengelolaan 5. Admin menghapus data 1. Aplikasi kembali menampilkan data
Hasil Pengujian	Berhasil
Path	4
Jalur	1 – 2 – 1
Skenario	1. Aplikasi menampilkan data 2. Admin memilih aksi pengelolaan 1. Aplikasi kembali menampilkan data
Hasil Pengujian	Berhasil

c. Pengelolaan Absensi *QR Code*

1) Menentukan flowgraph dan basis path



Gambar 46. Flowgraph dan basis path Absensi *QR Code*

2) Perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC)

$$CC = e - n + 2$$

$$CC = 3 - 4 + 2 = 1$$

Oleh karena itu, hasil perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC) yang diperoleh dari flowchart dan basis path adalah 1. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 1 jalur independen (independent path) yang harus diuji pada pengujian halaman absensi *QR Code*.

Jalur 1 (Membuat *QR Code*)

$$1 - 2 - 3 - 4$$

3) Membuat Test Case

Tabel 20. Test Case Absensi *QR Code*

Path	1
Jalur	1 – 2 – 3 – 4
Skenario	1. Guru membuka halaman absensi 2. Guru memilih kelas, matpel, & waktu pelajaran 3. Sistem membuat QR Code 4. Aplikasi menampilkan QR Code
Hasil Pengujian	Berhasil

d. Proses Absensi Manual

1) Menentukan flowgraph dan basis path



Gambar 47. Flowgraph dan basis data Absensi Manual

2) Perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC)

$$CC = e - n + 2$$

$$CC = 4 - 5 + 2 = 1$$

Oleh karena itu, hasil perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC) yang diperoleh dari flowchart dan basis path adalah 1. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 1 jalur independen (*independent path*) yang harus diuji pada pengujian halaman absensi manual.

Jalur 1 (Absensi Manual)

1 – 2 – 3 – 4 – 5

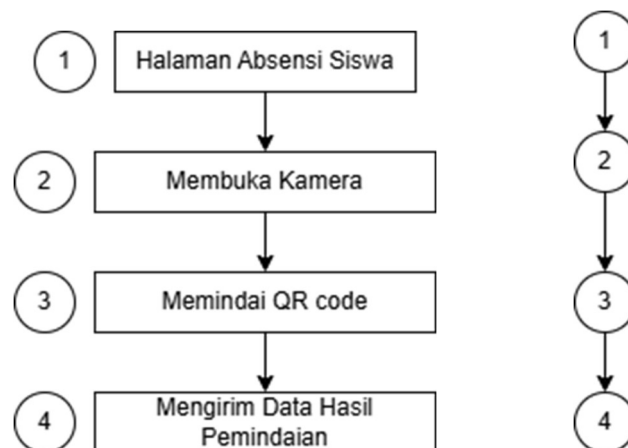
3) Membuat Test Case

Tabel 21. Test Case Absensi Manual

Path	1
Jalur	1 – 2 – 3 – 4 – 5
Skenario	1. Guru membuka menu absensi manual 2. Memilih kelas 3. Sistem menampilkan daftar siswa 4. Guru mengisi status kehadiran 5. Sistem menyimpan data kehadiran
Hasil Pengujian	Berhasil

e. Proses Pemindaian *QR Code* oleh Siswa

1) Menentukan flowgraph dan basis path



Gambar 48. flowgraph dan basis data Pemindaian *QR Code* oleh Siswa

2) Perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC)

$$CC = e - n + 2$$

$$CC = 3 - 4 + 2 = 1$$

Oleh karena itu, hasil perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC) yang diperoleh dari flowchart dan basis path adalah 1. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 1 jalur independen

(*independent path*) yang harus diuji pada pengujian halaman pemindaian *QR Code* oleh siswa.

Jalur 1 (Pemindaian *QR Code*)

1 – 2 – 3 – 4

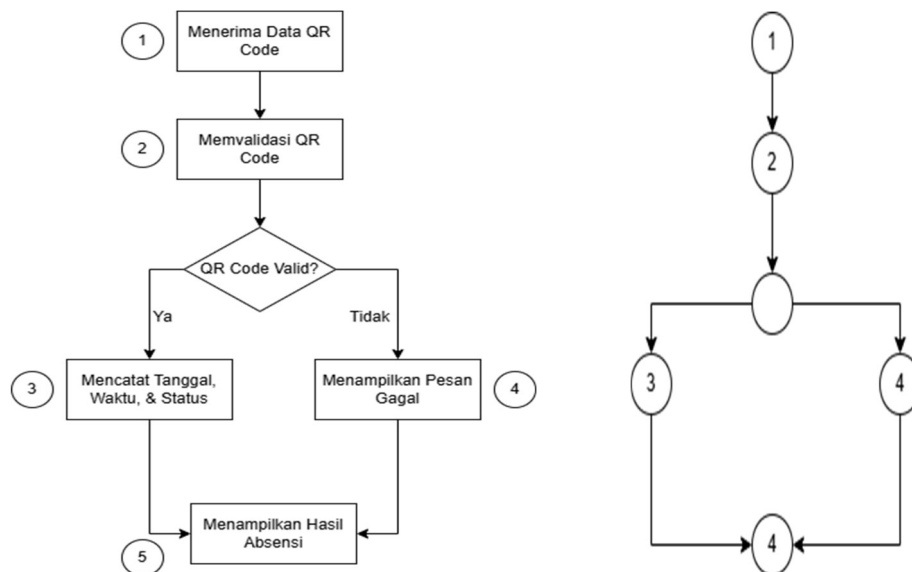
3) Membuat Test Case

Tabel 22. Test Case Pemindaian *QR Code* oleh Siswa

Path	1
Jalur	1 – 2 – 3 – 4
Skenario	1. Siswa berada pada halaman absensi 2. Siswa membuka kamera 3. Siswa memindai <i>QR Code</i> 4. Sistem mengirim data hasil pemindaian untuk diproses
Hasil Pengujian	Berhasil

f. Validasi *QR Code* dan Pencatatan Waktu Kehadiran

1) Menentukan flowgraph dan basis path



Gambar 49. flowgraph dan basis path Validasi *QR Code* dan Pencatatan Waktu Kehadiran

2) Perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC)

$$CC = e - n + 2$$

$$CC = 5 - 5 + 2 = 2$$

Oleh karena itu, hasil perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC) yang diperoleh dari flowchart dan basis path adalah 1. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 1 jalur independen (*independent path*) yang harus diuji pada pengujian halaman validasi *QR Code* dan pencatatan waktu kehadiran.

Jalur 1 (QR Code Valid)

1 – 2 – 3 – 5

Jalur 2 (QR Code Tidak Valid)

1 – 2 – 4 – 5

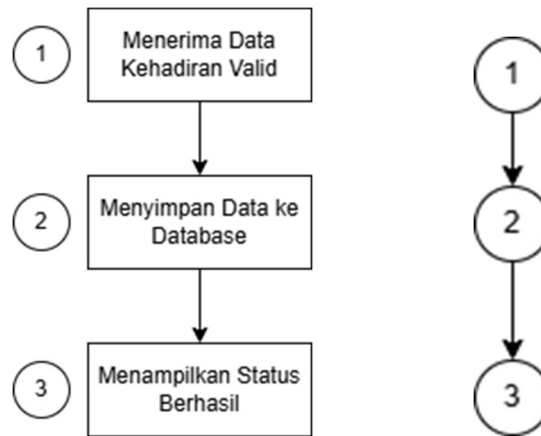
3) Membuat Test Case

Tabel 23. Test Case Validasi *QR Code* dan Pencatatan Waktu Kehadiran

Path	1
Jalur	1 – 2 – 3 – 5
Skenario	1. Sistem menerima QR Code 2. Sistem melakukan validasi 3. QR Code valid 5. Sistem menampilkan hasil absensi
Hasil Pengujian	Berhasil
Path	2
Jalur	1 – 2 – 4 – 5
Skenario	1. Sistem menerima QR Code 2. Sistem melakukan validasi 4. QR Code tidak valid 5. Sistem menampilkan hasil absensi
Hasil Pengujian	Berhasil

g. Penyimpanan Data Absensi

1) Menentukan flowgraph dan basis path



Gambar 50. flowgraph dan basis path Penyimpanan Data Absensi

2) Perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC)

$$CC = e - n + 2$$

$$CC = 2 - 3 + 2 = 1$$

Oleh karena itu, hasil perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC) yang diperoleh dari flowchart dan basis path adalah 1. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 1 jalur independen (*independent path*) yang harus diuji pada pengujian halaman penyimpanan data absensi.

Jalur 1 (Penyimpanan Data)

$$1 - 2 - 3$$

3) Membuat Test Case

Tabel 24. Test Case Penyimpanan Data Absensi

Path	1
Jalur	1 – 2 – 3
Skenario	1. Sistem menerima data kehadiran valid 2. Sistem menyimpan data ke database 3. Sistem menampilkan status bahwa data berhasil disimpan
Hasil Pengujian	Berhasil

h. Monitoring Kehadiran Siswa

1) Menentukan flowgraph dan basis path



Gambar 51. flowgraph dan basis path monitoring Kehadiran Siswa

2) Perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC)

$$CC = e - n + 2$$

$$CC = 3 - 4 + 2 = 1$$

Oleh karena itu, hasil perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC) yang diperoleh dari flowchart dan basis path adalah 1.

Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 1 jalur independen

(*independent path*) yang harus diuji pada pengujian halaman monitoring kehadiran siswa.

Jalur 1 (Monitoring Kehadiran)

1 – 2 – 3 – 4

3) Membuat Test Case

Tabel 25. Test Case Monitoring kehadiran

Path	1
Jalur	1 – 2 – 3 – 4
Skenario	1. Pengguna membuka menu monitoring 2. Memilih kelas 3. Sistem mengambil data kehadiran 4. Sistem menampilkan data kehadiran siswa
Hasil Pengujian	Berhasil

i. Riwayat Absensi

1) Menentukan flowgraph dan basis path



Gambar 52. flowgraph dan basis path Riwayat Absensi

2) Perhitungan Cyclomatic Complexity

$$CC = e - n + 2$$

$$CC = 2 - 3 + 2 = 1$$

Oleh karena itu, hasil perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC) yang diperoleh dari flowchart dan basis path adalah 1. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 1 jalur independen (*independent path*) yang harus diuji pada pengujian halaman riwayat absensi.

Jalur 1 (Melihat Riwayat Absensi)

1 – 2 – 3

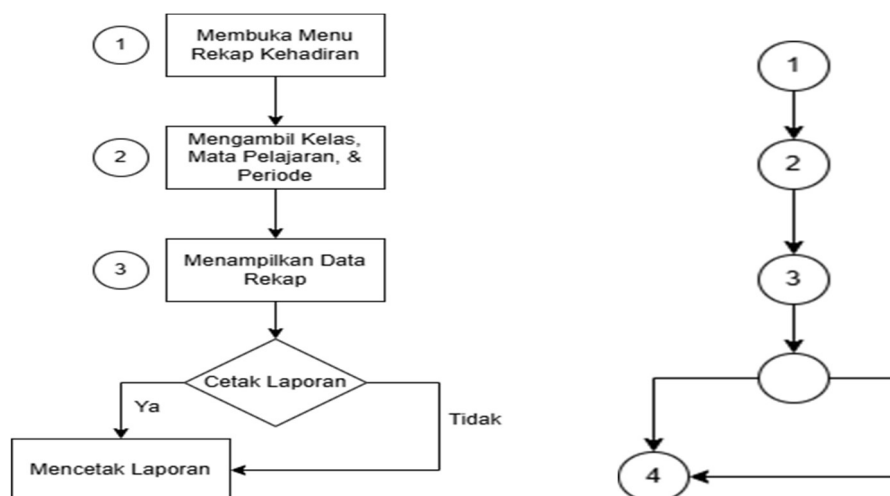
3) Membuat Test Case

Tabel 26. Test Case Riwayat Absensi

Path	1
Jalur	1 – 2 – 3
Skenario	1. Pengguna membuka menu riwayat absensi 2. Sistem mengambil data riwayat 3. Sistem menampilkan riwayat absensi
Hasil Pengujian	Berhasil

j. Rekap/Pencetakan Laporan Absensi

1) Menentukan flowgraph dan basis path



Gambar 53. flowgraph dan basis path Rekap/Pencetakan Laporan Absensi

2) Perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC)

$$CC = e - n + 2$$

$$CC = 5 - 5 + 2 = 2$$

Oleh karena itu, hasil perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC) yang diperoleh dari flowchart dan basis path adalah 2. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 2 jalur independen (*independent path*) yang harus diuji pada pengujian halaman rekap/pencetakan laporan absensi.

Jalur 1 (Mencetak Laporan)

1 – 2 – 3 – 4 – 5

Jjalur 2 (Tidak Mencetak Laporan)

1 – 2 – 3 – 5

3) Membuat Test Case

Tabel 27. Test Case Rekap/Pencetakan Laporan Absensi

Path	1
Jalur	1 – 2 – 3 – 4 – 5
Skenario	1. Pengguna membuka menu rekap 2. Memilih kelas, matpel, & periode 3. Sistem menampilkan data rekap 4. Pengguna memilih cetak 5. Sistem mencetak laporan
Hasil Pengujian	Berhasil
Path	2
Skenario	1. Pengguna membuka menu rekap 2. memilih kelas, matpel, & periode 3. Sistem menampilkan data rekap 5. Pengguna tidak melakukan pencetakan
Hasil Pengujian	Berhasil

2. Pengujian Blacbox Testing

Pengujian Black Box dilakukan untuk mengetahui apakah setiap fungsi pada aplikasi *mobile* absensi *online* berbasis *QR Code* telah berjalan sesuai dengan kebutuhan dan rancangan sistem yang telah ditentukan, tanpa melihat atau memeriksa kode program secara langsung. Pengujian ini berfokus pada pemberian input dan pengamatan terhadap output yang dihasilkan oleh sistem. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan terhadap fitur-fitur utama aplikasi, meliputi proses *login* pengguna, pengelolaan data guru dan siswa, pembuatan *QR Code* oleh guru, pemindaian *QR Code* oleh siswa, pencatatan kehadiran, absensi manual, monitoring kehadiran, riwayat absensi, rekap kehadiran, pencetakan laporan, serta proses *logout*. Pengujian dilakukan oleh pengembang dengan menjalankan setiap skenario yang telah ditentukan untuk memastikan seluruh fungsi aplikasi dapat bekerja dengan baik dan menghasilkan keluaran sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang.

Tabel 28. Pengujian Black Box

No	Deskripsi	Hasil yang Diharapkan	Hasil	
			Valid	Tidak Valid
1.	User masukkan <i>username & password</i> lalu klik <i>login</i>	Sistem memvalidasi dan masuk ke <i>dashboard</i> sesuai role	✓	
2.	User memasukkan data salah	Sistem menampilkan pesan <i>error</i>	✓	
3.	Guru melakukan <i>scan QR Code</i>	Sistem mencatat absensi guru	✓	
4.	Siswa melakukan <i>scan QR Code</i>	Sistem mencatat absensi masuk siswa	✓	

5.	Guru melihat data absensi siswa	Sistem menampilkan data absensi siswa	✓	
6.	Guru memilih salah satu data absensi	Sistem menampilkan detail absensi	✓	
7.	Admin menambah/mengedit data user	Data user tersimpan di sistem	✓	
8.	Admin membuat QR Code	QR Code berhasil dibuat	✓	
9.	Admin melihat laporan absensi	Sistem menampilkan laporan	✓	
10.	Guru mencetak laporan	Sistem menghasilkan file laporan	✓	
11.	User klik <i>logout</i>	Sistem keluar dari akun	✓	

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur pada absensi berbasis QR Code berjalan sesuai fungsi yang telah dirancang. Semua skenario dinyatakan valid, sehingga aplikasi dapat beroperasi dengan baik berdasarkan pengujian *Black Box*.

b. Pengujian Beta

1. Validasi Terhadap Tenaga Ahli

Pengujian beta yang dilakukan bersama ahli sistem ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan fungsional maupun nonfungsional yang sudah dirancang. Instrumen angket yang digunakan dalam pengujian ini sebelumnya telah melalui proses validasi oleh Pembimbing I dan Pembimbing II (terlampir pada bagian lampiran).

Berdasarkan pelaksanaan pengujian beta yang melibatkan 3 ahli sistem, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 29. Presentase Penilaian Tenaga Ahli

Kriteria	Persentase Nilai (%)	Keterangan
Fungsionalitas (<i>Functionality</i>)	92%	Sangat Baik
Keandalan (<i>Reliability</i>)	88%	Sangat Baik
Kegunaan (<i>Usability</i>)	88%	Sangat Baik
Efisiensi (<i>Efficiency</i>)	88%	Sangat Baik
Pemeliharaan (<i>Maintainability</i>)	75%	Baik
Rata-rata	86%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel tersebut, hasil dari pengujian beta terhadap tenaga ahli untuk kriteria Fungsionalitas (*Functionality*) memperoleh hasil penelitian dengan jumlah 92%. Adapun tahapan perhitungannya dilakukan sebagai berikut:

Responden R di hitung dari keseluruhan data dari tiap aspek, skala 4 sangat setuju memperoleh hasil dengan nilai 4, skala 3 setuju memperoleh hasil dengan nilai 2. Untuk menentukan nilai N.R dilakukan perkalian antara skala N dengan R.

$$N.R = \text{skala } N \times \text{Responden } R$$

$$4 \times 4 = 16$$

$$3 \times 2 = 6$$

$$16 + 6 = 22$$

Perolehan nilai responden dihitung melalui perkalian antara skor skala dengan jumlah responden pada setiap kategori penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa skala 4 dengan 4 responden menghasilkan skor 16, sementara skala 3 dengan 2 responden

menghasilkan skor 6. Dengan demikian, akumulasi total nilai yang diperoleh adalah sebesar 22.

Menentukan skor ideal dari (jumlah responden R x skor tertinggi Skala N)

$$\text{Skor ideal } 22 \times 4 = 24$$

$$\text{Skala ideal} = 24$$

Menghitung Persentase

$$Y = \frac{22}{24} \times 100\%$$

$$= 0,91666 \times 100\%$$

$$= 92\%$$

Berdasarkan hasil pengujian beta oleh Pengguna, Pernyataan Fungsionalitas (*Functionality*) memperoleh nilai sebesar 92%, yang menunjukkan bahwa seluruh fitur telah berfungsi dengan baik dan dinyatakan sangat layak untuk digunakan.

Pengujian beta terhadap pengguna untuk kriteria Keandalan (*Reliability*) memperoleh hasil penelitian dengan jumlah 88%. Adapun tahapan perhitungannya dilakukan sebagai berikut:

Responden R di hitung dari keseluruhan data dari tiap aspek, skala 4 sangat setuju memperoleh hasil dengan nilai 2, skala 3 setuju memperoleh hasil dengan nilai 2. Untuk menentukan nilai N.R dilakukan perkalian antara skala N dengan R.

$$N.R = \text{skala N} \times \text{Responden R}$$

$$4 \times 2 = 8$$

$$3 \times 2 = 6$$

$$8 + 6 = 14$$

Perolehan nilai responden dihitung melalui perkalian antara skor skala dengan jumlah responden pada setiap kategori penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa skala 4 dengan 2 responden menghasilkan skor 8, sementara skala 3 dengan 2 responden menghasilkan skor 6. Dengan demikian, akumulasi total nilai yang diperoleh adalah sebesar 14.

Menentukan skor ideal dari (jumlah responden R x skor tertinggi Skala N)

$$\text{Skor ideal } 4 \times 4 = 16$$

$$\text{Skala ideal} = 16$$

Menghitung Persentase

$$Y = \frac{14}{16} \times 100\%$$

$$= 0,875 \times 100\%$$

$$= 88\%$$

Berdasarkan hasil pengujian beta oleh Pengguna, Pernyataan Keandalan (*Reliability*) memperoleh nilai sebesar 88%, yang menunjukkan bahwa seluruh fitur telah berfungsi dengan baik dan dinyatakan sangat layak untuk digunakan.

Pengujian beta terhadap pengguna untuk kriteria Kegunaan (*Usability*) memperoleh hasil penelitian dengan jumlah 88%. Adapun tahapan perhitungannya dilakukan sebagai berikut:

Responden R di hitung dari keseluruhan data dari tiap aspek, skala 4 sangat setuju memperoleh hasil dengan nilai 5, skala 3 setuju memperoleh hasil dengan nilai 5. Untuk menentukan nilai N.R dilakukan perkalian antara skala N dengan R.

$$N.R = \text{skala N} \times \text{Responden R}$$

$$4 \times 5 = 20$$

$$3 \times 5 = 15$$

$$20 + 15 = 35$$

Perolehan nilai responden dihitung melalui perkalian antara skor skala dengan jumlah responden pada setiap kategori penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa skala 4 dengan 5 responden menghasilkan skor 20, sementara skala 3 dengan 5 responden menghasilkan skor 15. Dengan demikian, akumulasi total nilai yang diperoleh adalah sebesar 35.

Menentukan skor ideal dari (jumlah responden R x skor tertinggi Skala N)

$$\text{Skor ideal } 10 \times 4 = 40$$

$$\text{Skala ideal} = 40$$

Menghitung Persentase

$$Y = \frac{35}{40} \times 100\%$$

$$= 0,875 \times 100\%$$

$$= 88\%$$

Berdasarkan hasil pengujian beta oleh Pengguna, Pernyataan Kegunaan (*Usability*) memperoleh nilai sebesar 88%, yang menunjukkan bahwa seluruh fitur telah berfungsi dengan baik dan dinyatakan sangat layak untuk digunakan.

Pengujian beta terhadap pengguna untuk kriteria Efisiensi (*Efficiency*) memperoleh hasil penelitian dengan jumlah 88%. Adapun tahapan perhitungannya dilakukan sebagai berikut:

Responden R di hitung dari keseluruhan data dari tiap aspek, skala 4 sangat setuju memperoleh hasil dengan nilai 1, skala 3 setuju memperoleh hasil dengan nilai 1. Untuk menentukan nilai N.R dilakukan perkalian antara skala N dengan R.

$$N.R = \text{skala N} \times \text{Responden R}$$

$$4 \times 1 = 4$$

$$3 \times 1 = 3$$

$$4 + 3 = 7$$

Perolehan nilai responden dihitung melalui perkalian antara skor skala dengan jumlah responden pada setiap kategori penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa skala 4 dengan 1 responden menghasilkan skor 4, sementara skala 3 dengan 1 responden menghasilkan skor 3. Dengan demikian, akumulasi total nilai yang diperoleh adalah sebesar 7.

Menentukan skor ideal dari (jumlah responden R x skor tertinggi Skala N)

Skor ideal $2 \times 4 = 8$

Skala ideal = 8

Menghitung Persentase

$$Y = \frac{7}{8} \times 100\%$$

$$= 0,875 \times 100\%$$

$$= 88\%$$

Berdasarkan hasil pengujian beta oleh Pengguna, Pernyataan Efisiensi (*Efficiency*) memperoleh nilai sebesar 88%, yang menunjukkan bahwa seluruh fitur telah berfungsi dengan baik dan dinyatakan sangat layak untuk digunakan.

Pengujian beta terhadap pengguna untuk kriteria Pemeliharaan (*Maintainbility*) memperoleh hasil penelitian dengan jumlah 75%.

Adapun tahapan perhitungannya dilakukan sebagai berikut:

Responden R di hitung dari keseluruhan data dari tiap aspek, skala 4 sangat setuju memperoleh hasil dengan nilai 1, skala 3 setuju memperoleh hasil dengan nilai 2, skala 2 kurang setuju memperoleh hasil dengan nilai 1. Untuk menentukan nilai N.R dilakukan perkalian antara skala N dengan R.

$$N.R = \text{skala N} \times \text{Responden R}$$

$$4 \times 1 = 4$$

$$3 \times 2 = 6$$

$$2 \times 1 = 2$$

$$4 + 6 + 2 = 12$$

Perolehan nilai responden dihitung melalui perkalian antara skor skala dengan jumlah responden pada setiap kategori penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa skala 4 dengan 1 responden menghasilkan skor 4, sementara skala 3 dengan 2 responden menghasilkan skor 6, dan skala 2 dengan 1 responden menghasilkan skor 2. Dengan demikian, akumulasi total nilai yang diperoleh adalah sebesar 12.

Menentukan skor ideal dari (jumlah responden R x skor tertinggi Skala N)

$$\text{Skor ideal } 4 \times 4 = 16$$

$$\text{Skala ideal} = 16$$

Menghitung Persentase

$$\begin{aligned} Y &= \frac{12}{16} \times 100\% \\ &= 0,75 \times 100\% \\ &= 75\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian beta oleh Pengguna, Pernyataan Pemeliharaan (*Maintainbility*) nilai sebesar 75%, yang menunjukkan bahwa seluruh fitur telah berfungsi dengan baik dan dinyatakan layak untuk digunakan.

Berdasarkan hasil pengujian beta yang diperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 86%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan berada pada kategori sangat baik dan telah memenuhi kebutuhan pengguna dari segi kualitas informasi, tingkat

akurasi, kemudahan pengguna, serta ketepatan waktu penyajian. Dengan demikian, aplikasi dinyatakan layak untuk digunakan dan mampu memberikan pengalaman yang optimal bagi pengguna.

2. Validasi Terhadap Pengguna

Pengujian beta yang dilakukan bersama pengguna ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan fungsional maupun nonfungsional yang sudah dirancang. Instrumen angket yang digunakan dalam pengujian ini sebelumnya telah melalui proses validasi oleh Pembimbing I dan Pembimbing II (terlampir pada bagian lampiran).

Berdasarkan pelaksanaan pengujian beta yang melibatkan 24 pengguna, diperoleh hasil sebagai berikut

Tabel 30. Presentase Penilaian Pengguna

Kriteria	Persentase Nilai (%)	Keterangan
Isi (<i>Content</i>)	97%	Sangat Baik
Keakuratan (<i>Accuracy</i>)	96%	Sangat Baik
Bentuk (<i>Format</i>)	94%	Sangat Baik
Kemudahan (<i>Easy Of Use</i>)	96%	Sangat Baik
Ketepatan Waktu (<i>Timmeliness</i>)	96%	Sangat Baik
Rata-rata	96%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel tersebut, hasil dari pengujian beta terhadap pengguna untuk kriteria Isi (*Content*) memperoleh hasil penelitian dengan jumlah 97%. Adapun tahapan perhitungannya dilakukan sebagai berikut:

Responden R di hitung dari keseluruhan data dari tiap aspek, skala 4 sangat setuju memperoleh hasil dengan nilai 83, skala 3 setuju memperoleh hasil dengan nilai 13. Untuk menentukan nilai N.R dilakukan perkalian antara skala N dengan R.

$$N.R = \text{skala N} \times \text{Responden R}$$

$$4 \times 83 = 332$$

$$3 \times 13 = 39$$

$$332 + 39 = 371$$

Perolehan nilai responden dihitung melalui perkalian antara skor skala dengan jumlah responden pada setiap kategori penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa skala 4 dengan 83 responden menghasilkan skor 332, sementara skala 3 dengan 13 responden menghasilkan skor 39. Dengan demikian, akumulasi total nilai yang diperoleh adalah sebesar 371.

Menentukan skor ideal dari (jumlah responden R x skor tertinggi Skala N)

$$\text{Skor ideal } 96 \times 4 = 384$$

$$\text{Skala ideal} = 384$$

Menghitung Persentase

$$\begin{aligned} Y &= \frac{371}{384} \times 100\% \\ &= 0,96614 \times 100\% \\ &= 97\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian beta oleh Pengguna, Pernyataan Isi (*Content*) memperoleh nilai sebesar 97%, yang menunjukkan bahwa seluruh fitur telah berfungsi dengan baik dan dinyatakan sangat layak untuk digunakan.

Pengujian beta terhadap pengguna untuk kriteria Keakuratan (*Accuracy*) memperoleh hasil penelitian dengan jumlah 96%. Adapun tahapan perhitungannya dilakukan sebagai berikut:

Responden R di hitung dari keseluruhan data dari tiap aspek, skala 4 sangat setuju memperoleh hasil dengan nilai 61, skala 3 setuju memperoleh hasil dengan nilai 11. Untuk menentukan nilai N.R dilakukan perkalian antara skala N dengan R.

$$N.R = \text{skala N} \times \text{Responden R}$$

$$4 \times 61 = 244$$

$$3 \times 11 = 33$$

$$244 + 33 = 277$$

Perolehan nilai responden dihitung melalui perkalian antara skor skala dengan jumlah responden pada setiap kategori penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa skala 4 dengan 61 responden menghasilkan skor 244, sementara skala 3 dengan 11 responden menghasilkan skor 33. Dengan demikian, akumulasi total nilai yang diperoleh adalah sebesar 277.

Menentukan skor ideal dari (jumlah responden R x skor tertinggi Skala N)

$$\text{Skor ideal } 72 \times 4 = 288$$

$$\text{Skala ideal} = 288$$

Menghitung Persentase

$$\begin{aligned} Y &= \frac{277}{288} \times 100\% \\ &= 0,9618 \times 100\% \\ &= 96\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian beta oleh Pengguna, Pernyataan Keakuratan (*Accuracy*) memperoleh nilai sebesar 96%, yang menunjukkan bahwa seluruh fitur telah berfungsi dengan baik dan dinyatakan sangat layak untuk digunakan.

Pengujian beta terhadap pengguna untuk kriteria Bentuk (*Format*) memperoleh hasil penelitian dengan jumlah 94%. Adapun tahapan perhitungannya dilakukan sebagai berikut:

Responden R di hitung dari keseluruhan data dari tiap aspek, skala 4 sangat setuju memperoleh hasil dengan nilai 54, skala 3 setuju memperoleh hasil dengan nilai 18. Untuk menentukan nilai N.R dilakukan perkalian antara skala N dengan R.

$$N.R = \text{skala N} \times \text{Responden R}$$

$$4 \times 54 = 216$$

$$3 \times 18 = 54$$

$$216 + 54 = 270$$

Perolehan nilai responden dihitung melalui perkalian antara skor skala dengan jumlah responden pada setiap kategori penilaian. Hasil

perhitungan menunjukkan bahwa skala 4 dengan 54 responden menghasilkan skor 216, sementara skala 3 dengan 18 responden menghasilkan skor 54. Dengan demikian, akumulasi total nilai yang diperoleh adalah sebesar 270.

Menentukan skor ideal dari (jumlah responden R x skor tertinggi Skala N)

$$\text{Skor ideal } 72 \times 4 = 288$$

$$\text{Skala ideal} = 288$$

Menghitung Persentase

$$\begin{aligned} Y &= \frac{270}{288} \times 100\% \\ &= 0,9375 \times 100\% \\ &= 94\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian beta oleh Pengguna, Pernyataan Bentuk (*Format*) memperoleh nilai sebesar 94%, yang menunjukkan bahwa seluruh fitur telah berfungsi dengan baik dan dinyatakan sangat layak untuk digunakan.

Pengujian beta terhadap pengguna untuk kriteria Kemudahan (*Easy Of Use*) memperoleh hasil penelitian dengan jumlah 96%. Adapun tahapan perhitungannya dilakukan sebagai berikut:

Responden R di hitung dari keseluruhan data dari tiap aspek, skala 4 sangat setuju memperoleh hasil dengan nilai 60, skala 3 setuju memperoleh hasil dengan nilai 12. Untuk menentukan nilai N.R dilakukan perkalian antara skala N dengan R.

$N.R = \text{skala } N \times \text{Responden } R$

$$4 \times 60 = 240$$

$$3 \times 12 = 36$$

$$240 + 36 = 276$$

Perolehan nilai responden dihitung melalui perkalian antara skor skala dengan jumlah responden pada setiap kategori penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa skala 4 dengan 60 responden menghasilkan skor 240, sementara skala 3 dengan 12 responden menghasilkan skor 36. Dengan demikian, akumulasi total nilai yang diperoleh adalah sebesar 276.

Menentukan skor ideal dari (jumlah responden $R \times$ skor tertinggi Skala N)

$$\text{Skor ideal } 72 \times 4 = 288$$

$$\text{Skala ideal} = 288$$

Menghitung Persentase

$$\begin{aligned} Y &= \frac{276}{288} \times 100\% \\ &= 0,95833 \times 100\% \\ &= 96\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian beta oleh Pengguna, Pernyataan Kemudahan (*Easy Of Use*) memperoleh nilai sebesar 96%, yang menunjukkan bahwa seluruh fitur telah berfungsi dengan baik dan dinyatakan sangat layak untuk digunakan.

Pengujian beta terhadap pengguna untuk kriteria Ketepatan Waktu (*Timeliness*) memperoleh hasil penelitian dengan jumlah 96%. Adapun tahapan perhitungannya dilakukan sebagai berikut:

Responden R di hitung dari keseluruhan data dari tiap aspek, skala 4 sangat setuju memperoleh hasil dengan nilai 60, skala 3 setuju memperoleh hasil dengan nilai 12. Untuk menentukan nilai N.R dilakukan perkalian antara skala N dengan R.

$$N.R = \text{skala N} \times \text{Responden R}$$

$$4 \times 60 = 240$$

$$3 \times 12 = 36$$

$$240 + 36 = 276$$

Perolehan nilai responden dihitung melalui perkalian antara skor skala dengan jumlah responden pada setiap kategori penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa skala 4 dengan 60 responden menghasilkan skor 240, sementara skala 3 dengan 12 responden menghasilkan skor 36. Dengan demikian, akumulasi total nilai yang diperoleh adalah sebesar 276.

Menentukan skor ideal dari (jumlah responden R x skor tertinggi Skala N)

$$\text{Skor ideal } 72 \times 4 = 288$$

$$\text{Skala ideal} = 288$$

Menghitung Persentase

$$Y = \frac{276}{288} \times 100\%$$

$$= 0,95833 \times 100\%$$

$$= 96\%$$

Berdasarkan hasil pengujian beta oleh Pengguna, Pernyataan Ketepatan Waktu (*Timeliness*) memperoleh nilai sebesar 96%, yang menunjukkan bahwa seluruh fitur telah berfungsi dengan baik dan dinyatakan sangat layak untuk digunakan.

Berdasarkan hasil pengujian beta yang diperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 96%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan berada pada kategori sangat baik dan telah memenuhi kebutuhan pengguna dari segi kualitas informasi, tingkat akurasi, kemudahan pengguna, serta ketepatan waktu penyajian. Dengan demikian, aplikasi dinyatakan layak untuk digunakan dan mampu memberikan pengalaman yang optimal bagi pengguna.

B. Pembahasan

1. Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Relevan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, aplikasi *mobile* absensi online menggunakan *QR Code* pada SMK Negeri 1 Talamau memiliki kesamaan dengan beberapa penelitian terdahulu, khususnya dalam penggunaan teknologi *QR Code* sebagai media pencatatan kehadiran. Namun, penelitian ini memiliki beberapa perbedaan dari segi platform, fitur, serta penerapan sistem.

Penelitian Baiin et al. (2024) mengembangkan aplikasi presensi siswa menggunakan *QR Code* pada SMK Negeri 3 Pontianak dengan metode

Waterfall, PHP, dan MySQL. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *QR Code* dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran serta mempermudah proses rekapitulasi. Penelitian yang dilakukan di SMK Negeri 1 Talamau memiliki kesamaan dalam penggunaan *QR Code* dan model *Waterfall*. Perbedaannya terletak pada platform yang digunakan, yaitu penelitian sebelumnya berbasis web, sedangkan penelitian ini mengembangkan aplikasi *mobile* sehingga siswa dapat melakukan pemindaian *QR Code* secara langsung melalui *smartphone*.

Selanjutnya, penelitian Falaqi et al. (2025) mengembangkan sistem absensi siswa berbasis *QR Code* di SMK Negeri 1 Selayar dengan metode *Research and Development* dan model *Waterfall*. Penelitian tersebut menggunakan pengujian berdasarkan ISO 25010 dan memperoleh tingkat *usability* sebesar 91,33% serta *reliability* yang tinggi. Penelitian ini memiliki kesamaan dalam penggunaan *QR Code* dan model *Waterfall*, tetapi penelitian pada SMK Negeri 1 Talamau lebih menekankan pada pengembangan aplikasi *mobile* yang dapat digunakan secara *real-time* oleh guru dan siswa.

Penelitian Pratiwi et al. (2025) mengembangkan sistem presensi guru dan siswa berbasis web menggunakan framework Django. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan efisiensi administrasi, mempercepat verifikasi kehadiran secara *real-time*, dan meningkatkan akurasi data presensi. Penelitian ini memiliki kesamaan dalam melibatkan guru dan siswa sebagai pengguna sistem. Perbedaannya adalah penelitian

tersebut menggunakan platform web, sedangkan penelitian yang dilakukan pada SMK Negeri 1 Talamau menggunakan aplikasi *mobile* dengan teknologi *QR Code* dan framework Laravel sebagai bagian dari pengembangan sistem.

Penelitian Hardinata et al. (2025) mengembangkan aplikasi absensi berbasis web menggunakan teknologi *QR Code* dengan fitur *login*, pemindaian *QR Code*, pengelolaan data, dan rekap kehadiran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan absensi dan mengurangi kesalahan pencatatan. Persamaan dengan penelitian ini terletak pada penggunaan *QR Code* sebagai media utama absensi serta adanya fitur pengelolaan dan rekap data kehadiran. Perbedaannya terletak pada platform, karena penelitian Hardinata et al. menggunakan web, sedangkan penelitian ini menggunakan aplikasi *mobile* yang dapat digunakan oleh guru dan siswa melalui *smartphone*.

Berdasarkan perbandingan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan pada SMK Negeri 1 Talamau memiliki keunggulan pada integrasi peran Admin, Guru, dan Siswa dalam satu sistem, penggunaan *QR Code* untuk proses absensi, monitoring kehadiran, riwayat absensi, absensi manual, serta penyediaan rekap dan pencetakan laporan. Sistem yang dikembangkan juga telah melalui pengujian terhadap fungsi-fungsi utama, seperti login, pembuatan *QR Code*, pemindaian *QR Code* oleh siswa, pencatatan waktu kehadiran, penyimpanan data absensi,

monitoring, riwayat, dan pencetakan laporan. Hasil pengujian menunjukkan fitur-fitur tersebut dapat berjalan sesuai dengan fungsi yang dirancang.

2. Kelebihan Sistem Setelah Diuji

Berdasarkan hasil pengujian beta yang dilakukan terhadap tenaga ahli dan pengguna, Aplikasi *Mobile Absensi Online QR Code* SMK Negeri 1 Talamau yang dikembangkan menunjukkan beberapa kelebihan. Dari sisi fungsionalitas, sistem mampu menjalankan fitur utama seperti pengelolaan data guru dan siswa, pembuatan *QR Code*, proses pemindaian *QR Code* untuk absensi, absensi manual, monitoring kehadiran, riwayat absensi, serta penyusunan rekap kehadiran. Pengujian tenaga ahli dilakukan untuk menilai aspek fungsionalitas, keandalan, kegunaan, efisiensi, dan pemeliharaan sistem. Selain itu, dari perspektif pengguna, sistem dinilai berdasarkan kemudahan pengoperasian, kemudahan proses absensi, kejelasan menu dan informasi, serta kecepatan sistem dalam merespons aktivitas pengguna.

Selain mempermudah proses pencatatan kehadiran, sistem juga membantu guru dalam memantau dan mengelola data absensi siswa melalui fitur monitoring, riwayat absensi, dan rekap kehadiran. Sistem menyediakan proses absensi menggunakan *QR Code* sehingga pencatatan kehadiran dapat dilakukan secara lebih praktis, serta menyediakan absensi manual sebagai alternatif dalam proses pencatatan kehadiran. Dengan adanya sistem ini, data kehadiran dapat dikelola secara lebih terstruktur dan informasi kehadiran siswa dapat ditampilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, sistem telah memenuhi aspek

fungsional dan nonfungsional yang dirancang serta dapat digunakan sebagai media absensi siswa di SMK Negeri 1 Talamau.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai Pengembangan Aplikasi *Mobile Absensi Online* Berbasis *QR Code* pada SMK Negeri 1 Talamau, dapat disimpulkan bahwa aplikasi berhasil dikembangkan sebagai sistem yang dapat membantu proses pencatatan dan pengelolaan kehadiran guru dan siswa. Aplikasi menyediakan fitur bagi Admin, Guru, dan Siswa, seperti pengelolaan data pengguna, pembuatan *QR Code*, pemindaian *QR Code*, absensi manual, monitoring kehadiran, riwayat absensi, rekap kehadiran, dan pencetakan laporan. Penggunaan teknologi *QR Code* dapat membuat proses absensi menjadi lebih praktis dan terstruktur dibandingkan pencatatan secara manual.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, sistem mampu menjalankan fungsi yang telah dirancang dengan baik. Pengujian mencakup aspek *functional suitability*, *usability*, *reliability*, dan *performance efficiency*. Hasil pengujian beta memperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 95,8% dan termasuk kategori sangat baik, sehingga aplikasi dinyatakan layak digunakan serta mampu memenuhi kebutuhan pengguna dari segi kualitas informasi, akurasi, kemudahan penggunaan, dan ketepatan waktu penyajian data.

Dengan demikian, aplikasi yang dikembangkan dapat membantu meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses absensi serta memudahkan pihak sekolah dalam melakukan monitoring dan pengelolaan data kehadiran.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem selanjutnya adalah:

1. Menambahkan fitur notifikasi kehadiran agar pengguna dapat memperoleh informasi mengenai status absensi secara langsung.
2. Meningkatkan keamanan proses absensi dengan menambahkan validasi *QR Code*, seperti pembatasan waktu penggunaan *QR Code* dan validasi lokasi.
3. Menambahkan fitur statistik dan analisis kehadiran agar pihak sekolah dapat melihat persentase dan perkembangan kehadiran siswa dengan lebih mudah.
4. Meningkatkan kompatibilitas aplikasi agar dapat digunakan pada berbagai perangkat *smartphone* dengan spesifikasi yang berbeda.
5. Melakukan pengujian dengan jumlah pengguna yang lebih luas untuk mengetahui kemampuan sistem dalam menangani jumlah pengguna dan data absensi yang lebih besar.
6. Melakukan pengembangan dan pemeliharaan sistem secara berkala agar aplikasi tetap sesuai dengan kebutuhan sekolah serta dapat meningkatkan keamanan, kinerja, dan kualitas layanan sistem.