

**SISTEM INFORMASI PERSURATAN DIGITAL UNIT KEGIATAN
MAHASISWA DI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA
MALIK IBRAHIM MALANG**

SKRIPSI

Oleh :
FAIRUS IN'AM PRATAMA
NIM. 210605110095



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2025**

**SISTEM INFORMASI PERSURATAN DIGITAL UNIT KEGIATAN
MAHASISWA DI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA
MALIK IBRAHIM MALANG**

SKRIPSI

Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh :
FAIRUS IN'AM PRATAMA
NIM. 210605110095

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

SISTEM INFORMASI PERSURATAN DIGITAL UNIT KEGIATAN MAHASISWA DI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

SKRIPSI

Oleh :

FAIRUS IN'AM PRATAMA
NIM. 210605110095

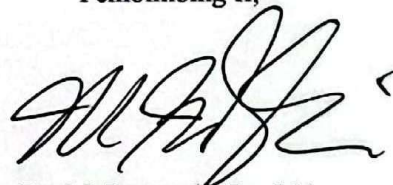
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 5 Juni 2025

Pembimbing I,



Ashri Shabrina Afrah, M.T
NIP. 19900430 202012 2 003

Pembimbing II,



Dr. M. Imamudin Lc, MA
NIP. 19740602 200901 1 010

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Fachrudin Kurniawan, M.MT, IPU
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM INFORMASI PERSURATAN DIGITAL UNIT KEGIATAN MAHASISWA DI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

SKRIPSI

Oleh :
FAIRUS IN'AM PRATAMA
NIM. 210605110095

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)
Tanggal: 20 Juni 2025

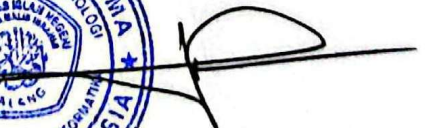
Susunan Dewan Penguji

Penguji I	:	<u>Dr. Totok Chamidy, M. Kom</u> NIP. 19691222 200604 1 001
Penguji II	:	<u>Dr. Agung Teguh Wibowo Almais, M.T</u> NIP. 19860301 202321 1 016
Pembimbing I	:	<u>Ashri Shabrina Afrah, M.T</u> NIP. 19900430 202012 2 003
Pembimbing II	:	<u>Dr. M. Imamudin Lc, MA</u> NIP. 19740602 200901 1 010



Mengetahui dan mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Rachnul Kurniawan, M.MT, IPU
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fairus In'am Pratama
NIM : 210605110095
Fakultas / Program Studi : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika
Judul Skripsi : Sistem Informasi Persuratan Digital Unit Kegiatan Mahasiswa di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 20 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Fairus In'am Pratama

NIM.210605110095

MOTTO

*"Man is only a reed, the weakest in nature, but he is a thinking reed."
— Blaise Pascal, Pensées, fragment 200 (Brunschvicg edition)*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. *Shalawat* serta salam tercurai kepada Nabi Muhammad SAW, yang membimbing umat manusia dari zaman kegelapan menuju cahaya Islam. Skripsi ini penulis persembahkan untuk semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua tercinta, Alm. Bapak Imam Turmudzi dan Ibu Muslihah, serta seluruh anggota keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, dan doa tanpa henti sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa, penulis juga berterima kasih kepada seluruh keluarga besar yang selalu mendukung.

Penghargaan sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Ibu Ashri Shabrina Afrah, M.T sebagai Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. M. Imamudin Lc, MA sebagai Dosen Pembimbing II atas bimbingan, masukan, semangat, serta arahan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Informatika yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung.

Tak kalah penting, penulis berterima kasih kepada seluruh teman Teknik dan rekan-rekan seperjuangan skripsi yang telah memberikan dukungan, motivasi, saran, serta berbagai informasi berharga selama masa studi. Penulis juga mengapresiasi semua sahabat, kerabat, dan pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas segala bantuan, doa, dan dukungan yang diberikan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbilalamin, segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang Sistem Informasi Persuratan Digital Unit Kegiatan Mahasiswa di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dengan baik dan lancar. *Shalawat* serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membimbing umat manusia dari zaman kegelapan menuju era yang penuh ilmu pengetahuan dan cahaya Islam.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak dukungan dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. M. Zainuddin, M.A., selaku Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Sri Harini, M.S., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPU, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Ashri Shabrina Afrah, M.T, selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan, motivasi, serta arahan yang diberikan selama proses penyusunan skripsi.

5. Dr. M. Imamudin Lc, MA, selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan dan masukannya.
6. Dr. Totok Chamidy, M. Kom dan Dr. Agung Teguh Wibowo Almais, M.T selaku Dosen Penguji atas ilmu, kritik, dan saran yang membangun.
7. Ajib Hanani, M.T, selaku dosen wali atas ilmu dan dukungan selama masa studi.
8. Kedua orang tua tercinta, Alm. Bapak Imam Turmudzi dan Ibu Muslihah, serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan tanpa henti.
9. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Informatika atas bantuan dan pelayanannya.
10. Rekan-rekan Teknik Informatika Angkatan 2021 (Aster), khususnya para pejuang skripsi, atas kebersamaan dan dukungannya.
11. Keluarga besar Mahasiswa Pencinta Alam (Mapala) Tursina atas semangat, inspirasi, dan kebersamaan yang telah membentuk karakter serta semangat juang penulis selama masa studi.
12. Seluruh teman, sahabat, dan kerabat yang turut membantu dan memberikan semangat dalam berbagai bentuk.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT.....	xvi
المخلص	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pernyataan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II STUDI PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terkait	7
2.2 Unit Kegiatan Mahasiswa di UIN Malang	14
2.3 Proses Persuratan pada UKM di UIN Malang	16
2.4 Sistem Informasi	20
2.5 Sistem Surat Digital	22
2.6 <i>Elliptic Curve Digital Signature Algorithm</i>	23
2.7 <i>Waterfall</i>	27
2.8 Pengujian <i>Black Box</i>	30
BAB III DESAIN PENELITIAN	32
3.1 <i>Analysis</i>	33
3.2 <i>Design</i>	35
3.3 <i>Implementation</i>	36
3.4 <i>Testing</i>	36
3.4.1 Pengujian <i>Black Box</i>	37
3.4.2 Pengujian Skenario ECDSA.....	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1 <i>Analysis</i>	56
4.2 <i>Design</i>	67
4.2.1 <i>Diagram Sequence</i>	67
4.2.2 <i>Desain Basis Data</i>	69
4.2.3 <i>Diagram Data Flow Level 0 dan 1</i>	71
4.3 <i>Implementation</i>	73
4.3.1 <i>Kebutuhan Perangkat Keras</i>	73

4.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	73
4.3.3 Implementasi Desain Sistem	74
4.3.4 Implementasi ECDSA	92
4.4 <i>Testing</i>	97
4.4.1 Pengujian <i>Black Box</i>	97
4.4.2 Pengujian Skenario ECDSA.....	115
4.5 Integrasi Islam.....	116
4.5.1 <i>Muamalah Ma'a Allah</i>	117
4.5.2 <i>Muamalah Ma'a an-Nas</i>	118
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	121
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Persuratan pada UKM di UIN Malang	17
Gambar 2.2 Tahapan ECDSA (Ulla & Sakkari, 2023).	24
Gambar 2.3 Tahapan Metode <i>Waterfall</i> (Senarath, 2021).	28
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	32
Gambar 4.1 Diagram <i>Sequence</i>	68
Gambar 4.2 Desain Basis Data	70
Gambar 4.3 Diagram <i>Data Flow</i> Level 0.....	71
Gambar 4.4 Diagram <i>Data Flow</i> Level 1.....	72
Gambar 4.5 Halaman Masuk.....	75
Gambar 4.6 Halaman UKM Admin Kemahasiswaan.....	77
Gambar 4.7 Halaman pengguna Admin Kemahasiswaan.....	77
Gambar 4.8 Halaman Surat Pengurus Ketua Umum	78
Gambar 4.9 Halaman Surat Panitia Ketua Umum	78
Gambar 4.10 Halaman Kategori Surat Sekretaris Umum.....	79
Gambar 4.11 Halaman Surat Pengurus Sekretaris Umum.....	80
Gambar 4.12 Halaman Tambah Surat Sekretaris Umum.....	81
Gambar 4.13 Halaman Kepanitiaan Sekretaris Umum.....	82
Gambar 4.14 Halaman Surat Panitia Sekretaris Umum.....	82
Gambar 4.15 Halaman Surat Panitia Ketua Panitia	83
Gambar 4.16 Halaman Kategori Surat Sekretaris Panitia.....	84
Gambar 4.17 Halaman Surat Panitia Sekretaris Panitia.....	85
Gambar 4.18 Halaman Tambah Surat Sekretaris Panitia.....	85
Gambar 4.19 Halaman Surat Pengurus Pembina	86
Gambar 4.20 Halaman Surat Panitia Pembina.....	87
Gambar 4.21 Modal Tambah Data.....	87
Gambar 4.22 Modal Edit Data	88
Gambar 4.23 Modal Konfirmasi Hapus Data	88
Gambar 4.24 Modal Konfirmasi Tanda Tangan Surat.....	89
Gambar 4.25 Halaman Lihat Surat.....	90
Gambar 4.26 Halaman Verifikasi Surat	90
Gambar 4.27 Halaman Hasil Verifikasi Surat Berhasil	91
Gambar 4.28 Halaman Hasil Verifikasi Surat Gagal	92
Gambar 4.29 Diagram Blok Pembuatan Tanda Tangan Digital	93
Gambar 4.30 Diagram Blok Verifikasi Tanda Tangan Digital	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terkait	12
Tabel 3.1 Subjek Wawancara.....	34
Tabel 3.2 Pengujian <i>Login</i>	37
Tabel 3.3 Pengujian UKM - Admin Kemahasiswaan.....	38
Tabel 3.4 Pengujian Pengguna - Admin Kemahasiswaan	39
Tabel 3.5 Pengujian Surat Pengurus - Ketua Umum	42
Tabel 3.6 Pengujian Surat Panitia - Ketua Umum	42
Tabel 3.7 Pengujian Kategori Surat Pengurus - Sekretaris Umum.....	43
Tabel 3.8 Pengujian Surat Pengurus - Sekretaris Umum.....	44
Tabel 3.9 Pengujian Tambah Surat Pengurus - Sekretaris Umum.....	44
Tabel 3.10 Pengujian Kepanitiaan - Sekretaris Umum.....	45
Tabel 3.11 Pengujian Surat Panitia - Sekretaris Umum.....	50
Tabel 3.12 Pengujian Kategori Surat Panitia - Sekretaris Panitia.....	50
Tabel 3.13 Pengujian Surat Panitia - Ketua Panitia	51
Tabel 3.14 Pengujian Surat Panitia - Sekretaris Panitia.....	51
Tabel 3.15 Pengujian Tambah Surat Panitia - Sekretaris Panitia.....	52
Tabel 3.16 Pengujian Surat Pengurus - Pembina	53
Tabel 3.17 Pengujian Surat Panitia - Pembina.....	54
Tabel 3.18 Pengujian Verifikasi.....	54
Tabel 3.19 Pengujian Verifikasi ECDSA.....	55
Tabel 4.1 Hasil Wawancara Pertanyaan 1.....	56
Tabel 4.2 Hasil Wawancara Pertanyaan 2.....	58
Tabel 4.3 Hasil Wawancara Pertanyaan 3.....	59
Tabel 4.4 Hasil Wawancara Pertanyaan 4.....	60
Tabel 4.5 Hasil Wawancara Pertanyaan 5.....	61
Tabel 4.6 Hasil Wawancara Pertanyaan 6.....	62
Tabel 4.7 Hasil Wawancara Pertanyaan 7.....	63
Tabel 4.8 Hasil Wawancara Pertanyaan 8.....	64
Tabel 4.9 Pengujian <i>Login</i>	97
Tabel 4.10 Pengujian UKM - Admin Kemahasiswaan.....	98
Tabel 4.11 Pengujian Pengguna - Admin Kemahasiswaan	99
Tabel 4.12 Pengujian Surat Pengurus - Ketua Umum	102
Tabel 4.13 Pengujian Surat Panitia - Ketua Umum	103
Tabel 4.14 Pengujian Surat Pengurus - Sekretaris Umum.....	103
Tabel 4.15 Pengujian Surat Pengurus - Sekretaris Umum.....	104
Tabel 4.16 Pengujian Surat Pengurus - Sekretaris Umum.....	104
Tabel 4.17 Pengujian Kepanitiaan - Sekretaris Umum.....	106
Tabel 4.18 Pengujian Surat Panitia - Sekretaris Umum.....	111
Tabel 4.19 Pengujian Surat Panitia - Sekretaris Panitia.....	111
Tabel 4.20 Pengujian Surat Panitia - Ketua Panitia	112

Tabel 4.21 Pengujian Surat Panitia - Sekretaris Panitia.....	112
Tabel 4.22 Pengujian Surat Panitia - Sekretaris Panitia.....	113
Tabel 4.23 Pengujian Surat Pengurus - Pembina	114
Tabel 4.24 Pengujian Surat Panitia - Pembina.....	115
Tabel 4.25 Pengujian Verifikasi.....	115
Tabel 4.26 Pengujian Halaman Verifikasi ECDSA	116

ABSTRAK

Pratama, Fairus In'am. 2025. **Sistem Informasi Persuratan Digital Unit Kegiatan Mahasiswa di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Ashri Shabrina Afrah, M.T. (II) Dr. M. Imamudin Lc, MA.

Kata kunci: ECDSA, Surat Digital, Unit Kegiatan Mahasiswa

Sistem administrasi surat yang masih dilakukan secara manual di Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang menimbulkan berbagai kendala, seperti risiko kehilangan dokumen, proses yang lambat, serta lemahnya aspek keamanan dan otentikasi surat. Hal ini menjadi hambatan dalam kegiatan administratif yang menuntut kecepatan dan ketepatan informasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem surat digital yang aman dan efisien dengan menerapkan metode *Elliptic Curve Digital Signature Algorithm* (ECDSA) sebagai teknik enkripsi tanda tangan digital. Pengembangan sistem menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak berbasis web dengan *framework* Laravel 12, serta mengintegrasikan mekanisme penandatanganan digital untuk menjamin integritas dan keaslian dokumen. Hasil akhir dari penelitian ini berupa aplikasi surat digital yang memungkinkan proses pengelolaan surat masuk dan keluar dilakukan secara elektronik, dengan fitur keamanan berbasis kriptografi ECDSA yang telah diuji dan mampu mengurangi risiko pemalsuan serta kehilangan data.

ABSTRACT

Pratama, Fairus In'am. 2025. **Digital E-Letter Information System for Student Activity Units at Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Undergraduate Thesis.** Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisors: (I) Ashri Shabrina Afrah, M.T. (II) Dr. M. Imamudin Lc, MA.

Keywords: ECDSA, Digital Letter, Student Activity Unit

The letter administration system that is still carried out manually in the Student Activity Unit (UKM) of Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang causes various obstacles, such as the risk of losing documents, slow processes, and weak security aspects and letter authentication. This is an obstacle in administrative activities that demand speed and accuracy of information. This research aims to develop a secure and efficient digital mail system by applying the Elliptic Curve Digital Signature Algorithm (ECDSA) method as a digital signature encryption technique. The system development uses a web-based software engineering approach with the Laravel 12 framework, and integrates a digital signing mechanism to ensure document integrity and authenticity. The final result of this research is a digital mail application that allows the process of managing incoming and outgoing mail to be carried out electronically, with ECDSA cryptography-based security features that have been tested and are able to reduce the risk of forgery and data loss.

الملخص

براتاما، فيروس إنعام. ٢٠٢٥. نظام معلومات المراسلات الرقمية لوحدة النشاط الطلابي في جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. الرسالة جامعية. قسم هندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف: (الأول) أشري شيرينة أفراح، ماجستير (الثاني) الدكتور محمد إمام الدين ليسانس، ماجستير.

الكلمات المفتاحية: نظام إدارة الرسائل الإلكترونية، البريد الرقمي، وحدة النشاط الطلابي.

يتسبب نظام إدارة الرسائل الذي لا يزال يتم تنفيذه يدويًا في وحدة النشاط الطلابي في جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية في مالانج في عقبات مختلفة، مثل خطر فقدان الوثائق، وبطء العمليات، وضعف الجوانب الأمنية والتحقق من صحة الرسائل. ويشكل ذلك عقبة في الأنشطة الإدارية التي تتطلب سرعة ودقة المعلومات. يهدف هذا البحث إلى تطوير نظام بريد رقمي آمن وفعال من خلال تطبيق طريقة خوارزمية التوقيع الرقمي للمنحنى الإليبتيك (ECDSA) كتقنية تشفير التوقيع الرقمي. ويستخدم تطوير النظام نهج هندسة البرمجيات القائم على الويب مع إطار عمل Laravel 12، ويدمج آلية توقيع رقمي لضمان سلامة وصحة المستند. والنتيجة النهائية لهذا البحث هي تطبيق بريد رقمي يسمح بتنفيذ عملية إدارة البريد الوارد والصادر إلكترونياً، مع ميزات تشفير قائمة على تشفير ECDSA تم اختبارها وقادرة على الحد من مخاطر التزوير وفقدان البيانات.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi informasi (TI) memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung aktivitas organisasi, termasuk pada Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM). TI tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional, tetapi juga sebagai strategi yang krusial untuk mencapai tujuan organisasi (Billy Agansa dkk., 2021).

Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) adalah organisasi kemahasiswaan yang berfokus pada pengembangan minat, bakat, dan keterampilan mahasiswa di luar kegiatan akademik. Di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, terdapat 16 UKM yang mencakup berbagai bidang, seperti olahraga, seni, budaya, jurnalistik, keilmuan, hingga kegiatan sosial (Wijaya, 2023). Setiap UKM menawarkan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan diri sesuai dengan minat dan semangat mereka, serta memperkaya pengalaman melalui kegiatan yang terorganisir. Melalui UKM, mahasiswa dapat mengasah keterampilan kepemimpinan, manajerial, serta berkolaborasi dalam tim.

Proses pengelolaan surat pada UKM di UIN Malang, seperti surat pemberitahuan, surat keputusan, atau surat resmi lainnya masih dilakukan secara konvensional, yaitu dengan pencatatan fisik dan penyimpanan dokumen dalam bentuk *hardcopy*. Hal ini menimbulkan beberapa kendala, seperti risiko kehilangan dokumen, kesulitan dalam pencarian arsip surat, serta tidak efisiennya proses

pengarsipan dan distribusi surat. Oleh karena itu, diperlukan solusi berupa digitalisasi sistem persuratan untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kemudahan akses dalam pengelolaan surat di UKM.

Pengelolaan sumber daya UKM sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas organisasi, serta memperkuat interaksi antar anggota. Dalam konteks ini, pemanfaatan teknologi informasi memainkan peran yang krusial. Hal ini sejalan dengan prinsip yang terdapat dalam QS. Al-Anfal: 60 yang berbunyi:

وَأَعِدُّوا لَهُمْ مَا اسْتَطَعْتُمْ مِنْ قُوَّةٍ وَمِنْ رِبَاطِ الْخَيْلِ تُرْمِيُونَ بِهِ عَدُوَّ اللَّهِ وَعَدُوَّكُمْ وَءَاخِرِينَ مِنْ دُونِهِمْ لَا تَعْلَمُونَهُمُ اللَّهُ يَعْلَمُهُمْ ۚ وَمَا تُنْفِقُوا مِنْ شَيْءٍ فِي سَبِيلِ اللَّهِ يُوَفَّ إِلَيْكُمْ وَأَنْتُمْ لَا تُظْلَمُونَ

“Persiapkanlah untuk (menghadapi) mereka apa yang kamu mampu, berupa kekuatan (yang kamu miliki) dan pasukan berkuda. Dengannya (persiapan itu) kamu membuat gentar musuh Allah, musuh kamu dan orang-orang selain mereka yang kamu tidak mengetahuinya, (tetapi) Allah mengetahuinya. Apa pun yang kamu infakkan di jalan Allah niscaya akan dibalas secara penuh kepadamu, sedangkan kamu tidak akan dizalimi.” (QS. Al-Anfal: 60).

Tafsir Wajiz menjelaskan bahwa ayat ini menekankan pentingnya persiapan dalam menghadapi tantangan (Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2016b). Dalam konteks UKM, ini berarti mengoptimalkan penggunaan TI untuk memperkuat daya saing. Dengan pengelolaan informasi yang baik, UKM dapat beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi positif bagi pengembangan organisasi dan pengelolaan kegiatan di UKM.

Penelitian oleh Mahmud dkk. (2022) menekankan pentingnya transformasi digital dan budaya organisasi adaptif dalam meningkatkan kinerja. UKM perlu beradaptasi dengan perubahan dan memanfaatkan teknologi untuk memperbaiki

proses administrasi mereka. Dengan menerapkan teknologi informasi yang tepat, UKM dapat mengurangi waktu dan risiko kesalahan dalam pengelolaan dokumen, yang merupakan tantangan utama dalam administrasi manual.

Dengan mengimplementasikan sistem administrasi yang efisien dan aman, UKM dapat mengelola data dan dokumen secara lebih profesional. Kecepatan dan akurasi dalam pengelolaan dokumentasi tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga mencerminkan integritas dan kejujuran dalam menjalankan tugas-tugas administratif, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih baik dan lebih transparan.

Kondisi ideal yang diharapkan dengan adanya sistem administrasi yang efisien, otomatis, dan aman mencakup beberapa aspek penting. Sistem yang efisien akan memungkinkan pengelolaan data dan dokumen secara cepat dan akurat, mengurangi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas administratif. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa sistem berbasis web dapat meningkatkan kecepatan dan ketepatan pencatatan data (Rahmawati & Yulianti, 2021). Berikutnya, otomatisasi proses administrasi akan mengurangi risiko kesalahan manusia, yang sering terjadi dalam pengolahan data manual. Dengan sistem yang terintegrasi, setiap transaksi dan perubahan data dapat dicatat secara otomatis, sehingga meminimalkan kemungkinan kesalahan (Simbolon, 2024). Dengan demikian, penerapan sistem administrasi yang efisien, otomatis, dan aman diharapkan dapat meningkatkan kinerja dan produktivitas organisasi secara keseluruhan.

Pengembangan aplikasi pembuat surat digital yang dilengkapi dengan metode *Elliptic Curve Digital Signature Algorithm* (ECDSA) dapat memberikan solusi yang efisien dan aman dalam pengelolaan dokumen. Metode ECDSA sebagai metode dalam pembuatan tanda tangan digital dapat menawarkan tingkat keamanan yang sama dengan ukuran kunci yang lebih kecil dari algoritma RSA (Wellem dkk., 2022).

Melihat berbagai permasalahan administrasi manual yang masih dihadapi oleh UKM, digitalisasi proses surat-menyurat menjadi sangat mendesak untuk diterapkan. Pengembangan aplikasi berbasis web dengan dukungan keamanan dari metode kriptografi ECDSA diharapkan dapat mengatasi masalah efisiensi dan keamanan yang ada.

Penelitian ini tidak hanya akan mengisi celah dalam penelitian terdahulu terkait digitalisasi administrasi di organisasi kecil, tetapi juga memberikan solusi praktis yang dapat meningkatkan produktivitas dan keamanan informasi organisasi. Hal ini sejalan dengan prinsip yang terdapat dalam penggalan QS. Al-Baqarah: 282 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا تَدَايَيْتُمْ بِدَيْنٍ إِلَى أَجَلٍ مُّسَمًّى فَاكْتُبُوهُ

“Wahai orang-orang yang beriman, jika kamu saling berhutang dengan suatu hutang sampai waktu tertentu, maka hendaklah kamu menuliskannya” (QS. Al-Baqarah: 282).

Tafsir Wajiz menjelaskan bahwa ayat ini menekankan pentingnya pencatatan dan pengelolaan informasi dalam setiap transaksi untuk menghindari sengketa dan memastikan kejelasan antara pihak-pihak yang berhutang (Lajnah Pentashihan

Mushaf Al-Qur'an, 2016a). Dalam konteks UKM, ayat ini menggarisbawahi perlunya digitalisasi administrasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan sumber daya. Dengan memanfaatkan teknologi informasi, UKM dapat memperkuat interaksi antar anggota dan meningkatkan produktivitas organisasi. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi positif bagi pengembangan sistem administrasi modern yang aman, efisien, dan responsif terhadap kebutuhan pengguna.

1.2 Pernyataan Masalah

Bagaimana mengimplementasikan sistem informasi persuratan digital untuk meningkatkan efektivitas dan keamanan proses administrasi persuratan di Unit Kegiatan Mahasiswa di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengimplementasikan sistem informasi persuratan digital untuk meningkatkan efektivitas dan keamanan proses administrasi persuratan di Unit Kegiatan Mahasiswa di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian difokuskan pada implementasi sistem informasi persuratan digital.
2. Sistem informasi ini akan berbasis web.
3. Penelitian ini menggunakan UKM di UIN Malang sebagai studi kasus.
4. Sistem akan mengelola jenis surat resmi dalam kegiatan administrasi UKM di UIN Malang.

5. Metode *Waterfall* digunakan sebagai metode pengembangan dengan mencakup tahapan *analysis, design, implemtation*, dan *testing*.
6. Penelitian ini akan menggunakan *Black Box Testing* sebagai metode pengujian sistem informasi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi informasi dan sistem administrasi, khususnya dalam penerapan teknologi digital untuk efisiensi kerja organisasi.
 - b. Menjadi referensi akademis bagi studi-studi selanjutnya yang berkaitan dengan penerapan teknologi digital dalam manajemen administrasi organisasi, khususnya di lingkungan UKM atau organisasi kemahasiswaan.
 - c. Memperkaya pemahaman tentang penerapan algoritma kriptografi, seperti ECDSA, untuk pengamanan dokumen digital.
2. Manfaat Praktis
 - a. Meningkatkan efektivitas dan pengamanan administrasi surat menyurat di UKM UIN Malang.
 - b. Memberikan keamanan dan keaslian pada surat digital melalui penerapan ECDSA, sehingga mengurangi risiko penyalahgunaan dokumen.
 - c. Menjadi model pengembangan sistem informasi serupa untuk organisasi lain dengan kebutuhan administrasi digital.

BAB II

STUDI PUSTAKA

Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam terhadap topik yang diteliti serta sebagai dasar untuk membangun sistem yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan. Pembahasan pada bab ini meliputi penelitian terkait, penjelasan mengenai objek penelitian, dan metode atau teknik yang digunakan dalam penelitian.

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian sebelumnya atau penelitian terkait memiliki peran penting dalam membimbing dan memberikan referensi bagi penelitian yang sedang berlangsung. Informasi yang diperoleh dari penelitian terkait dapat menjadi landasan yang kuat, menyediakan objek penelitian yang relevan, atau mendukung teori-teori yang diperlukan untuk mengembangkan kerangka konseptual suatu studi. Oleh karena itu, berikut beberapa penelitian terkait pada penelitian ini.

Penelitian oleh Somsuk & Thakong (2020) mengangkat permasalahan meningkatnya kasus penipuan terhadap e-sertifikat, sehingga diperlukan sistem perlindungan untuk mencegah pemalsuan. Sistem ini dirancang untuk platform desktop dengan menggunakan algoritma RSA sebagai metode enkripsinya. Selain itu, penerapan teknik *Chinese Remainder Theorem* (CRT) membantu meningkatkan efisiensi proses tanda tangan digital dan verifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mencapai akurasi 100% dalam memverifikasi e-sertifikat, dengan proses yang cepat dan andal. Penelitian

ini memberikan solusi yang signifikan dalam meningkatkan keamanan dan kepercayaan terhadap e-sertifikat di dunia digital.

Penelitian oleh Penubadi (2023) membahas upaya meningkatkan keamanan dokumen elektronik. Permasalahan yang diangkat adalah kemudahan pembuatan dokumen dan minimnya perlengkapan kantor, yang memicu berkembangnya kasus pemalsuan dokumen elektronik. Sistem ini dirancang untuk platform web dengan memadukan algoritma *Enhanced DES*, RSA, dan teknik *watermarking*. Integrasi metode ini berhasil memastikan keaslian, kerahasiaan, dan keamanan dokumen lebih efektif. Hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi enkripsi, tanda tangan digital, dan *watermarking* dapat memberikan perlindungan yang lebih menyeluruh bagi dokumen elektronik.

Penelitian oleh Lorian & Wellem (2021) membahas pengembangan sistem untuk menjamin keaslian dokumen. Permasalahan yang diangkat adalah kemudahan akses teknologi yang memungkinkan pemalsuan dokumen oleh pihak-pihak tidak bertanggung jawab. Sistem ini dikembangkan pada platform web dengan memanfaatkan algoritma RSA dan teknologi *QR Code*. Integrasi *QR Code* dengan *digital signature* memungkinkan sistem untuk memverifikasi dokumen secara efisien sekaligus menjamin keasliannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam memberikan perlindungan terhadap dokumen yang telah ditandatangani.

Penelitian oleh Halim dkk. (2024) membahas pengembangan sistem tanda tangan digital menggunakan *QR Code* pada penerbitan surat keluar di STMIK Methodist Binjai. Permasalahan yang diangkat adalah adanya ancaman pemalsuan

tanda tangan pada dokumen yang dapat merugikan institusi. Sistem ini dikembangkan menggunakan metode RAD dan diimplementasikan pada platform web untuk memudahkan penggunaan. Integrasi QR Code sebagai tanda tangan digital memungkinkan verifikasi dokumen secara efisien sekaligus menjamin keasliannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil diimplementasikan menggunakan metode RAD dalam melindungi keaslian dokumen surat keluar.

Penelitian oleh Wibowo dkk. (2021) membahas implementasi algoritma AES untuk keamanan QR Code sebagai *digital signature* pada aplikasi e-surat di Fakultas Ekonomi UNSIQ. Permasalahan yang diangkat adalah proses surat menyurat yang tidak efektif pada institusi tersebut. Sistem ini dikembangkan menggunakan metodologi *Waterfall* dan diimplementasikan pada platform *mobile* untuk memudahkan penggunaan. Integrasi algoritma *Advanced Encryption Standard* (AES) pada QR Code memungkinkan pengamanan *digital signature* yang lebih optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi berhasil diimplementasikan dan berjalan dengan baik dalam mengimplementasikan algoritma AES untuk keamanan dokumen e-surat.

Penelitian oleh Nadzifarin dkk. (2022) membahas penerapan *Elliptic Curve Digital Signature Algorithm* pada tanda tangan digital untuk dokumen surat-menyurat. Permasalahan yang diangkat adalah upaya pencegahan penyebaran virus Covid-19 dengan melakukan proses pada bidang ketenagakerjaan dan pendidikan secara *online*. Sistem ini dikembangkan pada platform desktop dengan mengimplementasikan algoritma ECDSA untuk pengamanan dokumen.

Penggunaan algoritma ECDSA pada *digital signature* memungkinkan pemrosesan dokumen surat menyurat dengan format PDF yang aman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses *sign* dan *verify* dapat dijalankan dengan baik dalam melindungi keaslian dokumen digital.

Penelitian oleh Fauzi dkk. (2024) membahas pengembangan *Progressive Web Application* berbasis arsitektur *microservice* pada sistem pelayanan persuratan di Kelurahan Karang Anyar Bandung. Permasalahan yang diangkat adalah tantangan dalam tingkat kelurahan untuk memberikan layanan yang cepat, akurat, dan mudah diakses, terutama dalam hal persuratan. Sistem ini dikembangkan menggunakan metodologi *Waterfall* dan diimplementasikan sebagai *Progressive Web App* dengan arsitektur *microservice*. Penggunaan teknologi PWA dan arsitektur *microservice* memungkinkan sistem pelayanan yang lebih efisien dan mudah diakses. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi teknologi PWA dan arsitektur *microservice* dalam sistem persuratan di Kelurahan Karang Anyar terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi pelayanan.

Penelitian oleh Gunawan dkk. (2024) membahas implementasi *Digital Signature* pada dokumen elektronik berbasis QR-Code. Permasalahan yang diangkat adalah proses penandatanganan dokumen secara konvensional yang memerlukan banyak waktu. Sistem ini dikembangkan pada platform web dengan mengimplementasikan algoritma RSA untuk pengamanan dokumen digital. Integrasi *digital signature* dengan QR Code memungkinkan proses penandatanganan dan verifikasi dokumen elektronik yang lebih efisien. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa penandatanganan dan verifikasi dokumen elektronik dengan tanda tangan digital berhasil dilakukan.

Penelitian oleh Kamila dkk. (2022) membahas penerapan metode *Scrum* pada pembuatan aplikasi sistem tanda tangan digital dengan QR Code berbasis *website*. Permasalahan yang diangkat adalah sistem penandatanganan dokumen di program studi PTIK yang masih bersifat semi-digital. Sistem ini dikembangkan menggunakan metodologi *Scrum* dan diimplementasikan pada platform web untuk optimalisasi proses. Penggunaan QR Code dalam aplikasi tanda tangan digital memungkinkan proses penandatanganan yang lebih efisien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi tanda tangan digital berbasis *website* dengan menggunakan QR Code berhasil membuat proses tanda tangan menjadi lebih efisien.

Penelitian oleh Chilmi dkk. (2024) membahas pengembangan Sistem Informasi Surat-Menyurat Elektronik dengan Tanda Tangan Digital pada SMA Muhammadiyah 7. Permasalahan yang diangkat adalah sistem tradisional dalam persuratan yang menyebabkan masalah saat ingin melihat surat atau dokumen lama yang tersimpan, sehingga harus dicari satu per satu. Sistem ini dikembangkan menggunakan metodologi *Waterfall* dan diimplementasikan pada platform web dengan algoritma RSA untuk pengamanan tanda tangan digital. Integrasi tanda tangan digital dengan enkripsi RSA memungkinkan pengelolaan dokumen yang lebih aman dan efisien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem surat menyurat berhasil dibuat dengan metode *Waterfall* dan tanda tangan dengan enkripsi metode RSA berjalan dengan baik.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terkait

No	Judul	Masalah	Metode Pengembangan	Platform	Enkripsi	Hasil
1.	Authentication System for e-Certificate by using RSA's Digital Signature (Somsuk & Thakong, 2020).	Autentikasi sertifikat elektronik dengan tanda tangan digital RSA.	-	Desktop	RSA	Verifikasi <i>e-certificate</i> mencapai akurasi 100%, dengan proses penandatanganan dan pemeriksaan yang cepat, terutama dengan penerapan teknik CRT.
2.	Sustainable Electronic Document Security Using Encryption, Digital Signature, and Watermarking Algorithms (Penubadi, 2023).	Pencegahan serangan <i>sniffing</i> pada jaringan LoRaWAN menggunakan tanda tangan digital.	-	Web	Enhanced DES + RSA, Watermark	Sistem keamanan dokumen elektronik yang mengintegrasikan enkripsi, tanda tangan digital, dan <i>watermarking</i> berhasil memastikan keaslian, kerahasiaan dokumen lebih efektif.
3.	Implementasi Sistem Otentikasi Dokumen Berbasis Quick Response (QR) Code dan Digital Signature (Lorien & Wellem, 2021)	Keamanan dan otentikasi dokumen digital menggunakan teknologi kriptografi.	-	Web	RSA	Sistem otentikasi dokumen berbasis QR Code dan <i>digital signature</i> menjamin keaslian dokumen yang telah ditandatangani.
4.	Penerapan QR Code Sebagai Tanda Tangan Digital dalam Penerbitan Surat Keluar pada STMIK Methodist Binjai (Halim dkk., 2024).	Digitalisasi dan keamanan dokumen administrasi melalui implementasi QR Code di institusi pendidikan	RAD	Web	-	Berhasil membuat sistem menggunakan metode RAD.
5.	Implementasi Algoritma Advanced	Peningkatan efisiensi dan keamanan	<i>Waterfall</i>	<i>Mobile</i>	AES	Pembuatan aplikasi berjalan dengan baik dan

	Encryption Standard (AES) untuk Keamanan QR-Code Sebagai Digital Signature Pada Aplikasi E-Surat (Wibowo dkk., 2021).	surat menyurat melalui sistem surat elektronik dengan algoritma AES dan QR Code.				berhasil mengimplemen- tasikan algoritma AES.
6.	Penerapan Elliptic Curve Digital Signature Algorithm pada Tanda Tangan Digital dengan Studi Kasus Dokumen Surat– Menyurat (Nadzifarin dkk., 2022).	Keamanan dan autentikasi dokumen elektronik dengan tanda tangan digital berbasis ECDSA.	-	Desktop	ECDSA	Penggunaan algoritma ECDSA pada <i>digital signature</i> dalam suatu dokumen surat menyurat dengan format PDF pada proses <i>sign</i> dan <i>verify</i> dapat dijalankan.
7.	Progressive Web Application Berbasis Arsitektur Microservice Pada Sistem Pelayanan Persuratan (Studi Kasus: Kelurahan Karang Anyar Kota Bandung) (Fauzi dkk., 2024)	Transformasi digital dalam pelayanan persuratan melalui penerapan <i>Progressive Web Application</i> (PWA) dan arsitektur <i>microservice</i> .	<i>Waterfall</i>	<i>Progres- sive Web App</i>	-	Implementasi teknologi PWA dan arsitektur <i>microservice</i> dalam sistem persuratan di Kelurahan Karang Anyar terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi pelayanan.
8.	Implementasi Digital Signature Pada Dokumen Elektronik Berbasis QR-Code (Gunawan dkk., 2024).	Penerapan <i>digital signature</i> berbasis QR Code untuk validasi dokumen elektronik dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan proses	-	Web	RSA	Penandata- nganan dan verifikasi dokumen elektronik dengan tanda tangan digital berhasil dilakukan.

		penanda-tanganan.				
9.	Penerapan Metode Scrum pada Pembuatan Aplikasi Sistem Tanda Tangan Digital dengan QR Code Berbasis Website (Kamila dkk., 2022).	Pengembangan sistem tanda tangan digital berbasis <i>website</i> menggunakan QR Code untuk meningkatkan efisiensi, validitas, dan keamanan dalam proses penanda-tanganan.	<i>Scrum</i>	Web	-	Aplikasi tanda tangan digital berbasis <i>website</i> dengan menggunakan QR Code dapat membuat proses tanda tangan lebih efisien.
10.	Sistem Informasi Surat-Menyurat Elektronik dengan Tanda Tangan Digital pada SMA Muhammadiyah 7 Surabaya (Chilmi dkk., 2024).	Pengembangan sistem informasi surat-menyurat elektronik berbasis <i>website</i> dengan tanda tangan digital menggunakan algoritma RSA	<i>Waterfall</i>	Web	RSA	Sistem surat menyurat berhasil dibuat dengan metode <i>Waterfall</i> dan tanda tangan dengan enkripsi metode RSA.
11.	Penelitian ini	Sistem surat digital yang aman dan efisien untuk organisasi mahasiswa	<i>Waterfall</i>	Web	ECDSA	Metode Waterfall diharapkan dapat merancang aplikasi sesuai keinginan pengguna, berbasis web, serta enkripsi keamanan mumpuni dari ECDSA.

2.2 Unit Kegiatan Mahasiswa di UIN Malang

Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) merupakan wadah organisasi intra kampus yang dirancang untuk menampung dan mengembangkan minat, bakat, serta potensi mahasiswa di luar kegiatan perkuliahan formal. Secara umum, UKM bertujuan

untuk memberikan pengalaman organisasi yang dapat meningkatkan *softskills* (seperti kepemimpinan, komunikasi, dan kerja sama) dan *hard skills* (misalnya keterampilan teknis dan praktis sesuai bidang kegiatan). Selain itu, UKM juga berperan sebagai media pembentukan karakter dan penguatan identitas keilmuan serta keislaman, sesuai dengan visi misi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Unit Kegiatan Mahasiswa di UIN Malang, sebagai berikut (*Kemahasiswaan UIN Malang*, t.t.):

1. Resimen Mahasiswa
2. Simfoni SM
3. UAPM Inovasi
4. Jhepret Club
5. KSR PMI
6. Pencak Silat Pagar Nusa
7. Kopma PB
8. Pramuka
9. UNIOR
10. Mapala Tursina
11. Tae Kwon Do
12. LKP2M
13. Kommust
14. Seni Religius
15. Teater K2
16. PSM Gema Gita Buana

Struktur kepengurusan UKM di UIN Malang umumnya terdiri dari Ketua, Sekretaris, Bendahara, dan divisi-divisi sesuai kebutuhan (seperti divisi pelatihan, humas, dan acara). Mekanisme keanggotaan bersifat terbuka dengan proses seleksi berbasis minat dan komitmen. Setiap UKM dibimbing oleh dosen pembina yang bertugas memastikan keselarasan kegiatan dengan visi kampus. Hubungan antar-UKM terjalin melalui forum koordinasi yang difasilitasi oleh Senat Mahasiswa (SEMA) dan Dewan Eksekutif Mahasiswa (DEMA). Dukungan kampus meliputi alokasi dana operasional, fasilitas ruang kegiatan, dan pelatihan kepemimpinan.

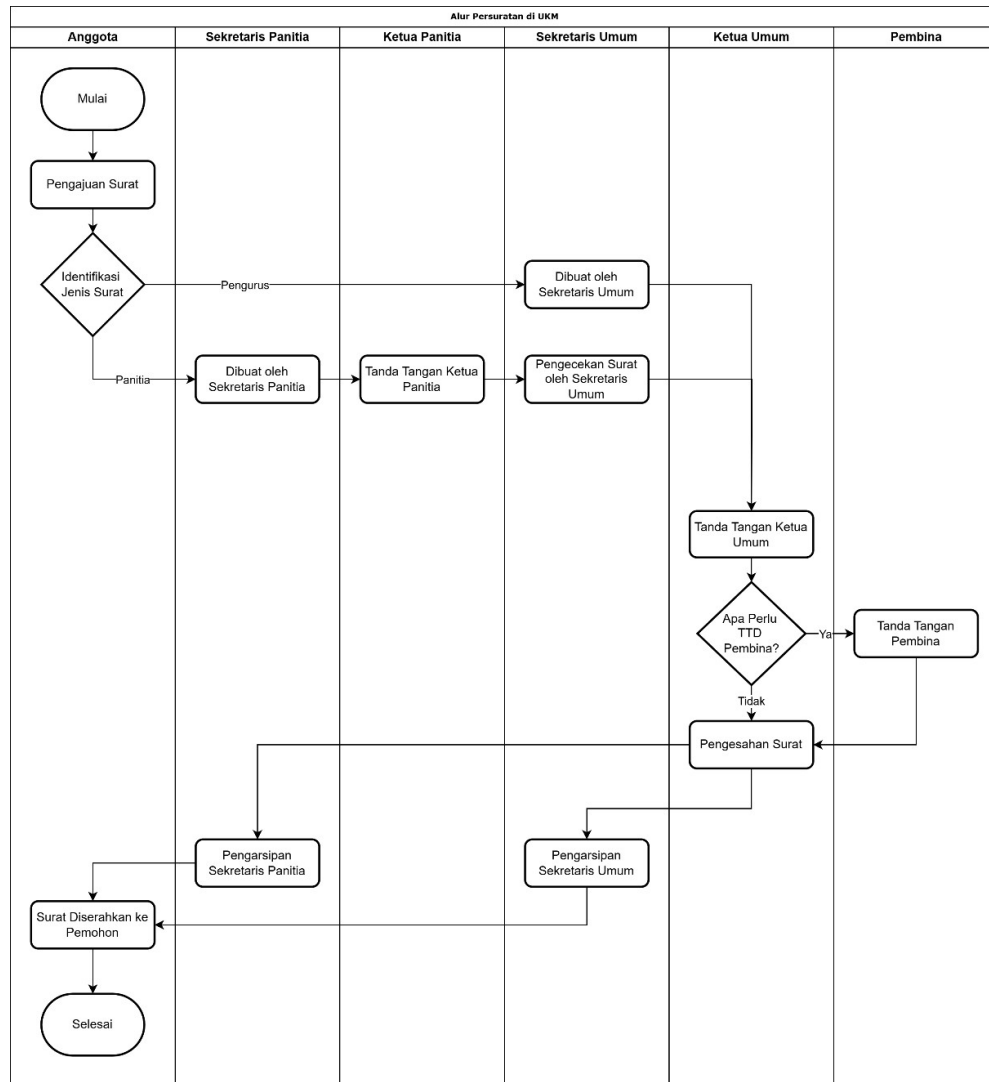
2.3 Proses Persuratan pada UKM di UIN Malang

Proses persuratan dalam UKM di UIN Malang memiliki berbagai jenis surat yang digunakan sesuai dengan kebutuhan organisasi. Beberapa jenis surat yang umum digunakan meliputi:

1. Surat Instruksi
2. Surat Ketetapan
3. Surat Keputusan,
4. Surat Biasa
5. Surat Keterangan Jalan
6. Surat Mandat
7. Surat Undangan

Setiap UKM memiliki kebijakan yang berbeda dalam aspek persuratan, termasuk dalam penggunaan kop surat, ukuran kertas, posisi tanda tangan, serta format pembukaan dan penutupan surat. Kebijakan ini umumnya diatur dalam peraturan internal masing-masing organisasi.

Meskipun terdapat variasi dalam format dan kebijakan, seluruh UKM di UIN Malang telah menerapkan sistem digital dalam proses persuratan. Namun, implementasi digitalisasi ini masih terbatas pada penggunaan dokumen dalam format digital tanpa adanya sistem otomatisasi atau validasi berbasis kode unik.



Gambar 2.1 Alur Persuratan pada UKM di UIN Malang

Proses pembuatan surat dalam UKM melibatkan beberapa pihak yang tergantung pada jenis surat yang dibuat, antara lain Ketua Umum, Sekretaris

Umum, Pembina, Ketua Panitia, dan Sekretaris Panitia. Surat yang bersifat umum atau dikeluarkan oleh pengurus organisasi dibuat oleh Sekretaris Umum. Setelah surat selesai dibuat, dokumen tersebut diajukan kepada Ketua Umum untuk mendapatkan tanda tangan. Dalam beberapa kondisi tertentu, surat juga dapat diajukan kepada Pembina untuk memperoleh tanda tangan tambahan.

Surat yang berkaitan dengan kepanitiaan umumnya dibuat oleh Sekretaris Panitia dengan tetap mengikuti kebijakan yang ditetapkan oleh Sekretaris Umum. Setelah surat selesai dibuat, dokumen tersebut akan diajukan untuk ditandatangani oleh Ketua Panitia, kemudian Ketua Umum, serta Pembina jika diperlukan.

Durasi penyelesaian surat bergantung pada respons dari masing-masing pihak yang terlibat. Apabila seluruh pihak dapat memberikan tanda tangan dengan cepat, maka proses persuratan dapat diselesaikan dalam waktu singkat. Namun, jika terdapat kendala dalam koordinasi waktu, proses persuratan dapat mengalami keterlambatan. Pengarsipan surat dilakukan oleh Sekretaris Umum untuk surat yang dikeluarkan oleh pengurus, sedangkan untuk surat yang dikeluarkan oleh kepanitiaan, pengarsipan menjadi tanggung jawab Sekretaris Panitia.

Hingga saat ini, tidak terdapat kebijakan tertulis yang dikeluarkan oleh pihak kemahasiswaan UIN Malang mengenai standar persuratan dalam UKM. Setiap UKM memiliki format dan standar persuratan yang berbeda, menyesuaikan dengan kebutuhan serta kebijakan internal organisasi masing-masing. Selain itu, format surat juga dapat berbeda tergantung pada jenis surat yang dibuat, sehingga tidak terdapat standar tunggal yang berlaku di seluruh UKM.

Meskipun telah menerapkan sistem digital dalam persuratan, masih terdapat beberapa kendala dalam pelaksanaannya. Salah satu kendala utama adalah pengarsipan yang kurang valid. Beberapa surat baru ditandatangani menjelang laporan pertanggungjawaban, sehingga pengarsipan sering kali tidak dilakukan secara *real-time*. Selain itu, tanda tangan digital yang digunakan masih berbasis pemindaian tanda tangan basah tanpa validasi melalui kode QR atau sistem keamanan lainnya, sehingga tingkat keasliannya sulit diverifikasi.

Kendala lainnya adalah sulitnya mendapatkan tanda tangan dari pihak terkait. Proses persetujuan surat sering kali terhambat karena kesulitan dalam mengatur waktu antara pihak yang bersangkutan, terutama dalam mendapatkan tanda tangan dari Pembina, Ketua Umum, atau Ketua Panitia. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam penyelesaian surat dan menghambat jalannya administrasi organisasi. Hingga saat ini, belum terdapat sistem terstruktur yang dapat mengatasi permasalahan tersebut, sehingga penyelesaian kendala ini masih bergantung pada koordinasi manual dan komunikasi antara pihak-pihak terkait.

Digitalisasi dalam sistem persuratan dapat berperan penting dalam meningkatkan efisiensi serta validasi surat yang dikeluarkan oleh UKM. Digitalisasi juga dapat mempercepat proses persetujuan surat, karena pihak yang bersangkutan tidak perlu bertemu secara langsung untuk memberikan tanda tangan. Selain itu, pengarsipan surat akan lebih terstruktur dengan penerapan sistem digital yang memungkinkan setiap surat memiliki nomor unik yang dapat divalidasi, sehingga tingkat keabsahan dokumen dapat lebih terjamin.

Dengan adanya sistem digitalisasi yang lebih terstruktur, diharapkan proses persuratan dalam UKM di UIN Malang dapat berjalan lebih efisien, akurat, serta mampu mengatasi kendala yang selama ini terjadi dalam administrasi organisasi.

2.4 Sistem Informasi

Sistem informasi (SI) merupakan serangkaian komponen terpadu untuk mengumpulkan, menyimpan, dan memproses data serta menyediakan informasi, pengetahuan, dan produk digital (Zwass, 2025). Definisi ini menunjukkan bahwa SI tidak hanya sekadar teknologi, tetapi juga melibatkan aspek manusia dan prosedur yang mendukung operasional organisasi (Hendra, 2024). Dalam konteks akademik, sistem informasi akademik adalah contoh konkret dari penerapan SI yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data akademik, penjadwalan, dan layanan informasi bagi mahasiswa (Maulana, 2024).

Fitur utama dari sistem informasi mencakup kemampuan untuk mengumpulkan data, memproses informasi, menyimpan data, dan mendistribusikan informasi kepada pengguna yang relevan. Fitur-fitur ini memungkinkan organisasi untuk mengelola informasi secara efektif dan efisien, yang pada gilirannya mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik (Imamuddin & Putri, 2021). Misalnya, dalam sistem informasi akuntansi, fitur-fitur seperti pengelolaan transaksi, pelaporan keuangan, dan analisis data sangat penting untuk membantu manajer dalam membuat keputusan strategis. Selain itu, sistem informasi berbasis web juga menawarkan kemudahan akses dan interaksi yang lebih baik bagi pengguna, seperti yang terlihat dalam pengembangan sistem informasi hasil

pertanian yang dirancang untuk memudahkan petani dalam menginformasikan hasil pertanian mereka kepada konsumen.

Manfaat dari penerapan sistem informasi sangat beragam. Pertama, SI dapat meningkatkan efisiensi operasional dengan mengotomatisasi proses yang sebelumnya dilakukan secara manual, sehingga mengurangi waktu dan biaya (Astuti dkk., 2022). Kedua, SI juga dapat meningkatkan akurasi dan konsistensi data, yang sangat penting dalam pengambilan keputusan yang berbasis data (Hermanto, 2023). Ketiga, SI memungkinkan akses informasi yang lebih cepat dan mudah, yang mendukung kolaborasi dan komunikasi di dalam organisasi (Ariningsih, 2022).

Dalam konteks penelitian, banyak studi yang telah dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas dan dampak dari sistem informasi di berbagai sektor. Misalnya, penelitian mengenai sistem informasi akuntansi menunjukkan bahwa penerapan SI dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan keuangan (Apriliani, 2022). Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan sistem informasi berbasis web dalam manajemen inventori dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi kesalahan dalam pencatatan data (Hermanto, 2023). Dengan demikian, penelitian-penelitian ini memberikan bukti empiris tentang manfaat dan tantangan yang dihadapi dalam implementasi sistem informasi.

Secara keseluruhan, sistem informasi memainkan peran yang sangat penting dalam mendukung operasional dan pengambilan keputusan di berbagai organisasi. Dengan memahami definisi, fitur, manfaat, dan tantangan yang terkait dengan

sistem informasi, organisasi dapat lebih siap untuk mengadopsi dan mengimplementasikan teknologi informasi yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk terus mengeksplorasi aspek-aspek baru dalam pengembangan dan penerapan sistem informasi, terutama dalam konteks perubahan teknologi yang cepat dan dinamis.

2.5 Sistem Surat Digital

Fitur utama dari sistem surat digital dapat meliputi pencatatan dan pengelolaan surat masuk maupun keluar (Pah, 2024). Selain itu, sistem ini juga sering dilengkapi dengan fitur disposisi surat yang memungkinkan pengguna untuk memberikan tanggapan atau tindakan terhadap surat yang diterima, serta pengarsipan yang terorganisir dengan baik (Irawan, 2023). Penggunaan tanda tangan digital juga menjadi fitur penting dalam memastikan keaslian dan keamanan dokumen yang dikirim secara elektronik (Roji, 2023).

Manfaat dari implementasi sistem surat digital sangat signifikan. Pertama, sistem ini meningkatkan efisiensi operasional dengan mengurangi waktu yang diperlukan untuk mencari dan mengelola surat (Ramadhan, 2023). Dengan sistem digital, proses pengiriman dan penerimaan surat dapat dilakukan dalam hitungan detik, dibandingkan dengan metode konvensional yang memerlukan waktu lebih lama (Ramadhan, 2023). Selain itu, sistem ini juga mengurangi risiko kehilangan dan kerusakan dokumen, karena semua data disimpan dalam format digital yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja (Siregar, 2023).

Namun, tantangan dalam implementasi sistem surat digital tidak dapat diabaikan. Beberapa tantangan utama termasuk kebutuhan untuk infrastruktur

teknologi yang memadai, pelatihan pengguna untuk mengoperasikan sistem baru, serta masalah keamanan data yang harus diatasi untuk melindungi informasi sensitif (Kambau, 2024). Selain itu, ada juga tantangan dalam mengintegrasikan sistem digital dengan proses yang sudah ada, serta resistensi terhadap perubahan dari pengguna yang terbiasa dengan metode tradisional (Balisa, 2024).

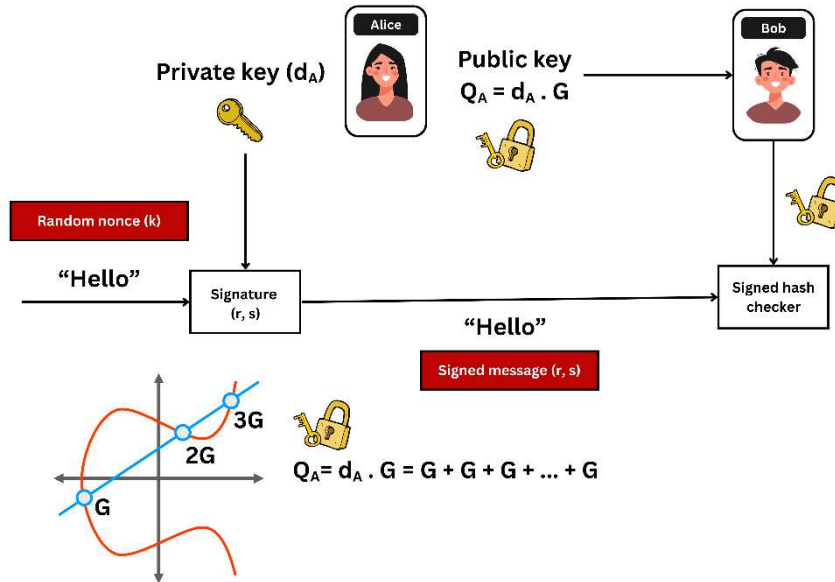
2.6 *Elliptic Curve Digital Signature Algorithm*

Elliptic Curve Digital Signature Algorithm (ECDSA) adalah mekanisme kriptografi yang memanfaatkan *Elliptic Curve Cryptography* (ECC) untuk menghasilkan kunci, otentikasi pesan, serta melakukan proses penandatanganan dan verifikasi (Nightingale, 2024).

ECDSA bekerja berdasarkan prinsip kriptografi kunci publik yang menggunakan enkripsi asimetris dengan dua kunci (Nightingale, 2024):

1. **Kunci Privat:** Kunci rahasia yang digunakan untuk menandatangani pesan dan menghasilkan kunci publik yang sesuai.
2. **Kunci Publik:** Kunci yang dapat diakses oleh siapa saja untuk memverifikasi keaslian pesan yang ditandatangani oleh kunci privat terkait.

Dalam mengimplementasikan ECDSA, terdapat beberapa langkah-langkah, yang melibatkan dua pihak (Ulla & Sakkari, 2023). Umumnya disebut dengan Alice (pengirim) dan Bob (penerima):



Gambar 2.2 Tahapan ECDSA (Ulla & Sakkari, 2023).

Gambar 2.2 merupakan tahapan dari ECDSA. Berikut merupakan penjelasan dari alur ECDSA:

1. Langkah Alice (Pengirim)

a. Pilih kunci privat

Alice memilih kunci privat:

$$d_A \in [1, n - 1] \quad (2.1)$$

di mana:

d_A = kunci privat Alice

n = order (ukuran) kelompok kurva *elliptic* (bilangan prima)

b. Hitung kunci publik

$$Q_A = d_A \cdot G \quad (2.2)$$

di mana:

G = titik generator pada kurva *elliptic*

Q_A = kunci publik Alice (titik pada kurva)

- c. Pilih *nonce* (bilangan acak) k

$$k \in [1, n - 1] \quad (2.3)$$

kemudian hitung titik

$$R = k \cdot G = (x_1, y_1) \quad (2.4)$$

- d. Hitung nilai r :

$$r = x_1 \bmod n \quad (2.5)$$

Jika $r = 0$, pilih nilai k yang baru dan ulangi langkah ini.

- e. Hitung nilai s :

$$s = k^{-1} \cdot (H(m) + r \cdot d_A) \bmod n \quad (2.6)$$

Jika $s = 0$, pilih nilai k yang baru dan ulangi langkah ini.

- f. Tanda tangan untuk pesan m adalah pasangan:

$$(r, s) \quad (2.7)$$

2. Komputasi Bob (Penerima)

- a. Periksa apakah r dan s valid

Pastikan r dan s berada dalam rentang:

$$1 \leq r, s \leq n - 1 \quad (2.8)$$

- b. Hitung inversi dari s :

$$w = s^{-1} \bmod n \quad (2.9)$$

- c. Hitung nilai:

$$u_1 = H(m) \cdot w \bmod n \quad (2.10)$$

$$u_2 = r \cdot w \bmod n \quad (2.11)$$

- d. Hitung titik:

$$X = u_1 \cdot G + u_2 \cdot Q_A = (x_2, y_2) \quad (2.12)$$

e. Tanda tangan dinyatakan valid jika:

$$r \equiv x^2 \bmod n \quad (2.13)$$

Penjelasan simbol:

d_A = Kunci privat Alice

Q_A = Kunci publik Alice = $d_A \cdot G$

G = Titik generator pada kurva *elliptic*

n = Order kelompok (bilangan prima)

k = *Nonce* (bilangan acak) untuk penandatanganan

R = Titik $k \cdot G = (x_1, y_1)$

$H(m)$ = *Hash* dari pesan m

(r, s) = pasangan tanda tangan

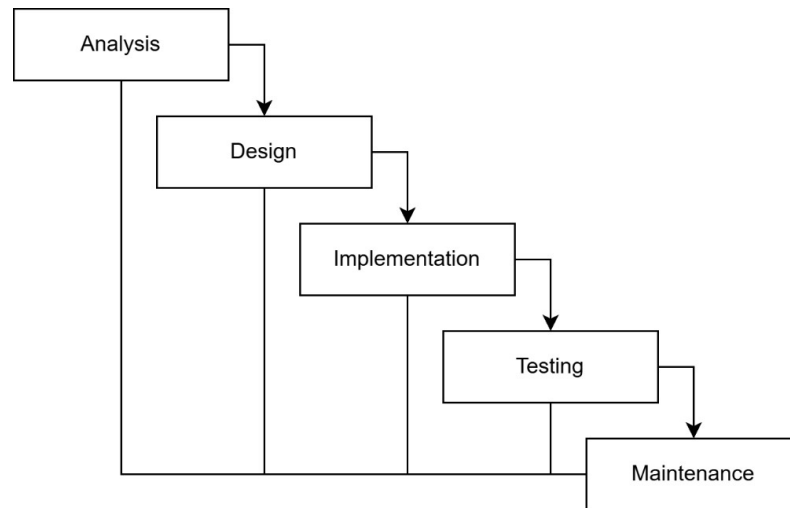
Keunggulan ECDSA dibandingkan dengan metode tanda tangan digital lainnya, seperti RSA, terletak pada ukuran kunci yang lebih kecil dan efisiensi komputasi yang lebih tinggi. ECDSA dapat memberikan tingkat keamanan yang sama dengan RSA tetapi dengan ukuran kunci yang jauh lebih kecil. Misalnya, untuk tingkat keamanan 128 bit menggunakan RSA, diperlukan kunci sebesar 3072 bit, sedangkan dengan ECC (*Elliptic Curve Cryptography*), ukuran kunci yang dibutuhkan hanya 256 bit. Untuk keamanan 256 bit dengan RSA, dibutuhkan kunci berukuran 15360 bit, sedangkan dengan ECC hanya 512 bit (Ulla & Sakkari, 2023). Hal ini membuat ECDSA lebih cocok untuk digunakan dalam perangkat dengan sumber daya terbatas, seperti perangkat IoT dan aplikasi *mobile*, di mana efisiensi dan kecepatan sangat penting. Selain itu, ECDSA juga menawarkan keunggulan

dalam hal kecepatan proses tanda tangan dan verifikasi, yang sangat penting dalam aplikasi yang memerlukan kecepatan tinggi dan latensi rendah (Zhou dkk., 2020).

Dalam konteks pengembangan sistem informasi pengelolaan surat, beberapa penelitian telah menunjukkan bagaimana ECDSA dapat diintegrasikan ke dalam aplikasi untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Wellem dkk. (2022) menunjukkan bahwa aplikasi pengelolaan surat keluar yang menggunakan tanda tangan digital berbasis ECDSA dapat meningkatkan kecepatan dan akurasi dalam pengelolaan. Selain itu, penelitian oleh Nadzifarin dkk. (2022) juga menekankan pentingnya penerapan ECDSA dalam sistem informasi pengelolaan surat untuk menjamin keaslian dan integritas data yang dikelola.

2.7 *Waterfall*

Metode *Waterfall* adalah salah satu pendekatan klasik dalam pengembangan perangkat lunak yang mengadopsi proses pengembangan yang sistematis dan berurutan. Model ini pertama kali diperkenalkan oleh Winston W. Royce pada tahun 1970 dan sejak itu menjadi fondasi bagi metodologi pengembangan perangkat lunak tradisional. Metode *Waterfall* menggambarkan siklus hidup pengembangan perangkat lunak sebagai aliran yang berurutan dari satu fase ke fase berikutnya, mirip dengan aliran air terjun (*waterfall*) yang turun dari satu tingkat ke tingkat berikutnya tanpa ada proses yang tumpang tindih (Saravanos & Curinga, 2023).



Gambar 2.3 Tahapan Metode *Waterfall* (Senarath, 2021).

Metode *Waterfall* terdiri dari lima fase utama (Senarath, 2021):

1. *Analysis Phase*: Juga dikenal sebagai *Software Requirements Specification* (SRS), fase ini mencakup definisi kebutuhan fungsional dan non-fungsional perangkat lunak. Kebutuhan fungsional dijelaskan melalui *use cases*, sedangkan kebutuhan non-fungsional mencakup aspek seperti keandalan, skala, dan performa.
2. *Design Phase*: Melibatkan perancangan solusi perangkat lunak, termasuk arsitektur sistem, desain algoritma, skema basis data, desain antarmuka pengguna, serta struktur data.
3. *Implementation Phase*: Tahap di mana spesifikasi kebutuhan dan desain dikonversi menjadi kode program yang dapat dieksekusi, mencakup pembuatan database dan penerapan sistem dalam lingkungan produksi.

4. *Testing Phase*: Proses verifikasi dan validasi untuk memastikan perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi awal dan bebas dari *bug*. Pengujian ini mencakup *debugging* serta evaluasi performa sistem.
5. *Maintenance Phase*: Setelah sistem diterapkan, dilakukan pemeliharaan untuk perbaikan *bug*, peningkatan kualitas, serta penyesuaian terhadap perubahan kebutuhan pengguna.

Metode *Waterfall* memiliki struktur yang jelas dan terorganisir, di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Dokumentasi yang lengkap pada setiap fase memudahkan pemeliharaan dan pengembangan lebih lanjut. Selain itu, metode ini cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang stabil dan tidak banyak berubah.

Salah satu keterbatasan utama metode *Waterfall* adalah kurangnya fleksibilitas dalam menangani perubahan kebutuhan di tengah proses pengembangan. Jika terjadi perubahan setelah tahap sebelumnya selesai, revisi dapat memerlukan biaya dan waktu tambahan. Selain itu, karena pengujian dilakukan di tahap akhir, kesalahan baru sering ditemukan terlambat, sehingga mempersulit proses perbaikan.

Metode *Waterfall* merupakan pendekatan yang efektif untuk proyek dengan spesifikasi yang jelas dan kebutuhan yang stabil. Namun, metode ini kurang cocok untuk proyek yang bersifat dinamis dan membutuhkan fleksibilitas tinggi. Oleh karena itu, pemilihan metode pengembangan perangkat lunak harus disesuaikan dengan karakteristik proyek yang dikerjakan.

2.8 Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada evaluasi fungsionalitas sistem tanpa mempertimbangkan struktur internal atau kode sumbernya. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan berbagai masukan (*input*) kepada sistem dan mengevaluasi apakah keluaran (*output*) yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan (Made dkk., 2021). Teknik ini sering digunakan dalam tahap validasi perangkat lunak untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Prinsip utama dalam *Black Box* adalah pengujian berdasarkan spesifikasi perangkat lunak yang telah didefinisikan sebelumnya. Pengujian ini mengasumsikan bahwa sistem adalah sebuah "kotak hitam" di mana hanya masukan dan keluaran yang diamati, tanpa memperhatikan bagaimana proses internal terjadi (Sholeh dkk., 2021).

Beberapa teknik yang umum digunakan dalam *Black Box* meliputi (Setiawan, 2021):

1. *All Pair Testing*: digunakan untuk menguji semua kemungkinan kombinasi dari seluruh pasangan berdasarkan masukan parameternya.
2. *Boundary Value Analysis*: berfokus pada pencarian eror, baik dari sisi luar maupun dalam dari perangkat lunak.
3. *Cause-Effect Graph*: menggunakan grafik sebagai patokannya yang menggambarkan relasi antara efek dan penyebab dari eror.
4. *Equivalence Partitioning*: membagi data masukan dari beberapa perangkat lunak menjadi beberapa partisi data.

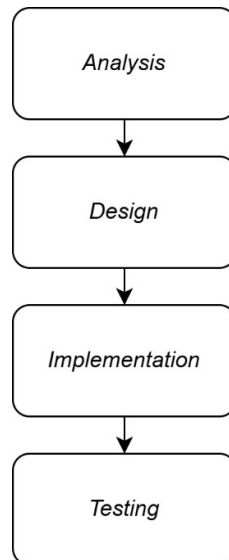
5. *Fuzzing*: teknik pencarian *bug* dalam perangkat lunak dengan memasukkan data yang tak sempurna.
6. *Orthogonal Array Testing*: digunakan pada masukan berukuran kecil, tetapi cukup berat jika digunakan dalam skala besar.
7. *State Transition*: berguna untuk melakukan pengujian terhadap mesin dan navigasi dari UI dalam bentuk grafik.

Dalam penelitian ini, metode *Black Box* digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem surat digital yang dikembangkan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, tanpa memperhatikan implementasi kode sumbernya.

BAB III

DESAIN PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara sistematis mengenai metode yang digunakan dalam penelitian, mulai dari pengumpulan data, perancangan, implementasi, hingga pengujian. Desain penelitian bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai langkah-langkah yang ditempuh dalam merancang, membangun, dan menguji sistem yang dikembangkan agar sesuai dengan tujuan penelitian.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Gambar 3.1 adalah tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan. Alur *Waterfall* dimulai dengan *Analysis*, di mana kebutuhan sistem diidentifikasi dan didokumentasikan secara rinci. Selanjutnya, dalam tahap *Design*, arsitektur sistem, algoritma, serta antarmuka pengguna dirancang berdasarkan spesifikasi yang telah ditetapkan. Setelah desain selesai, tahap *Implementation* dilakukan dengan mengubah rancangan menjadi kode program yang dapat dieksekusi. Tahap

berikutnya adalah *Testing*, di mana perangkat lunak diuji untuk memastikan bahwa fungsionalitasnya sesuai dengan spesifikasi dan bebas dari kesalahan. Model ini mengikuti alur linier, di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

3.1 *Analysis*

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem yang akan dikembangkan guna mendukung administrasi UKM di UIN Malang. Tahap ini dilaksanakan sesuai dengan tahap identifikasi masalah dan pengumpulan data pada alur penelitian, yang melibatkan *end-user* yakni pengurus inti di tiap UKM. Pengumpulan data ini bertujuan untuk memahami alur persuratan yang ada di tiap UKM, fitur yang diperlukan, serta berbagai jenis surat yang digunakan.

Pertanyaan yang ditanyakan berdasar pada tiga poin, yakni proses pengelolaan surat, kendala administrasi persuratan yang dihadapi, juga kebutuhan terhadap sistem surat digital. Ketiga poin tersebut diharapkan dapat memperjelas mengenai kebutuhan aplikasi dan permasalahan yang dihadapi. Berikut merupakan daftar pertanyaan yang akan disampaikan:

A. Proses Pengelolaan Surat

- a. Bagaimana prosedur pembuatan dan pengelolaan surat di UKM Anda saat ini?
- b. Siapa saja yang terlibat dalam pembuatan, persetujuan, dan pengarsipan surat?
- c. Apa saja jenis surat yang ada pada UKM Anda?

B. Kendala yang Dihadapi

- a. Apa kendala utama yang sering dihadapi dalam pembuatan atau pengelolaan surat?
- b. Apakah pernah terjadi kehilangan atau kesalahan dalam pengelolaan surat?
- c. Bagaimana menurut Anda efisiensi sistem saat ini? Apakah sering terjadi keterlambatan dalam pembuatan atau persetujuan surat?

C. Kebutuhan Terhadap Sistem Surat Digital

- a. Apakah UKM Anda tertarik untuk menggunakan sistem surat digital?
Mengapa?
- b. Fitur apa saja yang Anda harapkan ada dalam sistem ini?

Setelah menyusun pertanyaan, dilanjutkan dengan melakukan wawancara terhadap pengurus inti dari setiap UKM. Berikut merupakan subjek wawancaranya:

Tabel 3.1 Subjek Wawancara

No	Nama	Jabatan	UKM
1.	Lukman Wahid	Ketua Umum	Resimen Mahasiswa
2.	Dilla Ajeng Candra Puspita	Sekretaris Umum	Simfoni SM
3.	Raihan Yanuar Abdillah	Ketua Umum	UAPM Inovasi
4.	Azrotul Khoiriyah	Sekretaris Umum	Jhepret Club
5.	M. Ardian	Ketua Umum	KSR PMI
6.	M. Sirajuddin Al Haqiqy	Ketua Umum	PS Pagar Nusa
7.	Shahrul Rossi	Ketua Umum	Kopma PB
8.	M. Azmi Mubarak	Ketua Umum	Pramuka
9.	M. Agil Tanwirul	Ketua Umum	Unior
10.	M. Ali Aminuddin R.	Sekretaris Umum	Mapala Tursina
11.	Kurnia Ayu	Sekretaris Umum	Tae Kwon Do
12.	Nadhila Ari Agata	Sekretaris Umum	LKP2M
13.	Najwa Salshabil	Sekretaris Umum	Kommust
14.	M. Sahrul Kirom	Ketua Umum	Seni Religius
15.	Ahmad Nabil Raja Khoironi	Ketua Umum	Teater K2
16.	Sabrina Mirza Azmi	Sekretaris Umum	PSM Gema Gita Buana

Subjek wawancara pada Tabel 3.1 merupakan pengurus inti dari setiap UKM, karena merupakan pihak yang mengatur mengenai administrasi organisasi, dan terlibat langsung di dalamnya. Wawancara rencananya akan dilaksanakan mulai tanggal 24 Maret–7 April 2025 secara daring melalui *platform* Google Meet.

3.2 *Design*

Desain diperlukan untuk merancang sistem sesuai dengan kebutuhan sistem yang diperlukan. Setelah peneliti melakukan analisis kebutuhan dari aplikasi yang dibuat akan terdapat fitur-fitur yang diimplementasikan pada sistem. Kemudian, merancang model sistem sesuai dengan fungsionalitasnya.

Perancangan bertujuan untuk menggambarkan alur informasi yang harus dilakukan, serta visualisasi dari *website* yang diinginkan. Perancangan diperoleh dari hasil kebutuhan pengguna pada tahapan sebelumnya, dan hasilnya akan diterapkan pada tahap implementasi.

Pada tahap desain akan menggunakan tiga jenis desain untuk menggambarkan alur dari program. Mulai dari *sequence* diagram, desain basis data, dan diagram *data flow*. Diagram *Sequence* dapat memberikan perpindahan alur pembuatan hingga penandatanganan surat dari pengunggahan hingga penandatanganan. Desain basis data akan dibuat menggunakan DBMS *client* yang memiliki fitur untuk memetakan basis data MySQL. Serta Diagram *data flow* akan memberikan gambaran mulai dari level 0 atau diagram konteks hingga ke level 1 yang lebih detail.

3.3 *Implementation*

Tahap implementasi adalah fase di mana rancangan sistem diwujudkan menjadi aplikasi yang dapat dijalankan. Implementasi proyek ini diawali dengan persiapan lingkungan pengembangan, di mana Laravel digunakan sebagai *framework* utama untuk membangun sistem, termasuk pengelolaan dan validasi tanda tangan digital.

Algoritma ECDSA diimplementasikan menggunakan library *elliptic* PHP, sementara proses *hashing* dokumen dilakukan dengan algoritma SHA-256 menggunakan pustaka *hash* dari library Keccak. Selain itu, *library endroid/qr-code* digunakan untuk menghasilkan QR Code, yang kemudian ditempelkan ke dokumen sebagai tanda validasi.

Technology Stacks, sebagai berikut:

1. *Framework*: Laravel (PHP).
2. Kriptografi: Menggunakan *library* Elliptic PHP untuk ECDSA.
3. *Hashing* Dokumen: Menggunakan SHA-256 dari *library* Keccak.
4. Pembuatan QR Code: Menggunakan *library* endroid/qr-code.

3.4 *Testing*

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, metode Black Box digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode. Pengujian ini berfokus pada *input*, proses, dan *output* yang dihasilkan oleh sistem guna memastikan bahwa setiap fitur

bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Selain pengujian secara *black box* akan ada juga pengujian skenario sederhana untuk menguji penerapan ECDSA.

Hasil pengujian akan diperhatikan berdasarkan apakah setiap fungsi berjalan sesuai dengan skenario uji yang telah dirancang. Jika semua fitur berhasil dijalankan tanpa kesalahan, maka sistem dapat dinyatakan siap untuk digunakan. Jika terdapat kendala, maka akan dilakukan perbaikan dan pengujian ulang hingga sistem mencapai standar yang diharapkan.

3.4.1 Pengujian *Black Box*

Test case pada pengujian secara *black box* akan berfokus pada fungsi atau fitur input di tiap halamannya. Mulai dari halaman masuk atau *login*, halaman *dashboard* tiap *user*, hingga halaman verifikasi, sebagai berikut:

Tabel 3.2 Pengujian *Login*

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan
1.	<i>Username</i> kosong dan <i>password</i> kosong	<i>Username</i> : “” <i>Password</i> : “”	Notifikasi pesan untuk mengisi <i>username</i> dan <i>password</i>
2.	<i>Username</i> dan <i>password</i> kurang dari 8 huruf	<i>Username</i> : “1” <i>Password</i> : “1”	Notifikasi <i>input</i> minimal 8 huruf
3.	<i>Username</i> dan <i>password</i> lebih dari 12 huruf	<i>Username</i> : “12345678901234” <i>Password</i> : “12345678901234”	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf
4.	<i>Username</i> dan <i>password</i> valid untuk <i>role</i> Admin Mahasiswa	<i>Username</i> : “admin123” <i>Password</i> : “admin123”	Membuka halaman <i>dashboard</i> dari Admin Mahasiswa
5.	<i>Username</i> dan <i>password</i> valid untuk <i>role</i> Ketua Umum	<i>Username</i> : “ketuaumum” <i>Password</i> : “ketuaumum”	Membuka halaman <i>dashboard</i> dari Ketua Umum
6.	<i>Username</i> dan <i>password</i> valid untuk <i>role</i> Sekretaris Umum	<i>Username</i> : “sekumsekum” <i>Password</i> : “sekumsekum”	Membuka halaman <i>dashboard</i> dari Sekretaris Umum
7.	<i>Username</i> dan <i>password</i> valid untuk <i>role</i> Ketua Panitia	<i>Username</i> : “ketuapanitia” <i>Password</i> :	Membuka halaman <i>dashboard</i> dari Ketua Panitia

		“ketuapanitia”	
8.	<i>Username dan password valid untuk role Sekretaris Panitia</i>	<i>Username:</i> “sekpansekpan” <i>Password:</i> “sekpansekpan”	Membuka halaman <i>dashboard</i> dari Sekretaris Panitia
9.	<i>Username dan password valid untuk role Pembina</i>	<i>Username:</i> “pembina123” <i>Password:</i> “pembina123”	Membuka halaman <i>dashboard</i> dari Pembina
10.	<i>Username invalid dan password invalid</i>	<i>Username:</i> “admin12345” <i>Password:</i> “admin12345”	Keluar pesan “ <i>These credentials do not match our records.</i> ”
11.	<i>Username invalid dan password valid</i>	<i>Username:</i> “adminadmin” <i>Password:</i> “admin123”	Keluar pesan “ <i>These credentials do not match our records.</i> ”
12.	<i>Username valid dan password invalid</i>	<i>Username:</i> “admin123” <i>Password:</i> “admin1234”	Keluar pesan “ <i>These credentials do not match our records.</i> ”

Tabel 3.3 Pengujian UKM - Admin Kemahasiswaan

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan
1.	Mencari UKM menggunakan fitur pencarian	Cari UKM: “Pagar Nusa”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “Pagar Nusa”
2.	Menambahkan data nama UKM valid	Nama UKM: “Robotika”	Notifikasi pesan sukses dan UKM berhasil ditambahkan
3.	Menambahkan data nama UKM dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama UKM: “Ro”	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
4.	Menambahkan data nama UKM dengan panjang lebih dari 30 huruf	Nama UKM: “Robotika dan Teknologi Kecerdasan Buatan”	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 30 huruf
5.	Menambahkan data nama UKM dengan karakter spesial	Nama UKM: “Robotika_”	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
6.	Menambahkan data nama UKM yang sama	Nama UKM: “Robotika”	Notifikasi pesan jika nama yang ditambahkan sudah terdaftar
7.	Mengubah data nama UKM valid	Nama UKM: “Robotika Baru”	Notifikasi pesan sukses dan nama UKM berhasil diubah
8.	Mengubah data nama UKM dengan nama sebelumnya	Nama UKM: sama dengan nama sebelumnya	Notifikasi pesan sukses dan nama UKM berhasil diubah
9.	Mengubah data nama UKM dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama UKM: “Ro”	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
10.	Mengubah data nama UKM dengan panjang lebih dari 30 huruf	Nama UKM: “Robotika dan Teknologi Kecerdasan Buatan”	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 30 huruf
11.	Mengubah data nama UKM dengan karakter spesial	Nama UKM: “Robotika_”	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan

12.	Mengubah data nama UKM yang sama	Nama UKM: “Robotika”	Notifikasi pesan jika nama yang ditambahkan sudah terdaftar
13.	Menghapus data UKM yang dituju	Menekan tombol hapus untuk UKM Robotika	Notifikasi pesan UKM sudah terhapus

Tabel 3.4 Pengujian Pengguna - Admin Kemahasiswaan

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan
1.	Mencari pengguna menggunakan fitur pencarian	Cari pengguna: “ketua panitia”	Sistem menampilkan pengguna yang mengandung kata “ketua panitia”
2.	Menambahkan data <i>username</i> pengguna valid	<i>Username</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
3.	Menambahkan data <i>username</i> pengguna dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Username</i> : “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih
4.	Menambahkan data <i>username</i> pengguna dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Username</i> : “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf
5.	Menambahkan data <i>username</i> pengguna dengan karakter spesial selain <i>underscore</i>	Nama Lengkap: “@adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
6.	Menambahkan data <i>username</i> pengguna yang sama	<i>Username</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan jika <i>input</i> yang ditambahkan sudah terdaftar
7.	Menambahkan data nama lengkap pengguna valid	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
8.	Menambahkan data nama lengkap pengguna dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Lengkap: “Ad” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
9.	Menambahkan data nama lengkap pengguna dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf
10.	Menambahkan data nama lengkap pengguna dengan karakter spesial selain koma dan titik	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar_” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
11.	Menambahkan data peran pengguna dengan memilih peran valid	Peran: “Ketua Umum” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan

12.	Menambahkan data peran pengguna dengan tidak memilih peran	Peran: “Pilih Peran” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>
13.	Menambahkan data UKM pengguna dengan memilih institusi valid	Institusi: “Pencak Silat Pagar Nusa” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
14.	Menambahkan data UKM pengguna dengan tidak memilih institusi	Institusi: “Pilih Institusi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>
15.	Menambahkan data tahun pengguna dengan tahun yang valid	Tahun: “2025” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
16.	Menambahkan data tahun pengguna dengan angka di bawah 2000	Tahun: “1995” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan mengisi angka lebih dari 2000
17.	Menambahkan data tahun pengguna dengan angka lebih dua tahun dari tahun sekarang	Tahun: “2027” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan tahun tidak boleh lebih dari 2026
18.	Menambahkan data status pengguna dengan memilih status valid	Status: “Tidak Aktif” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
19.	Menambahkan data status pengguna dengan tidak memilih status	Status: “Pilih status” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>
20.	Menambahkan data <i>password</i> pengguna valid	<i>Password</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
21.	Menambahkan data <i>password</i> pengguna dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Password</i> : “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih
22.	Menambahkan data <i>password</i> pengguna dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Password</i> : “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf
23.	Mengubah data <i>username</i> pengguna valid	<i>Username</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
24.	Mengubah data <i>username</i> pengguna dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Username</i> : “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih
25.	Mengubah data <i>username</i> pengguna dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Username</i> : “adibachtiarbachtiar”	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf

		diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	
26.	Mengubah data <i>username</i> pengguna dengan karakter spesial selain <i>underscore</i>	Nama Lengkap: “@adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
27.	Mengubah data <i>username</i> pengguna yang sama	<i>Username</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan jika <i>input</i> yang ditambahkan sudah terdaftar
28.	Mengubah data nama lengkap pengguna valid	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
29.	Mengubah data nama lengkap pengguna dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Lengkap: “Ad” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
30.	Mengubah data nama lengkap pengguna dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf
31.	Mengubah data nama lengkap pengguna dengan karakter spesial selain koma dan titik	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar_” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
32.	Mengubah data peran pengguna dengan memilih peran valid	Peran: “Ketua Umum” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
33.	Mengubah data peran pengguna dengan tidak memilih peran	Peran: “Pilih Peran” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>
34.	Mengubah data UKM pengguna dengan memilih institusi valid	Institusi: “Pencak Silat Pagar Nusa” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
35.	Mengubah data UKM pengguna dengan tidak memilih institusi	Institusi: “Pilih Institusi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>
36.	Mengubah data tahun pengguna dengan tahun yang valid	Tahun: “2025” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
37.	Mengubah data tahun pengguna dengan angka di bawah 2000	Tahun: “1995” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan mengisi angka lebih dari 2000
38.	Mengubah data tahun pengguna dengan angka	Tahun: “2027”	Notifikasi pesan tahun tidak boleh lebih dari 2026

	lebih dua tahun dari tahun sekarang	diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	
39.	Mengubah data status pengguna dengan memilih status valid	Status: “Tidak Aktif” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
40.	Mengubah data status pengguna dengan tidak memilih status	Status: “Pilih status” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>
41.	Mengubah data <i>password</i> pengguna valid	<i>Password</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
42.	Mengubah data <i>password</i> pengguna dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Password</i> : “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih
43.	Mengubah data <i>password</i> pengguna dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Password</i> : “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf
44.	Menghapus data pengguna yang dituju	Menekan tombol hapus untuk pengguna “Adi Bachtiar”	Notifikasi pesan pengguna sudah terhapus

Tabel 3.5 Pengujian Surat Pengurus - Ketua Umum

No.	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hasil yang Diharapkan
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “SK”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “SK”
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepengurusan
3.	Menandatangani surat	Menekan tombol “Tandatangan Surat” pada tabel dan “Ya, Tandatangan” pada modal konfirmasi	Status tanda tangan pada Ketua Umum UKM sesuai surat berubah menjadi centang
4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen

Tabel 3.6 Pengujian Surat Panitia - Ketua Umum

No.	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Ekspektasi
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “SK”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “SK”
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepengurusan
3.	Menandatangani surat	Menekan tombol “Tandatangan Surat” pada tabel dan	Status tanda tangan pada Ketua Umum UKM sesuai

		“Ya, Tandatangani” pada modal konfirmasi	surat berubah menjadi centang
4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen

Tabel 3.7 Pengujian Kategori Surat Pengurus - Sekretaris Umum

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan
1.	Mencari kategori menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “Surat Keputusan”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “Surat Keputusan”
2.	Menambahkan data nama kategori valid	Nama kategori: “Surat Permohonan”	Notifikasi pesan sukses dan kategori berhasil ditambahkan
3.	Menambahkan data nama kategori dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama kategori: “Su”	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
4.	Menambahkan data nama kategori dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama kategori: “Surat Permohonan Keputusan Biasa Keterangan Jalan Permohonan”	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf
5.	Menambahkan data nama kategori dengan karakter spesial	Nama kategori: “Surat Keterangan_”	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
6.	Menambahkan data nama kategori yang sama	Nama kategori: “Surat Permohonan”	Notifikasi pesan jika nama yang ditambahkan sudah terdaftar
7.	Mengubah data nama kategori valid	Nama kategori: “Surat Keputusan”	Notifikasi pesan sukses dan nama kategori berhasil diubah
8.	Mengubah data nama kategori dengan nama sebelumnya	Nama kategori: sama dengan nama sebelumnya	Notifikasi pesan sukses dan nama kategori berhasil diubah
9.	Mengubah data nama kategori dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama kategori: “Su”	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
10.	Mengubah data nama kategori dengan panjang lebih dari 30 huruf	Nama kategori: “Surat Keputusan Perkembangan Keterangan”	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 30 huruf
11.	Mengubah data nama kategori dengan karakter spesial	Nama kategori: “Surat Permohonan_”	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
12.	Mengubah data nama kategori yang sama	Nama kategori: “Surat Keputusan”	Notifikasi pesan jika nama yang ditambahkan sudah terdaftar
13.	Menghapus data kategori yang dituju	Menekan tombol hapus untuk kategori Surat Permohonan	Notifikasi pesan kategori sudah terhapus

Tabel 3.8 Pengujian Surat Pengurus - Sekretaris Umum

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: "SK"	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata "SK"
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepengurusan
3.	Menandatangani surat	Menekan tombol "Tandatangani Surat" pada tabel dan "Ya, Tandatangani" pada modal konfirmasi	Status tanda tangan pada Sekretaris Umum UKM sesuai surat berubah menjadi centang
4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen

Tabel 3.9 Pengujian Tambah Surat Pengurus - Sekretaris Umum

No.	Skenario Pengujian	Input	Ekspektasi
1.	Menambah data kode surat valid	Kode Surat: "01-SK"	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
2.	Menambah data kode surat dengan kurang dari 3 huruf	Kode Surat: "01" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi minimal tiga karakter
3.	Menambah data kode surat lebih dari 100 huruf	Kode Surat: "SK-UKM-FTIF-UNIVNEGERIX-PENGAJUAN-KEGIATAN-SEMINAR-NASIONAL-TEKNOLOGI-INFORMASI-2025-DEPARTEMEN-KEMAHASISWAAN" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 100 huruf
4.	Menambah data kode surat di luar huruf, angka, spasi, dan tanda hubung	Kode Surat: "SK-UKM@" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan kode surat hanya boleh berisi huruf, angka, spasi, dan tanda hubung
5.	Menambahkan data kategori surat dengan memilih kategori valid	Kategori Surat: "Surat Keputusan" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
6.	Menambahkan data kategori surat dengan tidak memilih peran	Kategori Surat: "Pilih Kategori" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>
7.	Menambah data tanggal surat dengan memilih tanggal valid	Tanggal Surat: "27/05/2025" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan

8.	Menambah data tanggal surat dengan tanggal kosong	Tanggal Surat: “dd/mm/yyyy” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi tanggal surat
9.	Menambah data tanggal surat di bawah 1 Januari 2000	Tanggal Surat: “31/12/1999” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan tanggal surat harus antara 01 Januari 2000 hingga 31 Desember 2100
10.	Menambahkan tanggal surat di atas 31 Desember 2100	Tanggal Surat: “01/01/2101” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan tanggal surat harus antara 01 Januari 2000 hingga 31 Desember 2100
11.	Menambahkan data <i>file</i> surat dengan memilih kategori valid	File Surat: “SK 01 Pengurus 2025.pdf” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	<i>File</i> PDF akan terlihat di <i>placeholder</i> dan jika di <i>submit</i> , maka akan keluar notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
12.	Menambahkan <i>file</i> surat dengan mengosonginya	File Surat: “” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi <i>file</i> PDF terlebih dahulu
13.	Menambahkan <i>file</i> surat dengan jenis selain PDF	File Surat: “SK.01 Pengurus 2025.docx” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk format <i>file</i> harus PDF
14.	Menambahkan <i>file</i> berjenis PDF dengan ukuran di atas 10 MB	File Surat: “pkpadmin,+1008-4741-1-CE.pdf”	Notifikasi pesan untuk ukuran <i>file</i> harus di bawah 10 MB
15.	Memilih dan menempatkan posisi untuk tanda tangan Sekretaris Umum, Ketua Umum, dan Pembina	Sekretaris Umum: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Ketua Umum: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Pembina: “Sudah ditempatkan di halaman 2”	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
16.	Memilih dan menempatkan posisi untuk tanda tangan tanpa Ketua Umum	Sekretaris Umum: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Ketua Umum: “Belum ditempatkan” Pembina: “Sudah ditempatkan di halaman 1”	Notifikasi pesan untuk tanda tangan Ketua Umum wajib ditempatkan

Tabel 3.10 Pengujian Kepanitiaan - Sekretaris Umum

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan
1.	Mencari kepanitiaan menggunakan fitur pencarian	Cari kepanitiaan: “sosialisasi”	Sistem menampilkan pengguna yang mengandung kata “sosialisasi”

2.	Menambahkan data nama kepanitiaan valid	Nama Kepanitiaan: “Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
3.	Menambahkan data nama kepanitiaan dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Kepanitiaan: “So” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
4.	Menambahkan data nama kepanitiaan dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Kepanitiaan: “Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa Periode 2025” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf
5.	Menambahkan data nama kepanitiaan dengan karakter spesial selain huruf, angka, spasi	Nama Kepanitiaan: “Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa_” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
6.	Menambahkan data nama lengkap ketua panitia valid	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
7.	Menambahkan data nama lengkap ketua panitia dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Lengkap: “Ad” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
8.	Menambahkan data nama lengkap ketua panitia dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf
9.	Menambahkan data nama lengkap ketua panitia dengan karakter spesial selain koma dan titik	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar_” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
10.	Menambahkan data <i>username</i> ketua panitia valid	<i>Username</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
11.	Menambahkan data <i>username</i> ketua panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Username</i> : “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih
12.	Menambahkan data <i>username</i> ketua panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Username</i> : “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf
13.	Menambahkan data <i>username</i> ketua panitia dengan karakter spesial selain <i>underscore</i>	Nama Lengkap: “@adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan

14.	Menambahkan data <i>username</i> ketua panitia yang sama	<i>Username:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan jika <i>input</i> yang ditambahkan sudah terdaftar
15.	Menambahkan data <i>password</i> ketua panitia valid	<i>Password:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
16.	Menambahkan data <i>password</i> ketua panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Password:</i> “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih
17.	Menambahkan data <i>password</i> ketua panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Password:</i> “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf
18.	Menambahkan data nama lengkap sekretaris panitia valid	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
19.	Menambahkan data nama lengkap sekretaris panitia dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Lengkap: “Ad” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
20.	Menambahkan data nama lengkap sekretaris panitia dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf
21.	Menambahkan data nama lengkap sekretaris panitia dengan karakter spesial selain koma dan titik	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar_” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
22.	Menambahkan data <i>username</i> sekretaris panitia valid	<i>Username:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
23.	Menambahkan data <i>username</i> sekretaris panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Username:</i> “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih
24.	Menambahkan data <i>username</i> sekretaris panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Username:</i> “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf
25.	Menambahkan data <i>username</i> sekretaris panitia dengan karakter spesial selain <i>underscore</i>	Nama Lengkap: “@adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
26.	Menambahkan data <i>username</i> sekretaris panitia yang sama	<i>Username:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan jika <i>input</i> yang ditambahkan sudah terdaftar

27.	Menambahkan data <i>password</i> sekretaris panitia valid	<i>Password:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah
28.	Menambahkan data <i>password</i> sekretaris panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Password:</i> “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih
29.	Menambahkan data <i>password</i> sekretaris panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Password:</i> “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf
30.	Mengubah data nama kepanitiaan valid	Nama Kepanitiaan: “Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah
31.	Mengubah data nama kepanitiaan dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Kepanitiaan: “So” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
32.	Mengubah data nama kepanitiaan dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Kepanitiaan: “Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa Periode 2025” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf
33.	Mengubah data nama kepanitiaan dengan karakter spesial selain huruf, angka, spasi	Nama Kepanitiaan: “Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa _” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
34.	Mengubah data nama lengkap ketua panitia valid	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah
35.	Mengubah data nama lengkap ketua panitia dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Lengkap: “Ad” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
36.	Mengubah data nama lengkap ketua panitia dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf
37.	Mengubah data nama lengkap ketua panitia dengan karakter spesial selain koma dan titik	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar_” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
38.	Mengubah data <i>username</i> ketua panitia valid	<i>Username:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah

39.	Mengubah data <i>username</i> ketua panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Username:</i> “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih
40.	Mengubah data <i>username</i> ketua panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Username:</i> “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf
41.	Mengubah data <i>username</i> ketua panitia dengan karakter spesial selain <i>underscore</i>	Nama Lengkap: “@adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
42.	Mengubah data <i>username</i> ketua panitia yang sama	<i>Username:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan jika <i>input</i> yang ditambahkan sudah terdaftar
43.	Mengubah data <i>password</i> ketua panitia valid	<i>Password:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah
44.	Mengubah data <i>password</i> ketua panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Password:</i> “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih
45.	Mengubah data <i>password</i> ketua panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Password:</i> “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf
46.	Mengubah data nama lengkap sekretaris panitia valid	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah
47.	Mengubah data nama lengkap sekretaris panitia dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Lengkap: “Ad” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
48.	Mengubah data nama lengkap sekretaris panitia dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf
49.	Mengubah data nama lengkap sekretaris panitia dengan karakter spesial selain koma dan titik	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar_” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
50.	Mengubah data <i>username</i> sekretaris panitia valid	<i>Username:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah
51.	Mengubah data <i>username</i> sekretaris panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Username:</i> “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih

52.	Mengubah data <i>username</i> sekretaris panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Username:</i> “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf
53.	Mengubah data <i>username</i> sekretaris panitia dengan karakter spesial selain <i>underscore</i>	Nama Lengkap: “@adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
54.	Mengubah data <i>username</i> sekretaris panitia yang sama	<i>Username:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan jika <i>input</i> yang ditambahkan sudah terdaftar
55.	Mengubah data <i>password</i> sekretaris panitia valid	<i>Password:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah
56.	Mengubah data <i>password</i> sekretaris panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Password:</i> “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih
57.	Mengubah data <i>password</i> sekretaris panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Password:</i> “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf
58.	Menghapus data kepanitiaan yang dituju	Menekan tombol hapus untuk kepanitiaan Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa	Notifikasi pesan kepanitiaan sudah terhapus

Tabel 3.11 Pengujian Surat Panitia - Sekretaris Umum

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “01-Permohonan”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “”

Tabel 3.12 Pengujian Kategori Surat Panitia - Sekretaris Panitia

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan
1.	Mencari kategori menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “Surat Keputusan”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “Surat Keputusan”
2.	Menambahkan data nama kategori valid	Nama kategori: “Surat Permohonan”	Notifikasi pesan sukses dan kategori berhasil ditambahkan
3.	Menambahkan data nama kategori dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama kategori: “Su”	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
4.	Menambahkan data nama kategori dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama kategori: “Surat Permohonan Keputusan Biasa Keterangan Jalan Permohonan”	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf
5.	Menambahkan data nama kategori dengan karakter spesial	Nama kategori: “Surat Keterangan_”	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan

6.	Menambahkan data nama kategori yang sama	Nama kategori: “Surat Permohonan”	Notifikasi pesan jika nama yang ditambahkan sudah terdaftar
7.	Mengubah data nama kategori valid	Nama kategori: “Surat Keputusan”	Notifikasi pesan sukses dan nama kategori berhasil diubah
8.	Mengubah data nama kategori dengan nama sebelumnya	Nama kategori: sama dengan nama sebelumnya	Notifikasi pesan sukses dan nama kategori berhasil diubah
9.	Mengubah data nama kategori dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama kategori: “Su”	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih
10.	Mengubah data nama kategori dengan panjang lebih dari 30 huruf	Nama kategori: “Surat Keputusan Pengembangan Keterangan”	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 30 huruf
11.	Mengubah data nama kategori dengan karakter spesial	Nama kategori: “Surat Permohonan_”	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan
12.	Mengubah data nama kategori yang sama	Nama kategori: “Surat Keputusan”	Notifikasi pesan jika nama yang ditambahkan sudah terdaftar
13.	Menghapus data kategori yang dituju	Menekan tombol hapus untuk kategori Surat Permohonan	Notifikasi pesan kategori sudah terhapus

Tabel 3.13 Pengujian Surat Panitia - Ketua Panitia

No.	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hasil yang Diharapkan
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “SK”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “SK”
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepengurusan
3.	Menandatangani surat	Menekan tombol “Tandatangan Surat” pada tabel dan “Ya, Tandatangan” pada modal konfirmasi	Status tanda tangan pada Ketua Panitia sesuai surat berubah menjadi centang
4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen

Tabel 3.14 Pengujian Surat Panitia - Sekretaris Panitia

No.	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hasil yang Diharapkan
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “SK”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “SK”
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepanitiaan
3.	Menandatangani surat	Menekan tombol “Tandatangan Surat” pada tabel dan “Ya, Tandatangan” pada modal konfirmasi	Status tanda tangan pada Sekretaris Panitia sesuai surat berubah menjadi centang

4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen
----	---------------	----------------------------	---

Tabel 3.15 Pengujian Tambah Surat Panitia - Sekretaris Panitia

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan
1.	Menambah data kode surat valid	Kode Surat: “01-SK”	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
2.	Menambah data kode surat dengan kurang dari 3 huruf	Kode Surat: “01” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi minimal tiga karakter
3.	Menambah data kode surat lebih dari 100 huruf	Kode Surat: “SK-UKM-FTIF-UNIVNEGERIX-PENGAJUAN-KEGIATAN-SEMINAR-NASIONAL-TEKNOLOGI-INFORMASI-2025-DEPARTEMEN-KEMAHASISWAAN” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 100 huruf
4.	Menambah data kode surat di luar huruf, angka, spasi, dan tanda hubung	Kode Surat: “SK-UKM@” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan kode surat hanya boleh berisi huruf, angka, spasi, dan tanda hubung
5.	Menambahkan data kategori surat dengan memilih kategori valid	Kategori Surat: “Surat Keputusan” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
6.	Menambahkan data kategori surat dengan tidak memilih peran	Kategori Surat: “Pilih Kategori” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>
7.	Menambah data tanggal surat dengan memilih tanggal valid	Tanggal Surat: “27/05/2025” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
8.	Menambah data tanggal surat dengan tanggal kosong	Tanggal Surat: “dd/mm/yyyy” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi tanggal surat
9.	Menambah data tanggal surat di bawah 1 Januari 2000	Tanggal Surat: “31/12/1999” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan tanggal surat harus antara 01 Januari 2000 hingga 31 Desember 2100
10.	Menambahkan tanggal surat di atas 31 Desember 2100	Tanggal Surat: “01/01/2101” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan tanggal surat harus antara 01 Januari 2000 hingga 31 Desember 2100

11.	Menambahkan data <i>file</i> surat dengan memilih kategori valid	File Surat: “SK 01 Pengurus 2025.pdf” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	<i>File</i> PDF akan terlihat di <i>placeholder</i> dan jika di <i>submit</i> , maka akan keluar notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
12.	Menambahkan <i>file</i> surat dengan mengosonginya	File Surat: “” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi <i>file</i> PDF terlebih dahulu
13.	Menambahkan <i>file</i> surat dengan jenis selain PDF	File Surat: “SK.01 Pengurus 2025.docx” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk format <i>file</i> harus PDF
14.	Menambahkan <i>file</i> berjenis PDF dengan ukuran di atas 10 MB	File Surat: “pkpadmin,+1008-4741-1-CE.pdf”	Notifikasi pesan untuk ukuran <i>file</i> harus di bawah 10 MB
15.	Memilih dan menempatkan posisi untuk tanda tangan Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, Ketua Umum, dan Pembina	Sekretaris Panitia: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Ketua Panitia: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Ketua Umum: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Pembina: “Sudah ditempatkan di halaman 2”	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan
16.	Memilih dan menempatkan posisi untuk tanda tangan tanpa Ketua Panitia, Ketua Umum	Sekretaris Panitia: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Ketua Panitia: “Belum ditempatkan” Ketua Umum: “Belum ditempatkan” Pembina: “Sudah ditempatkan di halaman 1”	Notifikasi pesan untuk tanda tangan Ketua Panitia, Ketua Umum wajib ditempatkan

Tabel 3.16 Pengujian Surat Pengurus - Pembina

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “SK”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “SK”
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepengurusan
3.	Menandatangani surat	Menekan tombol “Tandatangani Surat” pada tabel dan “Ya, Tandatangani” pada modal konfirmasi	Status tanda tangan pada Pembina sesuai surat berubah menjadi centang

4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen
----	---------------	----------------------------	---

Tabel 3.17 Pengujian Surat Panitia - Pembina

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “SK”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “SK”
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepengurusan
3.	Menandatangani surat	Menekan tombol “Tandatangan Surat” pada tabel dan “Ya, Tandatangan” pada modal konfirmasi	Status tanda tangan pada Ketua Umum UKM sesuai surat berubah menjadi centang
4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen

Tabel 3.18 Pengujian Verifikasi

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan
1.	Mengunggah dokumen PDF valid	Upload PDF: “4708B393_signed.pdf”	Membuka halaman verifikasi hasil
2.	Mengunggah dokumen PDF yang berbeda dengan dokumen asli	Upload PDF: “9BDBBAC3_signed”	Notifikasi pesan perbedaan nilai <i>hash</i> dan pastikan untuk mengunggah <i>file</i> yang asli
3.	Mengunggah dokumen PDF dengan melakukan perubahan pada dokumen asli	Upload PDF: “4708B393_signed.pdf”	Notifikasi pesan perbedaan nilai <i>hash</i> dan pastikan untuk mengunggah <i>file</i> yang asli
4.	Mengunggah dokumen PDF dengan ukuran lebih dari 10 MB	Upload PDF: “pkpadmin,+1008-4741-1-CE.pdf”	Notifikasi pesan ukuran <i>file</i> harus kurang dari 10 MB
5.	Mengunggah dokumen selain PDF	Upload PDF: “SK.01 Pengurus 2025.docx”	Notifikasi pesan tipe <i>file</i> harus PDF

3.4.2 Pengujian Skenario ECDSA

Pengujian berdasarkan skenario ini didasari oleh konsep ECDSA. Pada proses penandatanganan, digunakan dua variabel utama, yaitu kunci privat dari pihak yang melakukan tanda tangan dan nilai *hash* dari dokumen yang akan ditandatangani. Kedua nilai tersebut diproses untuk menghasilkan pasangan nilai (r, s) yang

merupakan tanda tangan digital sesuai dengan mekanisme ECDSA. Saat proses verifikasi, diperlukan nilai *hash* dari dokumen yang akan diverifikasi, pasangan tanda tangan (r, s), serta kunci publik yang tersimpan di basis data. Jika salah satu dari ketiga nilai tersebut berubah, maka proses verifikasi akan gagal dan tanda tangan dianggap tidak sah.

Tabel 3.19 Pengujian Verifikasi ECDSA

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan
1.	Mengunggah dokumen PDF valid tetapi mengubah <i>signature</i> penanda tangan	Upload PDF: "9BDBBAC3_signed" Pembina <i>Signature</i> : "85db9ab00ac3ff62980997e326740869da61231c8dc6e85bcf2766b6396be4db3dd3aade3ccebfb17301686ab9fc8bdc000df8b93cf5db24eae7cf7a32508a0"	Notifikasi pesan tanda tangan gagal untuk Pembina dan nilai <i>hash</i> dari surat berbeda dengan <i>signature</i>
2.	Mengunggah dokumen PDF valid tetapi mengubah <i>public key</i> penanda tangan	Upload PDF: "9BDBBAC3_signed" Ketua Umum <i>Public Key</i> : "04c7b94bb9ec74c59a9445cd7ebfbf6c6977b456e23caf190d60f5a76398b08b4f92e5f5ca998ad13cf1f3cc4ccaa c85375a31fb8f6d7a9d42ac c6be33901a446c"	Notifikasi pesan tanda tangan gagal untuk Ketua Umum dan nilai <i>hash</i> dari surat berbeda dengan <i>public key</i>
3.	Mengunggah dokumen PDF valid tetapi mengubah <i>original file hash</i>	Upload PDF: "9BDBBAC3_signed" 9BDBBAC3 <i>original letter hash value</i> : "e59032ff3d3c7b8a533fc901ee14bf58ef4f15968c5e8c4a2364283e7562dc45"	Notifikasi pesan semua tanda tangan gagal dengan <i>hash</i> berbeda dengan semua <i>signature</i>

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dari proses pengembangan sistem yang telah dilakukan sesuai dengan desain penelitian pada bab sebelumnya. Selain itu, bab ini juga membahas bagaimana sistem yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan tujuan penelitian.

4.1 *Analysis*

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem, alur kerja, serta keterkaitan antar komponen dalam sistem yang dikembangkan. Analisis dilakukan berdasarkan hasil wawancara. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan mendukung proses bisnis yang berjalan.

Tabel 4.1 Hasil Wawancara Pertanyaan 1

Pertanyaan 1	Bagaimana prosedur pembuatan dan pengelolaan surat di UKM Anda saat ini?
Jawaban Lukman Wahid (Ketua Umum Resimen Mahasiswa)	Surat dibagi menjadi dua, yakni kepengurusan yang dibuat oleh Sekretaris Umum dan disetujui oleh Ketua Umum. Berikutnya, ada surat kepanitiaan yang dibuat oleh Sekretaris Panitia, disetujui oleh Ketua Panitia, baru naik ke Ketua Umum. Surat yang diajukan ke pembina, biasanya untuk keperluan birokrasi kampus saja.
Jawaban Dilla Ajeng Candra Puspita (Sekretaris Umum Simfoni SM)	Surat untuk Simfoni sendiri dibuat oleh Sekretaris Umum. Sedangkan untuk <i>event</i> akan dibuat oleh Sekretaris Event. Lalu untuk <i>event</i> akan ditandatangani oleh Ketua Pelaksana, dan ke Ketua Umum. Tanda tangan Pembina hanya beberapa saja, karena jumlah suratnya yang banyak, dan akan terlalu repot ketika semua diajukan ke Pembina. Terutama pada surat yang ditujukan ke birokrasi kampus.
Jawaban Raihan Yanuar Abdullah (Ketua Umum UAPM Inovasi)	Surat kepanitiaan dibuat oleh Sekretaris Panitia, dan surat kepengurusan dari Sekretaris Umum. Baru berikutnya diajukan ke Ketua Panitia (kepanitiaan), dan Ketua Umum. Surat yang diajukan ke pembina, hanya yang ditujukan ke birokrasi kampus.
Jawaban Azrotul Khoiriyah (Sekretaris Umum Jhepret Club)	Surat panitia dibuat oleh Sekretaris Panitia, dan surat pengurus dari Sekretaris Umum. Baru diajukan ke Ketua Panitia

	(kepanitiaan), dan Ketua Umum. Surat yang dimintakan ke pembina, hanya yang ditujukan ke birokrasi kampus.
Jawaban M. Ardian (Ketua Umum KSR PMI)	Pengajuan surat tergantung dari jenis suratnya, jika surat kepengurusan maka akan dibuat oleh Sekretaris Umum dan disetujui oleh Ketua Umum. Lalu, ada juga surat kepanitiaan yang dibuat oleh Sekretaris Panitia, dan disetujui oleh Ketua Panitia dan Ketua Umum. Pengajuan ke pembina biasanya untuk beberapa jenis surat, terutama ke birokrasi kampus.
Jawaban M. Sirajuddin Al Haqiy (Ketua Umum PS Pagar Nusa)	Surat ada dua, yakni yang dikeluarkan oleh kepengurusan dan kepanitiaan. Surat akan dibuat oleh Sekretaris Umum, dan disetujui oleh Ketua Umum untuk surat kepengurusan. Sedangkan, surat kepanitiaan dibuat oleh Sekretaris Panitia dan disetujui oleh Ketua Panitia, baru naik ke Ketua Umum. Surat ke pembina sifatnya opsional, biasanya hanya untuk ke birokrasi organisasi.
Jawaban Shahrul Rossi (Ketua Umum Kopma PB)	Surat yang bersifat kepengurusan langsung dibuat oleh Sekretaris Umum. Sedangkan, surat kepanitiaan dibuat oleh Sekretaris Panitia. Selanjutnya surat akan disetujui oleh Ketua Panitia (Kepanitiaan) dan semua surat akan disetujui oleh Ketua Umum.
Jawaban M. Azmi Mubarak (Ketua Umum Pramuka)	Jika surat pengurus maka akan dibuatkan oleh Sekretaris Dewan. Sedangkan, untuk Kepanitiaan, maka akan mengajukan pengajuan surat ke Sekretaris Dewan (Surat Keputusan). Kalau untuk surat peminjaman, pemberitahuan, undangan, dll. Maka dari Sekretaris Kepanitiaan yang buat.
Jawaban M. Agil Tanwirul (Ketua Umum Unior)	Surat kepanitiaan dibuat oleh Sekretaris Panitia, dan surat kepengurusan dari Sekretaris Umum. Baru berikutnya diajukan ke Ketua Panitia (kepanitiaan), dan Ketua Umum. Ada juga untuk surat yang dibuat oleh tiap cabang yang konsepnya sama dengan surat kepanitiaan. Surat yang diajukan ke pembina, hanya yang ditujukan ke birokrasi kampus.
Jawaban M. Ali Aminuddin R. (Sekretaris Umum Mapala Tursina)	Surat ada dua, yakni yang dikeluarkan oleh kepengurusan dan kepanitiaan. Surat akan dibuat oleh Sekretaris Umum, dan disetujui oleh Ketua Umum untuk surat kepengurusan. Sedangkan, surat kepanitiaan dibuat oleh Sekretaris Panitia dan disetujui oleh Ketua Panitia, baru naik ke Ketua Umum. Surat ke pembina sifatnya opsional, biasanya hanya untuk ke birokrasi organisasi dan mungkin pihak eksternal yang membutuhkan persetujuan dari pembina.
Jawaban Kurnia Ayu (Sekretaris Umum Tae Kwon Do)	Surat kepanitiaan akan dibuat oleh Sekretaris Panitia, dan surat kepengurusan dari Sekretaris Umum. Baru berikutnya diajukan ke Ketua Panitia untuk jenis surat kepanitiaan, dan Ketua Umum. Hampir semua surat dimintakan tanda tangan ke pembina.
Jawaban Nadhila Ari Agata (Sekretaris Umum LKP2M)	Surat yang bersifat kepanitiaan akan dibuat oleh Sekretaris Panitia dengan didampingi Sekretaris Umum. Sedangkan, untuk surat yang bersifat umum atau kepengurusan, maka akan dibuat oleh Sekretaris Umum.
Jawaban Najwa Salshabil (Sekretaris Umum Kommust)	Surat kepengurusan dibuat oleh Sekretaris Umum, dengan pengajuan dari Sekretaris Departemen. Surat Kepanitiaan dibuat oleh Sekretaris Panitia. Pengajuan surat masing-masing ke Sekretaris Umum dan Sekretaris Panitia, sesuai dengan jenis masing-masing.
Jawaban M. Sahrul Kirom (Ketua Umum Seni Religius)	Anggota akan mengajukan surat kepada Sekretaris Umum untuk jenis surat kepengurusan. Setelah surat dibuat, maka akan

	diminta persetujuan ke Ketua Umum. Terdapat juga surat kepanitiaan, di mana pengajuan dan pengesahan akan diatur oleh panitia inti, dan Ketua Umum cukup melakukan pengesahan untuk mengetahui.
Jawaban Ahmad Nabil Raja Khoironi (Ketua Umum Teater K2)	Surat kepengurusan akan dibuat oleh Sekretaris Umum dan disetujui oleh Ketua Umum, sedangkan surat kepanitiaan akan dibuat oleh Sekretaris Panitia dan disetujui oleh Ketua Panitia dan Ketua Umum. Surat yang diajukan ke pembina sifatnya opsional, jadi hanya untuk surat yang diajukan ke birokrasi kampus.
Jawaban Sabrina Mirza Azmi (Sekretaris Umum PSM Gema Gita Buana)	Surat kepengurusan akan dibuat oleh Sekretaris Umum. Sedangkan, untuk kepanitiaan dibuat oleh Sekretaris Panitia. Baru berikutnya bisa disetujui. Surat yang diajukan ke pembina sifatnya opsional, jadi tidak semua surat naik ke pembina.
Kesimpulan	Surat Kepengurusan dibuat oleh Sekretaris Umum dan dimintai persetujuan ke Ketua Umum. Surat Kepanitiaan dibuat oleh Sekretaris Panitia dan dimintai persetujuan ke Ketua Panitia dan Ketua Umum. Persetujuan ke Pembina hanya bersifat opsional dan untuk hal-hal tertentu saja.

Tabel 4.2 Hasil Wawancara Pertanyaan 2

Pertanyaan 2	Siapa saja yang terlibat dalam pembuatan, persetujuan, dan pengarsipan surat?
Jawaban Lukman Wahid (Ketua Umum Resimen Mahasiswa)	Sekretaris Umum dan Ketua Umum untuk surat kepengurusan, dan Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, beserta persetujuan dari Ketua Umum untuk Kepanitiaan. Begitu juga dengan pembina.
Jawaban Dilla Ajeng Candra Puspita (Sekretaris Umum Simfoni SM)	Sekretaris Umum dan Ketua Umum untuk kepengurusan. Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, dan disetujui oleh Ketua Umum. Pembina hanya bersifat opsional.
Jawaban Raihan Yanuar Abdillah (Ketua Umum UAPM Inovasi)	Sekretaris Umum dan Ketua Umum untuk kepengurusan. Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, dan disetujui oleh Ketua Umum. Pembina hanya bersifat opsional.
Jawaban Azrotul Khoiriyah (Sekretaris Umum Jhepret Club)	Sekretaris Umum dan Ketua Umum untuk kepengurusan. Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, dan disetujui oleh Ketua Umum. Pembina hanya bersifat opsional.
Jawaban M. Ardian (Ketua Umum KSR PMI)	Sekretaris Umum dan Ketua Umum untuk kepengurusan. Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, dan disetujui oleh Ketua Umum. Pembina bersifat opsional, biasanya digunakan ke birokrasi kampus.
Jawaban M. Sirajuddin Al Haqiy (Ketua Umum PS Pagar Nusa)	Sekretaris Umum dan Ketua Umum untuk surat kepengurusan. Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, dan persetujuan dari Ketua Umum untuk surat kepanitiaan. Baru ke pembina untuk surat-surat yang ditujukan untuk birokrasi kampus.
Jawaban Shahrul Rossi (Ketua Umum Kopma PB)	Sekretaris Umum (Pembuat) dan Sekretaris Panitia (Pembuat), dan disetujui oleh Ketua Panitia (persetujuan kepanitiaan), dan Ketua Umum (persetujuan seluruh surat), dan pembina untuk surat yang ditujukan ke birokrasi kampus.
Jawaban M. Azmi Mubarak (Ketua Umum Pramuka)	Ketua Umum, Sekretaris Umum, Sekretaris Panitia/Kelompok Khusus, Ketua Panitia, dan Pembina.
Jawaban M. Agil Tanwirul (Ketua Umum Unior)	Sekretaris Umum dan Ketua Umum untuk kepengurusan. Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, dan disetujui oleh Ketua Umum untuk kepanitiaan. Sedangkan, untuk surat dari cabang akan dibuat oleh Sekretaris Cabang, dan disetujui oleh Ketua Cabang dan Ketua Umum. Pembina hanya bersifat opsional.

Jawaban M. Ali Aminuddin R. (Sekretaris Umum Mapala Tursina)	Sekretaris Umum dan Ketua Umum untuk surat kepengurusan. Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, dan persetujuan dari Ketua Umum untuk surat kepanitiaan. Pengajuan ke pembina untuk surat-surat yang ditujukan ke birokrasi kampus atau pihak eksternal.
Jawaban Kurnia Ayu (Sekretaris Umum Tae Kwon Do)	Sekretaris Umum dan Ketua Umum untuk kepengurusan. Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, dan disetujui oleh Ketua Umum. Pembina hanya bersifat opsional.
Jawaban Nadhila Ari Agata (Sekretaris Umum LKP2M)	Sekretaris Umum, Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, Ketua Umum, dan pembina untuk surat yang ditujukan ke birokrasi kampus dan bersifat opsional.
Jawaban Najwa Salshabil (Sekretaris Umum Kommust)	Ketua Umum, Sekretaris Umum, Ketua Panitia, Sekretaris Panitia, dan Pembina (Opsional).
Jawaban M. Sahrul Kirom (Ketua Umum Seni Religius)	Surat dibuat oleh Sekretaris Umum untuk jenis surat kepengurusan dan Sekretaris Panitia untuk surat kepanitiaan, dan untuk persetujuan dari panitia ke Ketua Panitia, dan seluruh surat baik kepengurusan maupun kepanitiaan akan disahkan oleh Ketua Umum. Surat yang memerlukan tanda tangan pembina yaitu surat-surat yang diajukan ke birokrasi kampus, seperti surat izin kegiatan. Hanya jenis surat-surat tertentu.
Jawaban Ahmad Nabil Raja Khoironi (Ketua Umum Teater K2)	Sekretaris Umum dan Ketua Umum untuk surat kepengurusan, dan Sekretaris Panitia dan Ketua Panitia untuk surat kepanitiaan yang kemudian juga disetujui oleh Ketua Umum. Pembina juga diperlukan untuk beberapa surat tertentu.
Jawaban Sabrina Mirza Azmi (Sekretaris Umum PSM Gema Gita Buana)	Surat kepengurusan dibuat oleh Sekretaris Umum dan disetujui Ketua Umum. Lalu, untuk surat kepanitiaan dibuat oleh Sekretaris Panitia, baru disetujui oleh Ketua Panitia dan Ketua Umum. Surat baru diajukan ke pembina ketika surat yang berhubungan dengan birokrasi kampus.
Kesimpulan	Sekretaris Umum dan Ketua Umum untuk surat kepengurusan. Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, dan Ketua Umum. Pembina bersifat opsional.

Tabel 4.3 Hasil Wawancara Pertanyaan 3

Pertanyaan 3	Apa saja jenis surat yang ada pada UKM Anda?
Jawaban Lukman Wahid (Ketua Umum Resimen Mahasiswa)	Terdapat berbagai surat, seperti permohonan, keputusan, undangan, dll. Tetapi pada kodenya hanya dua saja, yakni internal (A) dan eksternal (B). Hanya membedakan di perihalnya saja.
Jawaban Dilla Ajeng Candra Puspita (Sekretaris Umum Simfoni SM)	Surat pemberitahuan, undangan, permohonan, publikasi, peminjaman. Hanya dibedakan di perihalnya saja. Kalau untuk kode dibagi menjadi dua: X-A untuk SK dan X-B untuk SB.
Jawaban Raihan Yanuar Abdillah (Ketua Umum UAPM Inovasi)	Ada beberapa surat, seperti surat biasa, surat keputusan, surat undangan, tetapi cukup ditulis di perihalnya saja, kalau dari kodenya hanya internal dan eksternal.
Jawaban Azrotul Khoiriyah (Sekretaris Umum Jhepret Club)	Ada Surat Biasa, Surat Keputusan, Surat Mandat, Surat Instruksi, Surat Undangan, Surat Kepanitiaan, Surat Jalan.
Jawaban M. Ardian (Ketua Umum KSR PMI)	Surat Biasa (SB), Surat Keputusan (SK), Surat Tugas (ST), Surat Undangan (S-UND), Surat Kepanitiaan (pan-...), Surat <i>Teamwork</i> (TW-...).
Jawaban M. Sirajuddin Al Haqiy (Ketua Umum PS Pagar Nusa)	Surat Kepengurusan: Surat Tugas, Surat Keputusan, Surat Mandat, Surat Pemberitahuan, dan Surat Pernyataan. Surat Kepanitiaan: Surat Undangan, Surat Biasa.

Jawaban Shahrul Rossi (Ketua Umum Kopma PB)	Surat Permohonan, Surat Tugas, Surat Undangan.
Jawaban M. Azmi Mubarak (Ketua Umum Pramuka)	Surat Pembina (A), Surat Pengurus (B), Surat Kelompok Khusus (C), Surat Kepanitiaan (D).
Jawaban M. Agil Tanwirul (Ketua Umum Unior)	Ada tiga, yakni Surat Keputusan, Surat Undangan, Surat Biasa.
Jawaban M. Ali Aminuddin R. (Sekretaris Umum Mapala Tursina)	Surat Biasa (SB), Surat Keputusan (SK), Surat Instruksi (SI), Surat Ketetapan (TAP), Surat Keterangan Jalan (SKJ), Surat Undangan (SU), Surat Kepanitiaan (Pan-...)
Jawaban Kurnia Ayu (Sekretaris Umum Tae Kwon Do)	Biasanya ada surat undangan, surat permohonan, surat izin kegiatan, dan ada surat rekomendasi.
Jawaban Nadhila Ari Agata (Sekretaris Umum LKP2M)	Surat Keputusan (SK), Surat Ketetapan (SKT), Surat Biasa untuk Internal, yaitu Keluarga besar LKP2M, UKM lainnya (A), Surat Biasa untuk Eksternal, yaitu Kabag Umum, Kemahasiswaan (B).
Jawaban Najwa Salshabil (Sekretaris Umum Kommust)	Surat Biasa (SB) mencakup peminjaman, pemberitahuan, pengumuman, Surat Undangan (SU), Surat Keputusan (SK), dan Surat Kepanitiaan.
Jawaban M. Sahrul Kirom (Ketua Umum Seni Religius)	Surat Keputusan (SK), Surat Delegasi (SD), Surat Instruksi (SI), Surat Keterangan Jalan (SKJ), Surat Undangan (SU), Surat Kepanitiaan (Pan), Surat Biasa (SB), Surat Penghargaan.
Jawaban Ahmad Nabil Raja Khoironi (Ketua Umum Teater K2)	Surat Biasa, Surat Undangan, Surat Mandat, Surat Keputusan, Surat Kepanitiaan.
Jawaban Sabrina Mirza Azmi (Sekretaris Umum PSM Gema Gita Buana)	Surat Permohonan/Keterangan (SB), Surat Keputusan (SK).
Kesimpulan	Terdapat berbagai kategori atau jenis surat, menyesuaikan dengan aturan dari organisasi masing-masing.

Tabel 4.4 Hasil Wawancara Pertanyaan 4

Pertanyaan 4	Apa kendala utama yang sering dihadapi dalam pembuatan atau pengelolaan surat?
Jawaban Lukman Wahid (Ketua Umum Resimen Mahasiswa)	Sejauh ini masih aman, Mas.
Jawaban Dilla Ajeng Candra Puspita (Sekretaris Umum Simfoni SM)	Sejauh ini masih aman untuk persuratan.
Jawaban Raihan Yanuar Abdillah (Ketua Umum UAPM Inovasi)	Pengarsipan yang sudah terpusat, yakni menggunakan Drive. Tetapi, kadang tidak sinkron. Atau ada yang belum <i>upload</i> sehingga <i>file</i> -nya tidak ditemukan.
Jawaban Azrotul Khoiriyah (Sekretaris Umum Jhepret Club)	Mengondisikan dari Sekretaris Kepanitiaan yang agak ribet, karena yang buat beda orang.
Jawaban M. Ardian (Ketua Umum KSR PMI)	Pengarsipan yang masih memakai <i>hardfile</i> yang rawan mengalami kelupaan, terselip, atau rusak.
Jawaban M. Sirajuddin Al Haqiy (Ketua Umum PS Pagar Nusa)	Pengajuan ke pembina yang tidak bisa mendadak, karena pembina yang memiliki jadwal sendiri.
Jawaban Shahrul Rossi (Ketua Umum Kopma PB)	Kalau untuk internal tidak terlalu ada kendala, karena sudah ada standarisasi untuk persuratan yang mana sudah disahkan di Rapat Anggota.

Jawaban M. Azmi Mubarak (Ketua Umum Pramuka)	Pengarsipan agak kurang, dikarenakan banyaknya surat yang keluar. Meskipun sudah menggunakan Drive, kadang <i>file</i> yang disimpan masih suka eror.
Jawaban M. Agil Tanwirul (Ketua Umum Unior)	Banyaknya salah komunikasi di antara anggota ketika menggunakan surat <i>hardfile</i> dan <i>softfile</i> . Di mana ketika pengiriman secara <i>hardfile</i> dikirim secara langsung. Tetapi beberapa kali pernah tertukar.
Jawaban M. Ali Aminuddin R. (Sekretaris Umum Mapala Tursina)	Sejauh ini mungkin dari sisi pengarsipan yang mana masih belum terpusat dan ada banyak orang yang terlibat, sehingga membingungkan.
Jawaban Kurnia Ayu (Sekretaris Umum Tae Kwon Do)	Alhamdulillah, meskipun masih ada, tetapi masih bisa diatasi.
Jawaban Nadhila Ari Agata (Sekretaris Umum LKP2M)	Format yang digunakan kadang berganti-ganti, karena mencontoh dari tahun sebelumnya, meskipun sebenarnya ada di AD/ART.
Jawaban Najwa Salshabil (Sekretaris Umum Kommust)	Prosesnya yang panjang dan belum tentu surat yang diajukan itu diterima seperti peminjaman ruangan, dll.
Jawaban M. Sahrul Kirom (Ketua Umum Seni Religius)	Masalah pengarsipan dan semuanya masih dilakukan secara manual. Biasanya dilakukan <i>backup file</i> menggunakan Drive atau <i>cloud</i> dan juga secara lokal di laptop pengarsip.
Jawaban Ahmad Nabil Raja Khoironi (Ketua Umum Teater K2)	Sejauh ini masih aman, hanya mungkin agak ribet saat pencarian tanda tangan pembina, karena perlu mencari dulu orangnya dan mengatur waktu.
Jawaban Sabrina Mirza Azmi (Sekretaris Umum PSM Gema Gita Buana)	Adanya dualisme kepemimpinan, karena ada dua sekretaris, dan bisa mengakibatkan fatal jika kurang koordinasi antara kedua organisasi. Berikutnya adalah <i>template</i> yang perlu meminta persetujuan dari Dewan Pengawas.
Kesimpulan	Pengarsipan yang masih manual dan pencarian tanda tangan yang kadang terkendala.

Tabel 4.5 Hasil Wawancara Pertanyaan 5

Pertanyaan 5	Apakah pernah terjadi kehilangan atau kesalahan dalam pengelolaan surat?
Jawaban Lukman Wahid (Ketua Umum Resimen Mahasiswa)	Sejauh ini masih aman, karena ada pencatatan dari sirkulasi suratnya, baik masuk maupun keluar. Surat keluar juga diarsipkan secara <i>softfile</i> .
Jawaban Dilla Ajeng Candra Puspita (Sekretaris Umum Simfoni SM)	Kalau untuk arsip masih aman, tapi pada tahun-tahun sebelumnya, pernah ada kasus kehilangan karena <i>error</i> di Drive.
Jawaban Raihan Yanuar Abdillah (Ketua Umum UAPM Inovasi)	Sebenarnya bukan hilang, tetapi lebih ke belum diarsip.
Jawaban Azrotul Khoiriyah (Sekretaris Umum Jhepret Club)	Kalau sejauh ini masih belum ada.
Jawaban M. Ardian (Ketua Umum KSR PMI)	Pernah, sempat kita beberapa kali kehilangan, atau yang buat itu kelupaan. Seringnya terjadi pada kepanitiaan, karena sekretaris panitianya yang tergolong baru.
Jawaban M. Sirajuddin Al Haqiy (Ketua Umum PS Pagar Nusa)	Selama ini masih aman, dan belum ada kehilangan.

Jawaban Shahrul Rossi (Ketua Umum Kopma PB)	Belum ada kendala, karena meskipun surat bersifat fisik, masih tetap ada <i>backup</i> non-fisik.
Jawaban M. Azmi Mubarak (Ketua Umum Pramuka)	Sejauh ini masih belum ada, karena sudah ditandai dengan rapi.
Jawaban M. Agil Tanwirul (Ketua Umum Unior)	Ada, Mas. Karena memang ada banyak surat yang keluar. Sehingga paling ada satu atau dua yang tidak diarsipkan.
Jawaban M. Ali Aminuddin R. (Sekretaris Umum Mapala Tursina)	Sejauh periode ini masih belum ada, tapi kalau dari periode-periode sebelumnya mungkin ada beberapa yang hilang.
Jawaban Kurnia Ayu (Sekretaris Umum Tae Kwon Do)	Sejauh ini masih aman, baik untuk surat keluar maupun surat masuk.
Jawaban Nadhila Ari Agata (Sekretaris Umum LKP2M)	Sejauh ini belum ada, karena baru beberapa bulan menjabat.
Jawaban Najwa Salshabil (Sekretaris Umum Kommust)	Sejauh ini belum ada kendala, dan selalu dicek rutin.
Jawaban M. Sahrul Kirom (Ketua Umum Seni Religius)	Untuk sepanjang periode ini, masih belum ada, tetapi kalau di periode sebelumnya pernah ada dan menjadi bahan evaluasi.
Jawaban Ahmad Nabil Raja Khoironi (Ketua Umum Teater K2)	Sejauh ini tidak ada, karena langsung diarsipkan.
Jawaban Sabrina Mirza Azmi (Sekretaris Umum PSM Gema Gita Buana)	Kalau untuk pengarsipan mungkin tidak hilang, tetapi mungkin terpisah untuk di pengarsipannya.
Kesimpulan	Beberapa mengalami kendala kehilangan arsip baik dari periode yang sedang dijalani, maupun periode sebelumnya.

Tabel 4.6 Hasil Wawancara Pertanyaan 6

Pertanyaan 6	Bagaimana menurut Anda efisiensi sistem saat ini? Apakah sering terjadi keterlambatan dalam pembuatan atau persetujuan surat?
Jawaban Lukman Wahid (Ketua Umum Resimen Mahasiswa)	Kalau secara proses dari internal masih aman, Mas. Tetapi, mungkin agak ribet ketika mulai ke eksternal seperti mencari tanda tangan dari Pak Romi di Kemahasiswaan.
Jawaban Dilla Ajeng Candra Puspita (Sekretaris Umum Simfoni SM)	Sampai sekarang masih aman-aman saja untuk sistem pengajuannya.
Jawaban Raihan Yanuar Abdillah (Ketua Umum UAPM Inovasi)	Sejauh ini masih aman, meskipun juga ke Pembina juga mudah untuk orangnya dimintai.
Jawaban Azrotul Khoiriyah (Sekretaris Umum Jhepret Club)	Sejauh ini masih aman, kalau untuk ke pembina juga mudah, karena orangnya mudah untuk ditemui.
Jawaban M. Ardian (Ketua Umum KSR PMI)	Sudah aman untuk pengajuan baik dari internal, maupun juga ke pembina.
Jawaban M. Sirajuddin Al Haqiy (Ketua Umum PS Pagar Nusa)	Secara umum, masih aman.
Jawaban Shahrul Rossi (Ketua Umum Kopma PB)	Sudah cukup efisien dan tidak ada kendala.
Jawaban M. Azmi Mubarak (Ketua Umum Pramuka)	Sejauh ini sudah baik, tidak ada masalah.

Jawaban M. Agil Tanwirul (Ketua Umum Unior)	Pengajuan ke pembina yang memang kendala dari segi waktu. Di mana perlu mencari terlebih dahulu. Juga dari anggota yang terlalu mendadak ketika mengajukan ke pembina.
Jawaban M. Ali Aminuddin R. (Sekretaris Umum Mapala Tursina)	Kalau untuk internal masih aman, tapi mungkin kendala ketika mencari pembina yang notabene sibuk dan perlu mengatur waktu dari jauh-jauh hari.
Jawaban Kurnia Ayu (Sekretaris Umum Tae Kwon Do)	Masih aman.
Jawaban Nadhila Ari Agata (Sekretaris Umum LKP2M)	Sejauh ini masih belum ada masalah dan masih aman.
Jawaban Najwa Salshabil (Sekretaris Umum Kommust)	Sudah efisien dan surat akan dibuat pada hari itu juga, selama pemberian informasi pembuatan surat tidak terlambat.
Jawaban M. Sahrul Kirom (Ketua Umum Seni Religius)	Kendala saat ini lebih ke proses pembuatan dan pengesahan yang agak lama dan panjang untuk surat yang diajukan ke birokrasi kampus, seperti perlu mengajukan juga ke pembina. Tetapi untuk surat yang cukup di pengurus atau kepanitiaan, sejauh ini tidak ada kendala.
Jawaban Ahmad Nabil Raja Khoironi (Ketua Umum Teater K2)	Sejauh ini tidak ada, karena langsung diarsipkan.
Jawaban Sabrina Mirza Azmi (Sekretaris Umum PSM Gema Gita Buana)	Sejauh ini untuk pengajuan masih aman, karena sudah terpusat ke Sekretaris Umum.
Kesimpulan	Umumnya tidak ada kendala untuk internal organisasi. Beberapa terkendala pada pembina.

Tabel 4.7 Hasil Wawancara Pertanyaan 7

Pertanyaan 7	Apakah UKM Anda tertarik untuk menggunakan sistem surat digital? Mengapa?
Jawaban Lukman Wahid (Ketua Umum Resimen Mahasiswa)	Lebih ke 50-50, sih, Mas, karena kalau dibilang tertarik, iya juga, karena dari segi pengarsipan bisa lebih efisien. Tetapi, kalau dibilang urgent, tidak juga.
Jawaban Dilla Ajeng Candra Puspita (Sekretaris Umum Simfoni SM)	Tertarik, terutama yang ada QR Code-nya, begitu.
Jawaban Raihan Yanuar Abdillah (Ketua Umum UAPM Inovasi)	Menarik, hanya saja mungkin belum begitu ke pikiran. Tetapi, memang lebih efisien karena lebih cepat untuk pengajuan
Jawaban Azrotul Khoiriyah (Sekretaris Umum Jhepret Club)	Masih belum ada bayangan, dan sebelumnya dari UKM JC sendiri masih belum pernah menerapkan.
Jawaban M. Ardian (Ketua Umum KSR PMI)	Pengarsipan yang bisa mengubah dari <i>hardfile</i> ke <i>soffile</i> sepertinya akan sangat membantu.
Jawaban M. Sirajuddin Al Haqiy (Ketua Umum PS Pagar Nusa)	Takutnya menyalahi aturan, karena ketentuannya kalau di AD/ART harus menggunakan stempel. Tetapi, kalau untuk konsepnya bagus, karena enak untuk dibuat arsip.
Jawaban Shahrul Rossi (Ketua Umum Kopma PB)	Kalau untuk internal sepertinya masih belum butuh, karena sudah ada sistem surat digital, tetapi masih kurang optimal, dan perlu digodok.
Jawaban M. Azmi Mubarak (Ketua Umum Pramuka)	Tertarik, karena persuratan itu cukup menyulitkan, terutama saat laporan pertanggungjawaban.
Jawaban M. Agil Tanwirul (Ketua Umum Unior)	Tertarik, karena bisa mengefisiensi biaya dan bisa mengimplementasikan untuk teknologi baru.

Jawaban M. Ali Aminuddin R. (Sekretaris Umum Mapala Tursina)	Tertarik, karena bisa mempermudah dari sisi pengarsipan.
Jawaban Kurnia Ayu (Sekretaris Umum Tae Kwon Do)	Tertarik, meskipun mungkin dari segi gambarannya masih belum terlihat.
Jawaban Nadhila Ari Agata (Sekretaris Umum LKP2M)	Sebenarnya tertarik, karena untuk memanfaatkan digitalisasi dalam administrasi organisasi.
Jawaban Najwa Salshabil (Sekretaris Umum Kommust)	Tertarik, karena akan lebih meningkatkan efisiensi administrasi dan proses persetujuan dan bisa mengurangi penggunaan kertas.
Jawaban M. Sahrul Kirom (Ketua Umum Seni Religius)	Tetap perlu dan dibutuhkan, terutama untuk anggaran. Penggunaan kertas harapannya bisa diminimalkan dengan digitalisasi.
Jawaban Ahmad Nabil Raja Khoironi (Ketua Umum Teater K2)	Sejauh ini masih belum butuh untuk sistem persuratannya.
Jawaban Sabrina Mirza Azmi (Sekretaris Umum PSM Gema Gita Buana)	Sangat rekomendasi sekali, karena pengarsipan jika hanya menggunakan kertas, takutnya hilang.
Kesimpulan	Sebagian besar tertarik karena bisa meningkatkan efisiensi dari segi administrasi.

Tabel 4.8 Hasil Wawancara Pertanyaan 8

Pertanyaan 8	Fitur apa saja yang Anda harapkan ada dalam sistem ini?
Jawaban Lukman Wahid (Ketua Umum Resimen Mahasiswa)	Suratnya bisa di- <i>scan</i> , atau tanda tangan secara digital, sudah cukup.
Jawaban Dilla Ajeng Candra Puspita (Sekretaris Umum Simfoni SM)	Pengarsipan digital dan tanda tangan QR-Code, mungkin.
Jawaban Raihan Yanuar Abdillah (Ketua Umum UAPM Inovasi)	Pakai QR Code atau sistem <i>tracking</i> sudah cukup.
Jawaban Azrotul Khoiriyah (Sekretaris Umum Jhepret Club)	Masih belum ada bayangan untuk fiturnya.
Jawaban M. Ardian (Ketua Umum KSR PMI)	Sebuah fitur di mana surat bisa diedit maupun disimpan di satu sistem.
Jawaban M. Sirajuddin Al Haqiy (Ketua Umum PS Pagar Nusa)	Belum ada, mungkin di penggunaan QR Code saja.
Jawaban Shahrul Rossi (Ketua Umum Kopma PB)	Sejauh ini tidak ada mas, karena takutnya beda antara koperasi dan UKM lainnya.
Jawaban M. Azmi Mubarak (Ketua Umum Pramuka)	Pengarsipan otomatis. Jadi, ketika ingin mengecek atau <i>print</i> arsip, tinggal masuk ke arsip tersebut.
Jawaban M. Agil Tanwirul (Ketua Umum Unior)	Lebih ke digitalisasi untuk pengarsipannya.
Jawaban M. Ali Aminuddin R. (Sekretaris Umum Mapala Tursina)	Mungkin di penggunaan QR Code, karena bisa melakukan validasi dari tanda tangan secara <i>online</i> .

Jawaban Kurnia Ayu (Sekretaris Umum Tae Kwon Do)	Ada web khusus untuk surat <i>tracking</i> jalannya surat.
Jawaban Nadhila Ari Agata (Sekretaris Umum LKP2M)	Sebuah aplikasi atau web yang mana dapat dengan mudah diakses.
Jawaban Najwa Salshabil (Sekretaris Umum Kommust)	Butuh untuk tanda tangan digital, dan sistem pelacak otomatis, atau mungkin <i>template</i> surat otomatis dari kampus.
Jawaban M. Sahrul Kirom (Ketua Umum Seni Religius)	Sebuah sistem terpusat yang bisa digunakan oleh banyak orang untuk proses persuratan.
Jawaban Ahmad Nabil Raja Khoironi (Ketua Umum Teater K2)	Masih belum ada gambaran.
Jawaban Sabrina Mirza Azmi (Sekretaris Umum PSM Gema Gita Buana)	Fitur QR Code sepertinya akan sangat membantu, terutama untuk memeriksa validasi dari sebuah surat.
Kesimpulan	Verifikasi menggunakan QR-Code, dan juga sistem <i>tracking</i> tanda tangan.

Tabel hasil wawancara merupakan kumpulan jawaban dari setiap pertanyaan yang diajukan kepada setiap perwakilan UKM. Baris kesimpulan di bagian paling bawah menjadi landasan dalam perancangan aplikasi. Berikut merupakan kesimpulan dari proses pengelolaan surat, kendala yang dihadapi, serta kebutuhan terhadap sistem surat digital:

A. Proses Pengelolaan Surat

Secara umum, setiap UKM memiliki prosedur pengelolaan surat yang melibatkan tiga tahap utama, yaitu pembuatan, persetujuan, dan pengarsipan. Pembuatan surat biasanya dilakukan oleh Sekretaris Umum untuk surat resmi UKM dan oleh Sekretaris Panitia untuk surat yang berkaitan dengan kepanitiaan. Setelah dibuat, surat harus mendapatkan persetujuan dari Ketua Umum UKM, dan dalam beberapa kasus, juga memerlukan tanda tangan Pembina atau pihak lain yang berwenang. Pengarsipan surat dilakukan dengan cara yang bervariasi, baik dalam bentuk fisik (*hardcopy*) maupun digital (*softcopy*). Namun, sebagian besar UKM belum memiliki sistem pencatatan yang terstruktur sehingga pencarian surat

terdahulu bisa menjadi tantangan. Distribusi surat pun dilakukan dengan berbagai metode, mulai dari penyampaian langsung, melalui grup WhatsApp, tergantung pada kebijakan masing-masing UKM.

B. Kendala yang Dihadapi

Dalam pengelolaan surat, UKM menghadapi beberapa kendala yang cukup signifikan. Salah satu kendala utama adalah proses persetujuan yang masih dilakukan secara manual, sehingga sering menyebabkan keterlambatan karena harus menunggu tanda tangan fisik dari orang yang dituju seperti pembina. Selain itu, beberapa UKM mengalami kesulitan dalam pengelolaan surat akibat seringnya terjadi kehilangan dokumen, kesalahan format, serta duplikasi surat yang tidak terkontrol karena tidak adanya sistem pencatatan yang rapi. Aksesibilitas terhadap surat terdahulu juga menjadi masalah, terutama bagi UKM yang tidak memiliki sistem pengarsipan yang jelas, sehingga pencarian dokumen lama menjadi sulit. Ketergantungan pada dokumen fisik masih sangat tinggi, menyebabkan kerentanan terhadap kerusakan, kehilangan, dan keterbatasan ruang penyimpanan dalam jangka panjang.

C. Kebutuhan terhadap Sistem Surat Digital

Sebagian besar UKM menyatakan ketertarikan untuk menggunakan sistem surat digital guna meningkatkan efisiensi administrasi. Salah satu kebutuhan utama yang diharapkan adalah fitur persetujuan digital seperti tanda tangan elektronik atau *approval online* juga sangat diharapkan untuk mempercepat proses legalisasi dokumen. Pengarsipan yang lebih terstruktur menjadi kebutuhan krusial agar surat yang telah dibuat dapat tersimpan dengan rapi dan mudah diakses kembali kapan

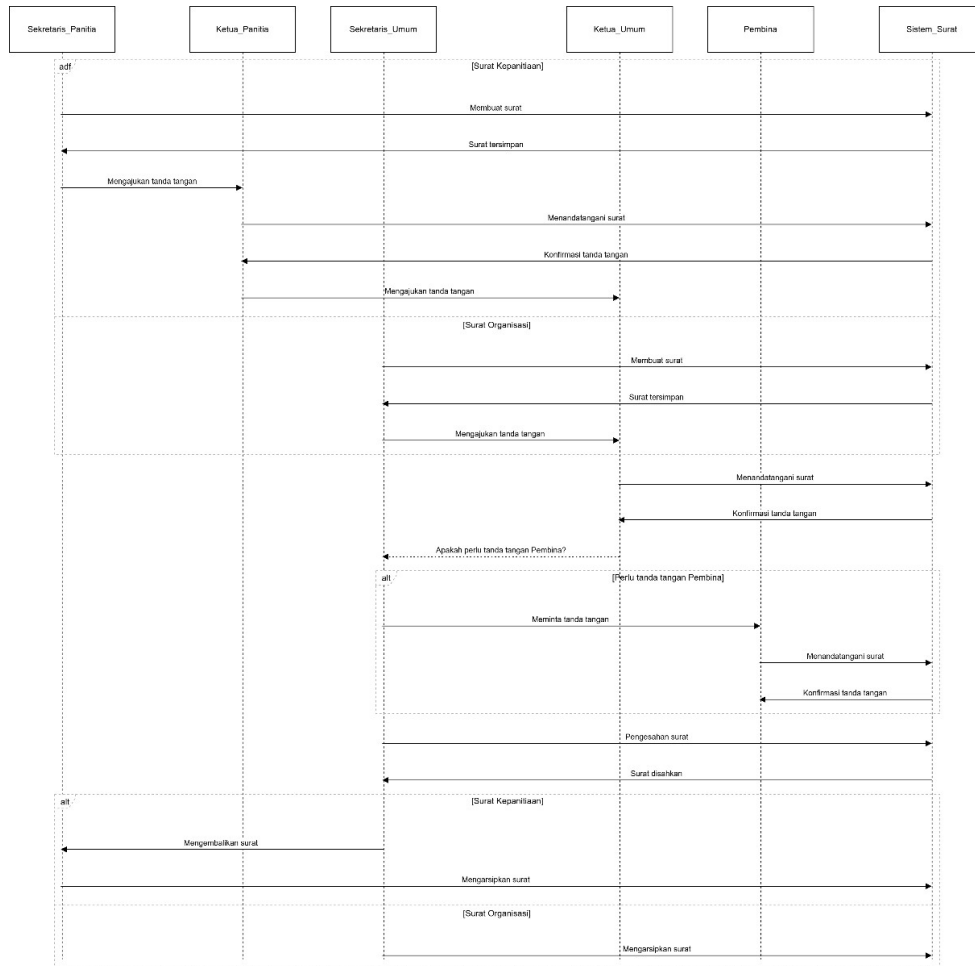
pun diperlukan. Beberapa UKM juga mengusulkan agar sistem ini dapat terintegrasi dengan pihak kampus sehingga proses administrasi yang melibatkan birokrasi kampus bisa dilakukan dengan lebih cepat, transparan, dan efisien.

4.2 *Design*

Bagian desain menjelaskan perencanaan teknis sistem sebelum tahap implementasi, termasuk struktur dan alur kerja dari setiap komponen yang akan dibangun.

4.2.1 *Diagram Sequence*

Diagram *sequence* menggambarkan alur interaksi antar objek atau komponen dalam sistem berdasarkan urutan waktu. Diagram ini menunjukkan bagaimana pesan atau data dikirim antar-entitas.

Gambar 4.1 Diagram *Sequence*

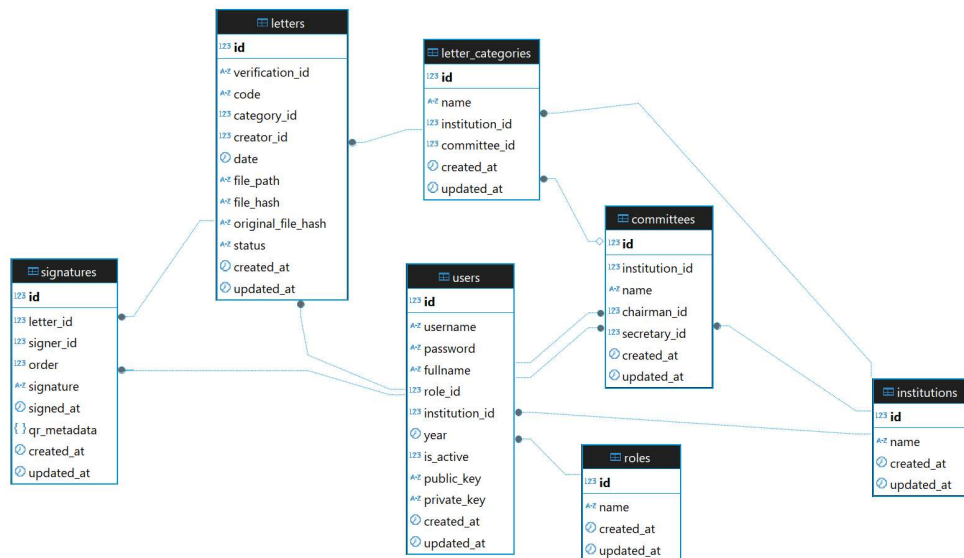
Gambar 4.1 mengenai Diagram *Sequence* menggambarkan proses pembuatan dan persetujuan surat dalam sistem surat digital UKM, dengan fokus pada Sekretaris Umum dan Sekretaris Panitia sebagai pihak yang memulai proses. Untuk surat kepanitiaan, Sekretaris Panitia membuat surat di dalam sistem, menandatangani surat, kemudian mengajukannya kepada Ketua Panitia untuk ditandatangani. Setelah Ketua Panitia menandatangani, surat diajukan kepada Ketua Umum untuk mendapatkan tanda tangan lebih lanjut. Sementara itu, untuk surat organisasi, Sekretaris Umum langsung membuat surat, menandatangani surat, mengajukan surat kepada Ketua Umum untuk mendapatkan tanda tangan lebih lanjut. Setelah Ketua Umum menandatangani, surat diajukan kepada Pembina untuk mendapatkan tanda tangan lebih lanjut. Setelah Pembina menandatangani, surat diajukan kepada Sekretaris Umum untuk pengesahan. Setelah Sekretaris Umum mengesahkan surat, surat disahkan. Setelah surat disahkan, surat dikembalikan ke Sekretaris Panitia untuk surat kepanitiaan dan ke Sekretaris Umum untuk surat organisasi. Setelah surat dikembalikan, surat diarsipkan.

dan mengajukannya kepada Ketua Umum tanpa melalui Ketua Panitia. Setelah Ketua Umum memberikan tanda tangan, sistem memverifikasi apakah tanda tangan Pembina diperlukan. Jika ya, maka surat akan diajukan kepada Pembina untuk disahkan.

Setelah semua tanda tangan yang diperlukan diberikan, Sekretaris Umum melakukan pengesahan surat dalam sistem. Jika surat tersebut merupakan surat kepanitiaan, maka dokumen akan dikembalikan kepada Sekretaris Panitia untuk diarsipkan. Namun, jika surat tersebut merupakan surat organisasi, pengarsipan dilakukan langsung oleh Sekretaris Umum dalam sistem.

4.2.2 Desain Basis Data

Desain basis data melibatkan proses pembuatan dan penandatanganan surat secara digital. Entitas utama dalam sistem ini meliputi *User*, *Role*, *Institution*, *Committee*, *LetterCategory*, *Letter*, dan *Signature*. Seorang pengguna (*User*) memiliki peran tertentu (*Role*) dan terhubung dengan sebuah UKM (*Institution*). Setiap UKM dapat memiliki banyak pengguna, kepanitiaan, dan kategori surat. Komite dipimpin oleh seorang ketua panitia (*chairman*) dan dibantu oleh seorang sekretaris panitia (*secretary*), keduanya merupakan pengguna. Kategori surat dikelola oleh komite dan hanya bisa dimiliki oleh satu institusi.

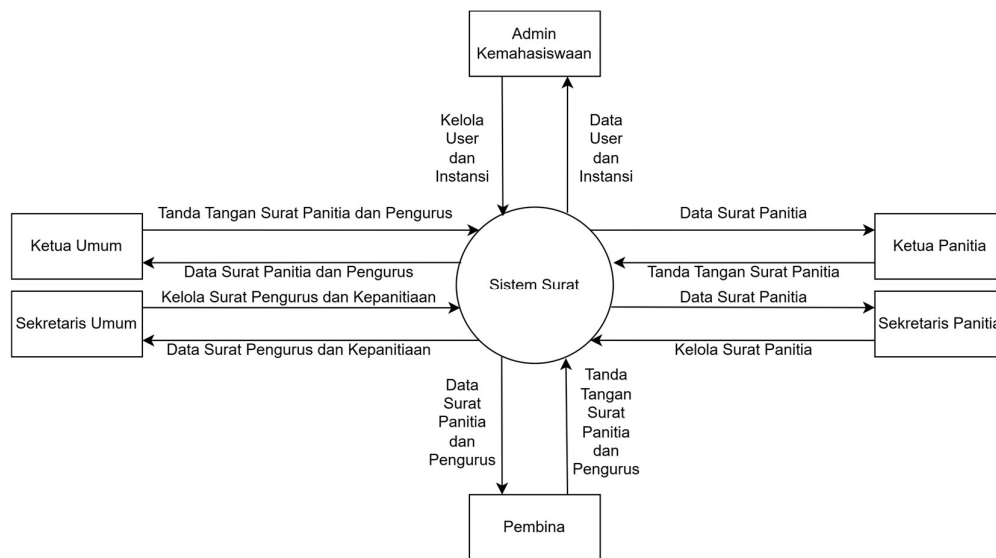


Gambar 4.2 Desain Basis Data

Pada Gambar 4.2 terdapat Surat (*Letter*) dibuat oleh pengguna dan diklasifikasikan berdasarkan kategori surat, yang merupakan bagian dari komite dan institusi tertentu.. Penandatanganan surat dilakukan oleh beberapa pengguna secara berurutan melalui entitas *Signature*, yang menyimpan informasi seperti urutan penandatanganan, tanda tangan digital, kunci publik, dan waktu penandatanganan. Hubungan antar-entitas ini menunjukkan bahwa sistem mendukung struktur organisasi yang kompleks, proses verifikasi dokumen yang aman dengan tanda tangan digital, serta pengelolaan surat secara terstruktur.

4.2.3 Diagram *Data Flow* Level 0 dan 1

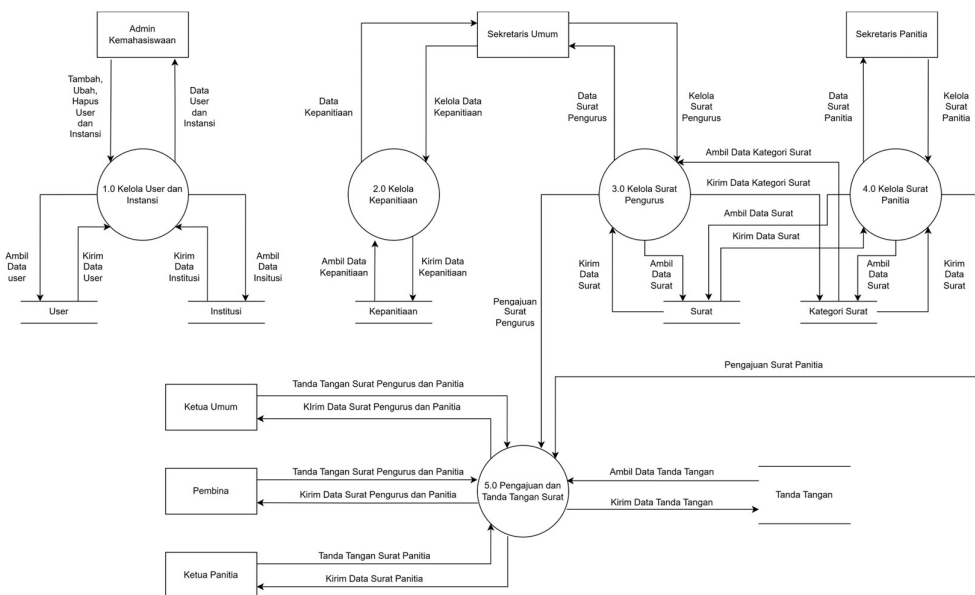
Diagram *Data Flow* (DFD) Level 0 dan 1 menggambarkan aliran data dalam sistem secara bertingkat. DFD Level 0 menunjukkan gambaran umum interaksi antara sistem dan entitas eksternal, sedangkan DFD Level 1 merinci proses utama dalam sistem serta aliran data antar sub proses, data *store*, dan entitas eksternal.



Gambar 4.3 Diagram *Data Flow* Level 0.

Gambar 4.3 merupakan DFD level 0 dari sistem yang menggambarkan interaksi utama antara entitas eksternal dan sistem secara keseluruhan. *User* berinteraksi dengan Sistem Surat dengan mengirimkan *Input* data surat, yang merupakan informasi yang diperlukan untuk membuat atau memproses surat. Sebagai respons, Sistem Surat mengirimkan Informasi pengesahan kembali kepada *User*, memberitahukan status atau hasil dari proses surat. Di sisi lain, Sistem Surat juga berinteraksi dengan *Database*. sistem mengirimkan Simpan surat dan tanda tangan untuk menyimpan atau memperbarui data surat dan informasi tanda tangan

ke dalam penyimpanan data, dan menerima Ambil data referensi dan status dari *database* untuk mengambil informasi yang diperlukan seperti data instansi, kepanitiaan, atau status terkini surat.



Gambar 4.4 Diagram *Data Flow* Level 1.

Gambar 4.4 merupakan DFD level 0 yang menggambarkan lima proses utama dalam sistem surat digital UKM, yaitu pengelolaan *user* dan instansi, kepanitiaan, surat pengurus, surat panitia, serta proses tanda tangan surat. Setiap proses berinteraksi dengan entitas sesuai peran, seperti Admin Kemahasiswaan, Sekretaris Umum, Sekretaris Panitia, Ketua Umum, Ketua Panitia, dan Pembina, serta menyimpan data ke dalam *data store* terkait, seperti pengguna, instansi, surat, kepanitiaan, dan tanda tangan.

4.3 Implementation

Implementasi merupakan proses mengubah desain yang telah dibuat berdasarkan hasil analisis menjadi instruksi yang dapat dimengerti oleh sistem serta merealisasikan program dalam bentuk nyata disebut sebagai implementasi sistem.

4.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan program adalah Lenovo Ideapad Slim 5 Pro 16ARH7 dengan spesifikasi sebagai berikut:

- A. Sistem Operasi: Windows 11 Home 64-bit
- B. CPU: AMD Ryzen 7 6800HS
- C. Penyimpanan: SSD M.2 2280 NVMe 1TB
- D. Memori: LPDDR5-6400 16GB

4.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan program, sebagai berikut:

- A. *Development Environment*
 - a. *Subsystem*: WSL2 (Windows Subsystem for Linux)
 - b. *Browser*: Google Chrome
 - c. *Version Control System*: Git dan GitHub
- B. *Frontend*
 - a. *CSS Framework*: TailwindCSS 4.1.5
 - b. *JavaScript Framework*: Alpine.js 3.4.2
 - c. *Komponen UI*: Flowbite 3.1.2

- d. *Build Tool*: Vite 6.2.4

C. *Backend*

- a. Bahasa Pemrograman: PHP 8.2
- b. *Framework*: Laravel 12
- c. *Full-stack Framework*: Livewire 3.6
- d. PDF Editor: FPDF & FPDF
- e. QR Code: Endroid QR Code
- f. Kriptografi: Keccak & Elliptic-PHP
- g. Basis Data: MySQL 8.0+ dengan HeidiSQL dan DBeaver
- h. Otentikasi: Laravel Breeze

4.3.3 Implementasi Desain Sistem

Sistem ini dibangun dengan pendekatan *multi-role user*, yang memungkinkan setiap pengguna memiliki hak akses dan fungsi yang berbeda sesuai dengan peran masing-masing. Antarmuka sistem dibagi menjadi tiga jenis halaman utama: halaman masuk, *dashboard*, dan verifikasi.

4.3.3.1 Halaman Masuk

Halaman masuk yang berguna sebagai gerbang awal bagi pengguna untuk dapat mengakses aplikasi. Halaman ini sendiri terdiri dari dua masukan atau *input*, yakni *username* dan juga *password*.

Gambar 4.5 Halaman Masuk

Gambar 4.5 merupakan *form* yang berisi *username* dan *password* akan terkirim ke sistem setelah pengguna menekan tombol *sign in*. Jika pengguna mengisi masukan dengan nilai yang salah, maka sistem akan mengembalikan *error*.

4.3.3.2 Halaman *Dashboard*

Halaman *dashboard* memiliki tugas utama untuk mengelola data surat, pengguna, hingga kepanitiaan yang masing-masing wewenang pengelolaannya dibagi berdasarkan peran. Berikut adalah enam peran utama dalam sistem beserta detail implementasi fungsinya:

- A. Admin Kemahasiswaan
 - a. Mengelola data UKM.
 - b. Mengelola data pengguna.
- B. Ketua Umum
 - a. Memberikan tanda tangan digital untuk surat kepengurusan.
 - b. Memberikan tanda tangan digital untuk surat kepanitiaan.

C. Sekretaris Umum

- a. Mengelola data kategori surat kepengurusan.
- b. Mengelola data surat kepengurusan.
- c. Mengelola data kepanitiaan.
- d. Melihat data surat kepanitiaan yang dinaungi UKM.

D. Ketua Panitia

- a. Memberikan tanda tangan digital untuk surat kepanitiaan.

E. Sekretaris Panitia

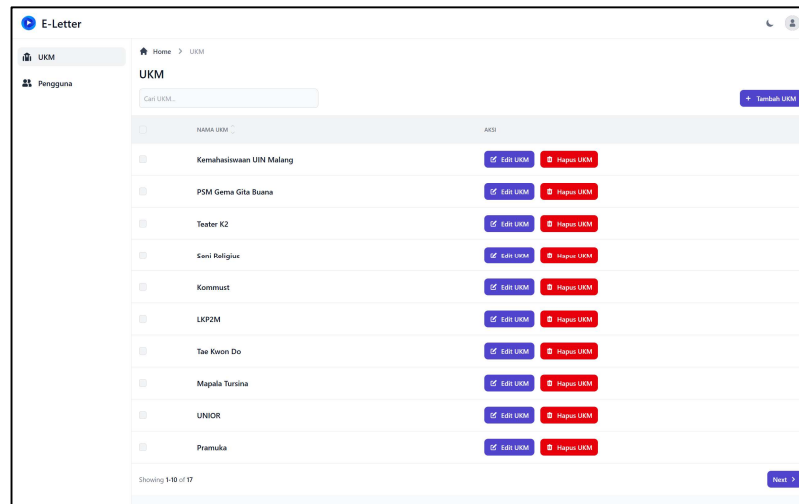
- a. Mengelola data kategori surat kepanitiaan.
- b. Mengelola data surat kepanitiaan

F. Pembina

- a. Memberikan tanda tangan digital untuk surat kepengurusan.
- b. Memberikan tanda tangan digital untuk surat kepanitiaan.

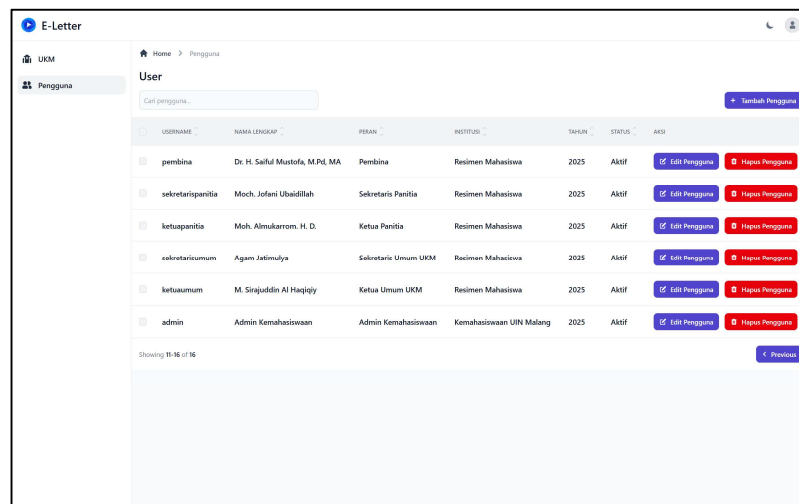
4.3.3.3 Halaman *Dashboard* Admin Kemahasiswaan

Admin Kemahasiswaan memiliki dua wewenang utama, yakni mengelola data UKM dan mengelola data pengguna. Masing-masing dari wewenang memiliki halamannya masing-masing.



Gambar 4.6 Halaman UKM Admin Kemahasiswaan

Gambar 4.6 merupakan halaman kelola data UKM dari Admin Kemahasiswaan. Data dapat ditambah, dihapus, dan diubah menggunakan modal. Fitur *search* dan *sorting* berdasarkan kategori yang berbeda juga dapat membantu proses pencarian data dengan lebih cepat.



Gambar 4.7 Halaman pengguna Admin Kemahasiswaan

Gambar 4.7 di *dashboard* Admin Kemahasiswaan memiliki fungsi untuk mengelola data pengguna di UKM. Fitur CRUD sama dengan halaman UKM.

4.3.3.4 Halaman *Dashboard* Ketua Umum

Ketua Umum memiliki dua wewenang, yakni menandatangani surat kepanitiaan dan surat kepengurusan.

KODE	KATEGORI	JUDUL	TANGGAL	STATUS	ACTION
001/UND/REMEN/2024	Surat Undangan	M. Sirajuddin Al Hasyiqy	2025-06-15	pending	Libat, Verifikasi
002/PMH/REMEN/2024	Surat Permohonan	Agam Jatmulya	2025-06-15	pending	Libat, Verifikasi
003/KET/REMEN/2024	Surat Keterangan	Moh. Alimukarrom, H. D.	2025-06-15	pending	Libat, Verifikasi
001/PMH/UAPM/2024	Surat Permohonan	Moh. Alimukarrom, H. D.	2025-06-15	pending	Libat, Verifikasi
001/TGS/HEPRE/2024	Surat Tugas	Moh. Alimukarrom, H. D.	2025-06-15	pending	Libat, Verifikasi
01/SK/PU/PS/PAJUN-MALUKU/2025	Surat Keputusan	Agam Jatmulya	2025-06-15	pending	Libat, Verifikasi

Gambar 4.8 Halaman Surat Pengurus Ketua Umum

Ketua Umum berwenang untuk menandatangani surat kepengurusan dan surat kepanitiaan yang ditujukan kepadanya. Pada Gambar 4.8 merupakan daftar surat kepengurusan dari Ketua Umum.

KODE	KATEGORI	JUDUL	TANGGAL	STATUS	ACTION
001/PTP/REMEN/2024	Surat Penetapan Panitia	M. Sirajuddin Al Hasyiqy	2025-06-15	pending	Libat, Verifikasi
001/PBK/SIMPON/2024	Surat Pembentukan Panitia	Moh. Alimukarrom, H. D.	2025-06-15	pending	Libat, Verifikasi
001/LAP/NSR/2024	Surat Laporan Kegiatan	Moch. Jofari Ubaidillah	2025-06-15	pending	Libat, Verifikasi
002/PTJ/REMEN/2024	Surat Pertanggungjawaban Panitia	Moch. Jofari Ubaidillah	2025-06-15	pending	Libat, Verifikasi

Gambar 4.9 Halaman Surat Panitia Ketua Umum

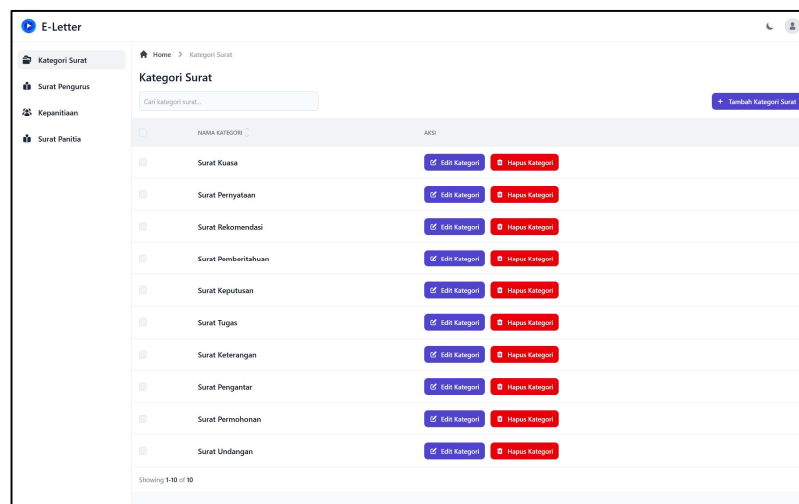
Gambar 4.9 dari Ketua Umum memiliki fungsi yang sama dengan halaman pada Gambar 4.8 hanya saja pada halaman ini, berfokus pada surat kepanitiaan. Setiap surat dari berbagai kepanitiaan akan masuk jadi satu pada halaman ini.

Tracking yang ada pada setiap surat baik di kepengurusan maupun kepanitiaan, memiliki fungsi sebagai penanda surat sudah ditandatangani sesuai dengan urutan atau belum. Jika surat masih belum sampai pada giliran, maka Ketua Umum belum berwenang dan terbuka setelah gilirannya tiba sesuai urutan.

Pada kolom aksi, juga terdapat lihat surat yang berfungsi untuk menampilkan dokumen PDF dari surat baik yang belum atau sudah memiliki QR-Code. Juga terdapat verifikasi untuk mengecek detail lanjut dari penandatanganan.

4.3.3.5 Halaman *Dashboard* Sekretaris Umum

Sekretaris Umum memiliki empat wewenang, yakni mengelola data kategori dari surat kepengurusan, mengelola data surat pengurus, mengelola data kepanitiaan, dan melihat atau meninjau data surat panitia.



Gambar 4.10 Halaman Kategori Surat Sekretaris Umum

Sebelum mengunggah surat, Sekretaris Umum harus memastikan kategori surat. Kategori surat dapat dilihat pada Gambar 4.10 dengan fitur cari, urutkan, tambah, edit, dan hapus. Surat yang nantinya akan dibuat pasti akan tergolong dalam kategori yang sudah dibuat. Setiap kategori masing-masing akan menaungi surat yang tergolong di dalamnya.

ID	KATEGORI	JUDUL	PEMILAH	TANGGAL	STATUS	ACTION
001/UND/REMEN/2024	Surat Undangan	M. Sirajuddin Al Haqqiy	2025-06-15	pending	Agam JatiMulya (Gubernur Umum USM) M. Sirajuddin Al Haqqiy (Wakil Umum USM) Dr. H. Saiful Mustofa, M.Pd, MA (Penyandang)	Lihat Hapus
002/PMH/REMEN/2024	Surat Permohonan	Agam JatiMulya	2025-06-15	pending	Agam JatiMulya (Gubernur Umum USM) M. Sirajuddin Al Haqqiy (Wakil Umum USM) Dr. H. Saiful Mustofa, M.Pd, MA (Penyandang)	Lihat Hapus
003/KET/REMEN/2024	Surat Keterangan	Moh. Alimulkarom, H. D.	2025-06-15	pending	Agam JatiMulya (Gubernur Umum USM) M. Sirajuddin Al Haqqiy (Wakil Umum USM) Dr. H. Saiful Mustofa, M.Pd, MA (Penyandang)	Lihat Hapus
001/PMH/UA/PM/2024	Surat Permohonan	Moh. Alimulkarom, H. D.	2025-06-15	pending	Agam JatiMulya (Gubernur Umum USM) M. Sirajuddin Al Haqqiy (Wakil Umum USM) Dr. H. Saiful Mustofa, M.Pd, MA (Penyandang)	Tandatangani Lihat Hapus
001/705/HIPRET/2024	Surat Tugas	Moh. Alimulkarom, H. D.	2025-06-15	pending	Agam JatiMulya (Gubernur Umum USM) M. Sirajuddin Al Haqqiy (Wakil Umum USM) Dr. H. Saiful Mustofa, M.Pd, MA (Penyandang)	Tandatangani Lihat Hapus
01/SK/PU/PS/UN-MALIKU/2025	Surat Keputusan	Agam JatiMulya	2025-06-15	pending	M. Sirajuddin Al Haqqiy (Wakil Umum USM)	Lihat Hapus

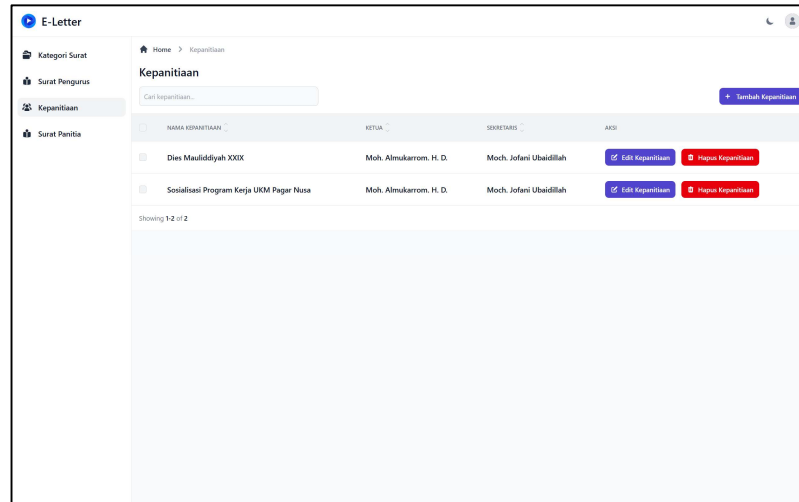
Gambar 4.11 Halaman Surat Pengurus Sekretaris Umum

Pada Gambar 4.11 dapat dilihat daftar surat pengurus yang telah dikeluarkan oleh Sekretaris Umum. Penandatanganan surat sifatnya harus urut, sehingga ketika tanda tangan belum dilakukan oleh urutan terdahulu, maka tidak bisa ditandatangani oleh pengguna berikutnya. Jika ingin menambah surat dapat dilakukan dengan menekan tombol tambah surat.

The screenshot displays the 'E-Letter' application interface. On the left is a sidebar with navigation links: 'Kategori Surat', 'Surat Pengurus', 'Kepanitiaan', and 'Surat Panitia'. The main content area is titled 'Tambah Surat Pengurus'. It features a large central form for the letter body, which includes a header with 'KEPADA: HUKUM' and a list of recipients. To the right of the main form is a sidebar for metadata: 'Kode Surat' (11/1332-04.335-04.336-8-2025), 'Kategori Surat' (Pilih Kategori), 'Tanggal Surat' (dd/mm/yyyy), and 'File Surat' (with a 'KIR untuk upload atau drag and drop' area). Below the main form, there are two digital signature options: 'Sekretaris Umum' (Agien Intanisa) and 'Ketua Umum' (Dr. H. Supriatna, M.H.K., MA). At the bottom right are 'Batal' and 'Simpan' buttons.

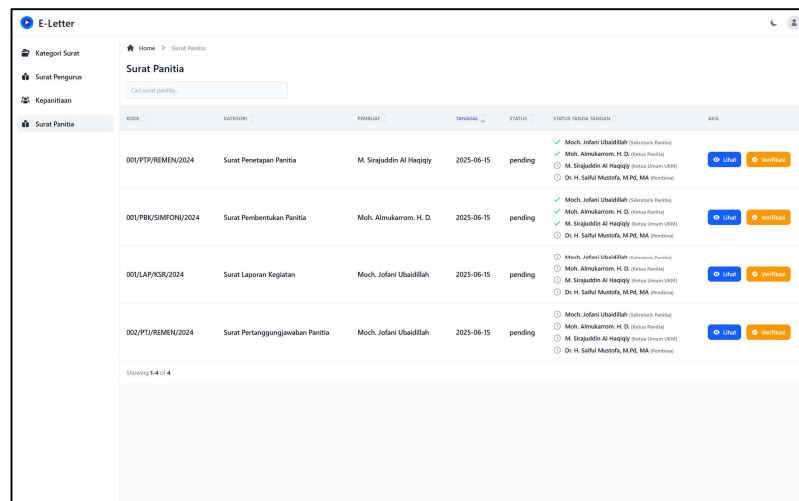
Gambar 4.12 Halaman Tambah Surat Sekretaris Umum

Gambar 4.12 merupakan halaman untuk menambahkan surat. Terdapat beberapa masukan nilai yang diperlukan, seperti kode, kategori, tanggal, dan *file* surat. Pengguna juga perlu memilih siapa saja yang berhak menandatangani. Setelah itu, akan keluar fitur *drag and drop* untuk memilih akan memasukkan *QR-Code* di sebelah mana. Tanda tangan sendiri untuk Sekretaris Umum dan Ketua Umum sifatnya opsional. Sedangkan, untuk Ketua Umum bersifat wajib karena merupakan surat kepengurusan.



Gambar 4.13 Halaman Kepanitiaan Sekretaris Umum

Halaman kepanitiaan pada Gambar 4.13 memiliki fungsi untuk mengelola kepanitiaan, seperti mengubah atau menunjuk panitia baru. Pada halaman kepanitiaan Sekretaris Umum dapat memasukkan identitas seperti *username* dan *password* dari Ketua Panitia dan Sekretaris Panitia yang ingin ditambahkan. Begitu juga jika ingin mengubahnya.



Gambar 4.14 Halaman Surat Panitia Sekretaris Umum

Pada Gambar 4.14 Sekretaris Umum juga berwenang untuk melihat surat-surat yang dikeluarkan oleh Sekretaris Panitia sehingga dapat memantau surat.

4.3.3.6 Halaman *Dashboard* Ketua Panitia

Ketua Panitia memiliki satu tugas atau wewenang, yakni untuk memberikan tanda tangan digital pada surat kepanitiaan yang diajukan kepadanya.

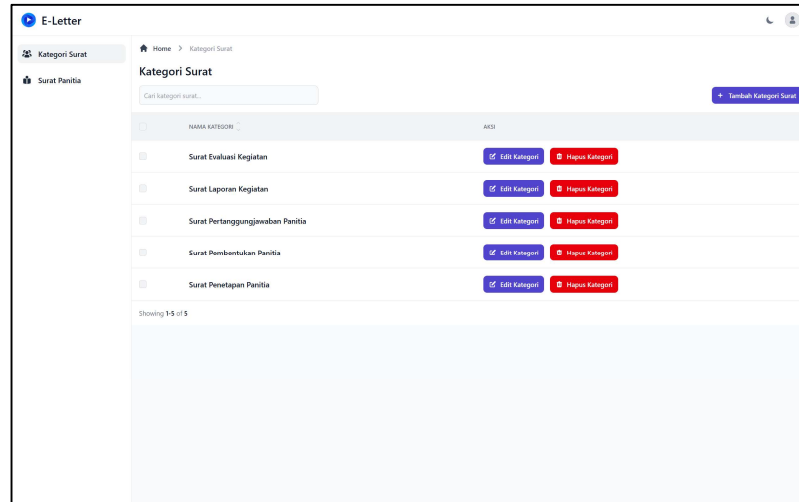
ID	Kategori	Penyusun	Tanggal	Status	Status Tanda Tangan	Aksi
001/PTP/REMEN/2024	Surat Penetapan Panitia	M. Sirajuddin Al Haqqiy	2025-06-15	pending	☒ Moch. Jofani Ubaidillah (Ketua Panitia) ☒ Moch. Alimkharom, H. D. (Ketua Panitia) ☒ M. Sirajuddin Al Haqqiy (Ketua Umum URM) ☐ Dr. H. Saiful Mustofa, M.Pd, MA (Pembina)	Uraut Verifikasi
001/PBK/SIMPON/2024	Surat Pembentukan Panitia	Moch. Alimkharom, H. D.	2025-06-15	pending	☒ Moch. Jofani Ubaidillah (Ketua Panitia) ☒ Moch. Alimkharom, H. D. (Ketua Panitia) ☒ M. Sirajuddin Al Haqqiy (Ketua Umum URM) ☐ Dr. H. Saiful Mustofa, M.Pd, MA (Pembina)	Uraut Verifikasi
001/LAP/KSR/2024	Surat Laporan Kegiatan	Moch. Jofani Ubaidillah	2025-06-15	pending	☐ Moch. Jofani Ubaidillah (Ketua Panitia) ☐ Moch. Alimkharom, H. D. (Ketua Panitia) ☐ M. Sirajuddin Al Haqqiy (Ketua Umum URM) ☐ Dr. H. Saiful Mustofa, M.Pd, MA (Pembina)	Uraut Verifikasi
002/PTI/REMEN/2024	Surat Pertanggungjawaban Panitia	Moch. Jofani Ubaidillah	2025-06-15	pending	☐ Moch. Jofani Ubaidillah (Ketua Panitia) ☐ Moch. Alimkharom, H. D. (Ketua Panitia) ☐ M. Sirajuddin Al Haqqiy (Ketua Umum URM) ☐ Dr. H. Saiful Mustofa, M.Pd, MA (Pembina)	Uraut Verifikasi

Gambar 4.15 Halaman Surat Panitia Ketua Panitia

Gambar 4.15 merupakan halaman yang dimiliki oleh peran Ketua Panitia yang memiliki satu tugas, yakni menandatangani *surat* kepanitiaan yang ditujukan kepadanya. Surat Kepanitiaan juga harus ditandatangani secara urut, mulai dari pembuat surat, yakni Sekretaris Panitia, dilanjutkan ke Ketua Panitia, baru Ketua Umum, dan juga Pembina.

4.3.3.7 Halaman *Dashboard* Sekretaris Panitia

Sekretaris Panitia memiliki dua tugas atau wewenang, yakni untuk mengelola data kategori surat dan data surat panitia. Masing-masing memiliki tujuan sama untuk mengelola surat kepanitiaan.



Gambar 4.16 Halaman Kategori Surat Sekretaris Panitia

Sebelum membuat surat kepanitiaan, Sekretaris Panitia juga seharusnya menambahkan kategori surat. Seperti pada halaman Gambar 4.16 yang memiliki fungsi untuk menambahkan, mengubah, dan menghapus data.

ID	Kategori	Penerima	Tanggal	Status	Penanda Tangan
001/PT/REMEN/2024	Surat Penetapan Panitia	M. Sirajuddin Al Haqqiy	2025-06-15	pending	- Moch. Jofari Usaidillah (Sekretaris Panitia) - Moh. Almakarom H. D. (Ketua Panitia) M. Sirajuddin Al Haqqiy (Ketua Umum USM) - Dr. H. Sahul Mustafa, M.Ni, MA (Peneliti)
001/PK/SIMFON/2024	Surat Pembentukan Panitia	Moh. Almakarom H. D.	2025-06-15	pending	- Moch. Jofari Usaidillah (Sekretaris Panitia) - Moh. Almakarom H. D. (Ketua Panitia) M. Sirajuddin Al Haqqiy (Ketua Umum USM) - Dr. H. Sahul Mustafa, M.Ni, MA (Peneliti)
001/LAP/KSR/2024	Surat Laporan Kegiatan	Moch. Jofari Usaidillah	2025-06-15	pending	- Moch. Jofari Usaidillah (Sekretaris Panitia) - Moh. Almakarom H. D. (Ketua Panitia) M. Sirajuddin Al Haqqiy (Ketua Umum USM) - Dr. H. Sahul Mustafa, M.Ni, MA (Peneliti)
002/PT/REMEN/2024	Surat Pertanggungjawaban Panitia	Moch. Jofari Usaidillah	2025-06-15	pending	- Moch. Jofari Usaidillah (Sekretaris Panitia) - Moh. Almakarom H. D. (Ketua Panitia) M. Sirajuddin Al Haqqiy (Ketua Umum USM) - Dr. H. Sahul Mustafa, M.Ni, MA (Peneliti)

Gambar 4.17 Halaman Surat Panitia Sekretaris Panitia

Sekretaris Panitia dapat melakukan tata kelola pada surat kepanitiaan yang ditunjuk kepadanya. Pada Gambar 4.17 sistem tata kelola yang digunakan oleh Sekretaris Panitia sama dengan yang dimiliki oleh Sekretaris Umum, hanya saja terbatas pada surat kepanitiaan, hanya berbeda di urutan tanda tangan.

E-Letter

Kode Surat *
Contoh: ABC-20240601-001

Kategori Surat *
Pilih Kategori

Tanggal Surat *
dd/mm/yyyy

File Surat *
Klik untuk upload atau drag and drop
(PDF (MAX. 10MB))

Pilih Penandatangan Surat
Pilih satu penandatangan. Maksimal 5 QR pada halaman yang diinginkan. Ubah untuk semua penandatangan.

Penandatangan	Status
Sekretaris Panitia Moch. Jofari Usaidillah Sudah ditandatangani di halaman 1	
Ketua Panitia Moh. Almakarom H. D. Sudah ditandatangani di halaman 1	
Ketua Umum M. Sirajuddin Al Haqqiy Sudah ditandatangani di halaman 1	
Peneliti Dr. H. Sahul Mustafa, M.Ni, MA Belum ditandatangani	

Batal **Simpan**

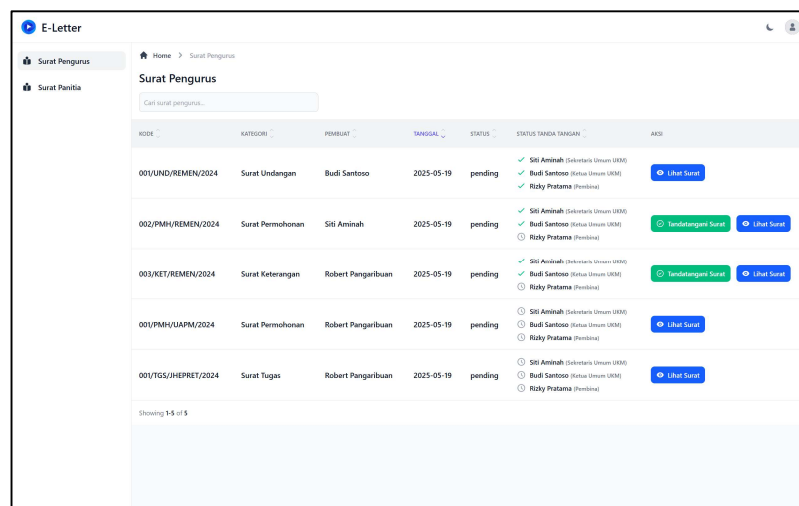
Gambar 4.18 Halaman Tambah Surat Sekretaris Panitia

Sama halnya dengan tambah surat yang dilakukan oleh Sekretaris Umum, pada Sekretaris Panitia juga memiliki fitur yang sama. Mulai dari memasukkan nilai

kode, kategori, tanggal, hingga *file* surat. Setelahnya dilanjutkan dengan pemilihan lokasi kode QR. Perbedaan terletak pada pilihan penanda tangan yang sekarang berjumlah empat. Mulai dari Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, Ketua Umum, dan Pembina.

4.3.3.8 Halaman *Dashboard* Pembina

Pembina memiliki dua tugas, yaitu untuk memberikan tanda tangan digital bagi surat kepengurusan dan surat kepanitiaan. Pembina juga hanya bisa menandatangani surat yang diajukan kepadanya.



Gambar 4.19 Halaman Surat Pengurus Pembina

Sama dengan Ketua Umum, pembina juga memiliki wewenang untuk menandatangani surat yang ditujukan kepadanya. Gambar 4.19 merupakan halaman tanda tangan dari surat pengurus yang ditujukan ke Pembina.

ID	KATEGORI	PRIBADI	TANGGAL	STATUS	STATUS TANDA TANGAN	Aksi
001/UND/REMN/2024	Surat Undangan	M. Sirajuddin Al Hasyiqy	2025-06-15	pending	Agam JafriMulya (Direktur Umum URM) M. Sirajuddin Al Hasyiqy (Ketua Umum URM) Dr. H. Saiful Mustofa, M.A., M.A. (Presiden)	Ubat Batal
002/PMH/REMN/2024	Surat Permohonan	Agam JafriMulya	2025-06-15	pending	Agam JafriMulya (Direktur Umum URM) M. Sirajuddin Al Hasyiqy (Ketua Umum URM) Dr. H. Saiful Mustofa, M.A., M.A. (Presiden)	Tandatangan Ubat Batal
003/KET/REMN/2024	Surat Keterangan	Moh. Almulakrom, H. D.	2025-06-15	pending	Agam JafriMulya (Direktur Umum URM) M. Sirajuddin Al Hasyiqy (Ketua Umum URM) Dr. H. Saiful Mustofa, M.A., M.A. (Presiden)	Ubat Batal
001/PMH/UAPM/2024	Surat Permohonan	Moh. Almulakrom, H. D.	2025-06-15	pending	Agam JafriMulya (Direktur Umum URM) M. Sirajuddin Al Hasyiqy (Ketua Umum URM) Dr. H. Saiful Mustofa, M.A., M.A. (Presiden)	Ubat Batal
001/TGS/HEPRET/2024	Surat Tugas	Moh. Almulakrom, H. D.	2025-06-15	pending	Agam JafriMulya (Direktur Umum URM) M. Sirajuddin Al Hasyiqy (Ketua Umum URM) Dr. H. Saiful Mustofa, M.A., M.A. (Presiden)	Ubat Batal

Gambar 4.20 Halaman Surat Panitia Pembina

Sama halnya dengan Gambar 4.19 yang mengelola surat kepengurusan, maka halaman pada Gambar 4.20 ditujukan untuk penandatanganan surat panitia.

4.3.3.9 Halaman *Dashboard* Modal

Setiap halaman dashboard memiliki fitur CRUD dengan modal yang dapat menambah, mengubah, menghapus data, serta menandatangani surat.

E-Letter

Home > Pengguna

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

Surat Pengurus

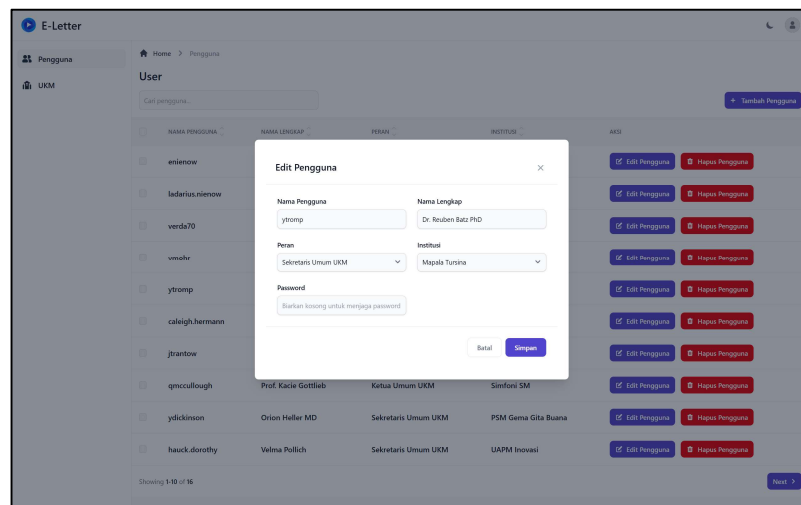
Surat Panitia

Surat Pengurus

Surat Panitia

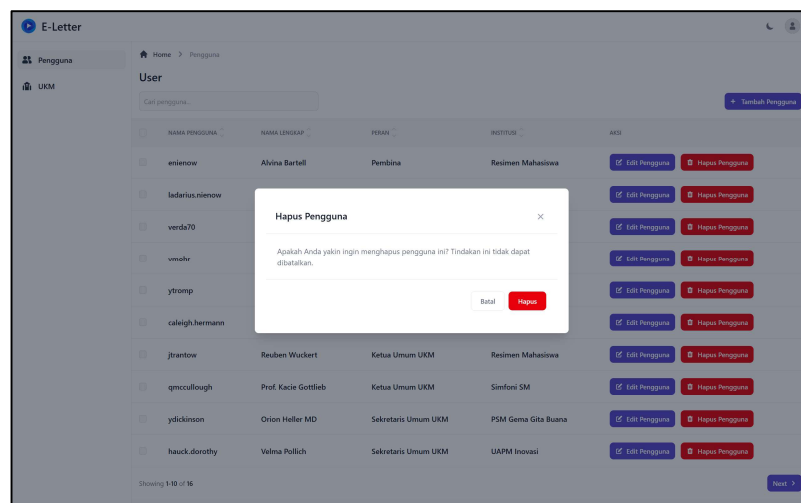
Gambar 4.21 Modal Tambah Data

Pada Gambar 4.21 merupakan contoh modal tambah data pengguna dari Admin Kemahasiswaan. Terdapat beberapa masukan nilai, mulai dari nama pengguna, nama lengkap, dan peran, institusi, dan *password*.



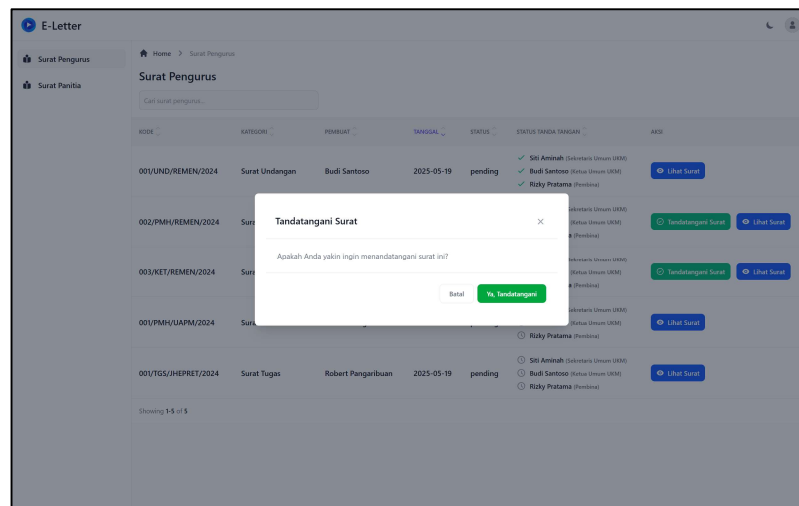
Gambar 4.22 Modal Edit Data

Sama halnya dengan modal tambah data, modal edit pada Gambar 4.22 juga memiliki fitur sama, hanya berbeda dari fungsi, mengubah data di basis data



Gambar 4.23 Modal Konfirmasi Hapus Data

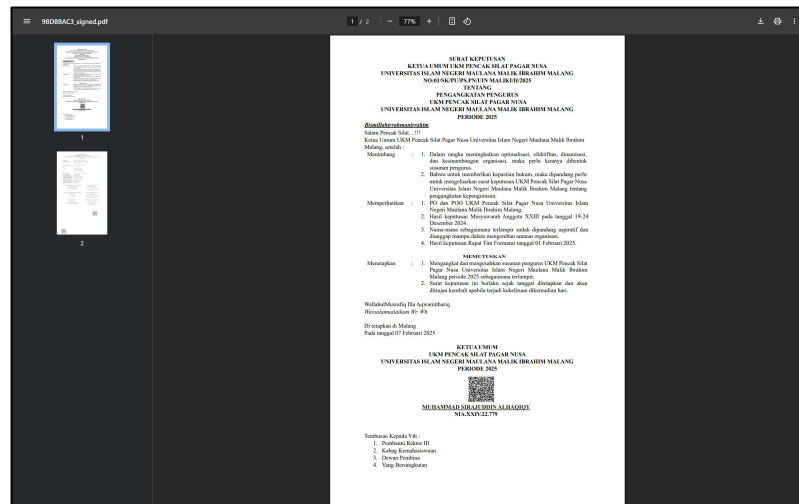
Pada Gambar 4.23 ketika ingin menghapus data, pengguna tidak langsung diarahkan ke *Controller* dan data dihapus, tetapi terdapat modal konfirmasi yang berfungsi untuk pencegahan ketika tombol tertekan, dan dapat meningkatkan pengalaman pengguna, terutama hapus data yang bersifat terhubung dengan tabel lain, atau *foreign key* yang dapat berujung pada hilangnya banyak data.



Gambar 4.24 Modal Konfirmasi Tanda Tangan Surat

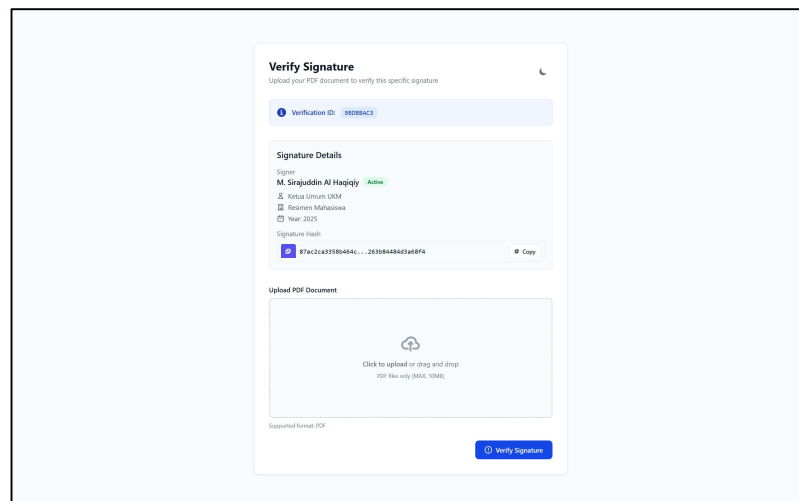
Berikutnya terdapat modal konfirmasi untuk tanda tangan. Pada Gambar 4.24 yang berfungsi untuk mempermudah penandatanganan, dan mencegah kesalahan tekan tombol.

4.3.3.10 Halaman Verifikasi



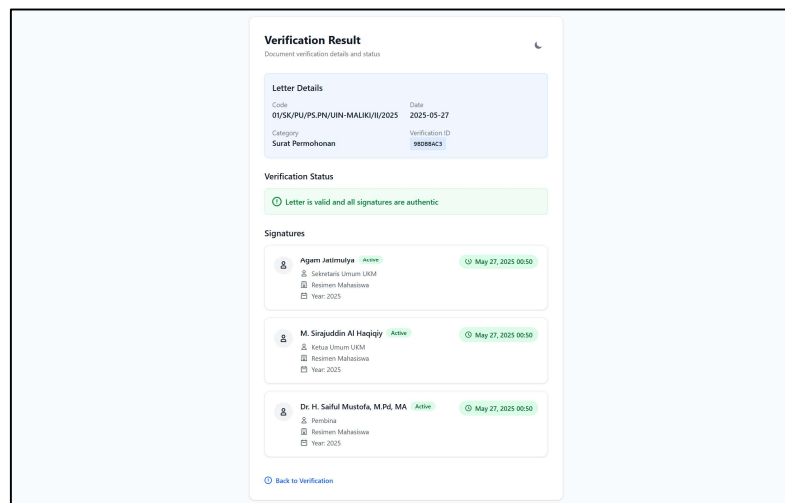
Gambar 4.25 Halaman Lihat Surat

Ketika pengguna menekan halaman surat, maka akan langsung diarahkan ke *url* dari PDF surat tersebut. Tampilan dari halaman lihat surat menggunakan *built-in reader* dari *browser* masing-masing. Pengguna juga dapat mengunduh surat tersebut.



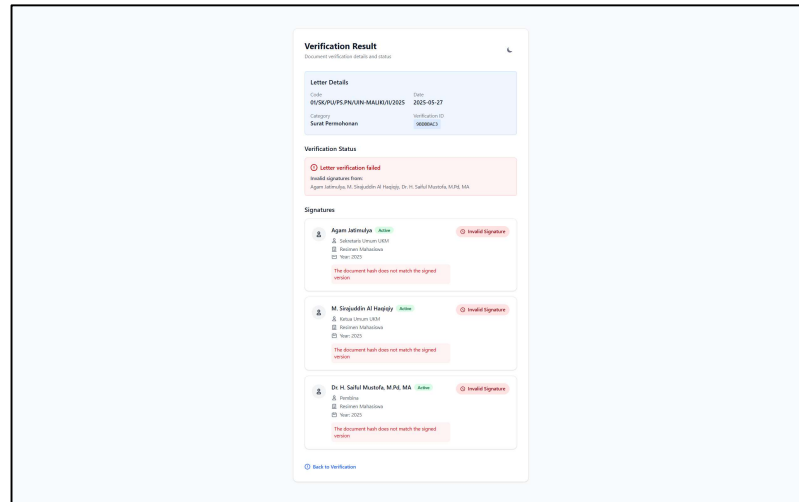
Gambar 4.26 Halaman Verifikasi Surat

Setiap surat yang dikeluarkan akan memiliki QR-Code masing-masing. QR-Code akan mengarahkan pengguna ke halaman konfirmasi. Pertama, aplikasi akan mengecek apakah ID Verifikasi dari surat yang ingin dicek sudah sesuai dengan apa yang disimpan oleh basis data atau belum. Jika belum, maka akan menampilkan *404 Not Found*. Kedua, pengguna akan mengunggah PDF dari surat yang diunduh. Ketiga, setelah pengguna menekan *submit*, maka akan diarahkan ke halaman hasil verifikasi surat di Gambar 4.27 atau Gambar 4.28.



Gambar 4.27 Halaman Hasil Verifikasi Surat Berhasil

Gambar 4.27 merupakan hasil verifikasi dari surat yang berhasil dengan menunjukkan beberapa tanda tangan, sesuai dengan siapa saja yang menandatangani surat tersebut.



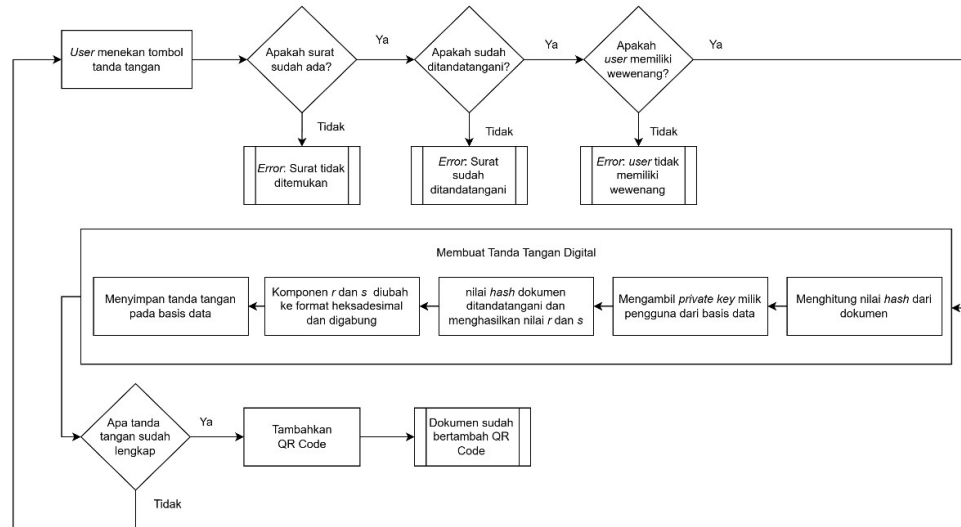
Gambar 4.28 Halaman Hasil Verifikasi Surat Gagal

Surat yang gagal akan menampilkan hasil yang berbeda, yakni jika ada yang belum tanda tangan, maupun terdapat perbedaan pada nilai *hash* dari surat. Halaman akan menampilkan *error* sesuai dengan hasil verifikasinya.

4.3.4 Implementasi ECDSA

Implementasi ECDSA dalam sistem ini bertujuan untuk menjamin keaslian dan integritas dokumen digital, khususnya dokumen surat yang dihasilkan oleh sistem. Proses implementasi dilakukan dalam dua tahap, yaitu: pembuatan pembuatan tanda tangan digital (*digital signature generation*) dan verifikasi tanda tangan digital (*digital signature verification*).

A. Pembuatan Tanda Tangan Digital



Gambar 4.29 Diagram Blok Pembuatan Tanda Tangan Digital

Gambar 4.29 merupakan proses implementasi ECDSA dalam penerapan sistem tanda tangan digital. Proses dimulai dari permintaan penandatanganan oleh pengguna hingga pembaruan dokumen PDF yang sudah ditandatangani dan valid.

a. *User* menekan tombol tanda tangan

Tombol tanda tangan akan muncul pada *user* atau pengguna yang memiliki wewenang tanda tangan. Apabila modal telah keluar dan tombol tanda tangan muncul, maka *user* dapat menandatangani dokumen.

b. Mengecek keberadaan surat

Surat akan dicek berdasarkan ID verifikasi yang dimiliki. Jika surat yang ditandatangani tidak ditemukan, maka sistem akan mengembalikan *error* dengan pesan surat tidak ditemukan.

c. Mengecek tanda tangan surat

Apabila surat berdasarkan ID verifikasi sudah ditandatangani oleh pengguna yang sama, maka surat tidak dapat ditandatangani kembali. Sistem akan mengembalikan pesan *error* dengan pesan surat sudah ditandatangani.

d. Proses Penandatanganan Digital dengan ECDSA

1. *Hash* Dokumen: sistem menghasilkan nilai hash SHA-256 dari file surat sebagai representasi unik isi dokumen.
2. Ambil Kunci Privat: Sistem mengambil kunci privat milik pengguna dari basis data untuk proses penandatanganan.
3. Tanda Tangan Digital: *hash* dokumen ditandatangani menggunakan algoritma ECDSA, menghasilkan dua komponen tanda tangan: r dan s .
4. Simpan Tanda Tangan: komponen r dan s diubah menjadi format heksadesimal dan digabung.
5. Tanda tangan digital kemudian disimpan pada basis data di tabel *signature*.

e. Mengecek kelengkapan tanda tangan

Dokumen yang telah lengkap secara tanda tangan akan ditempel QR Code, sedangkan yang masih belum lengkap, maka akan menunggu hingga semua *user* yang dituju menandatangani.

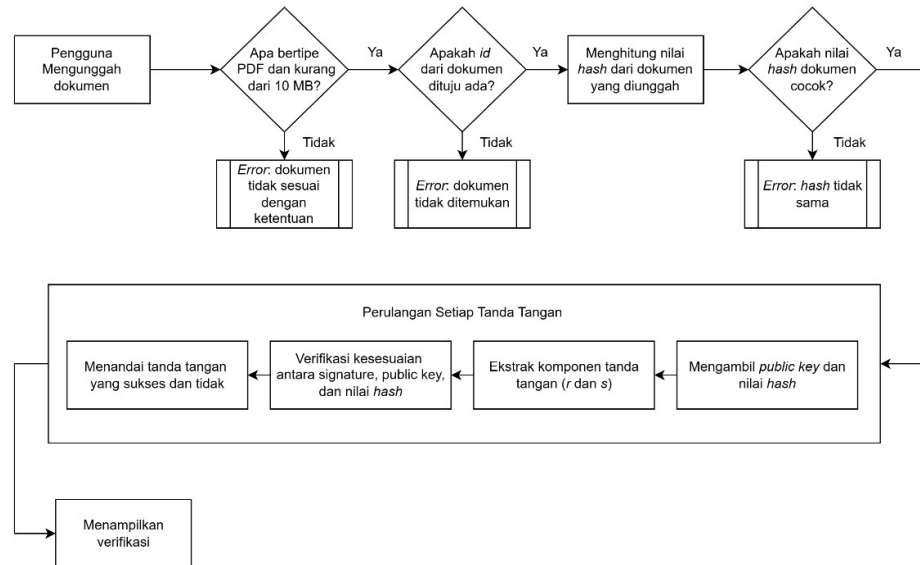
f. Menambahkan QR-Code

Jika semua pengguna yang dituju sudah melakukan penanda tangan, maka sistem akan memasukkan QR-Code ke dalam PDF.

g. Dokumen dengan QR-Code

Dokumen yang sudah ditandatangani semua, akan mengalami perubahan dengan bertambahnya QR-Code dan dapat diunduh maupun verifikasi.

B. Verifikasi Tanda Tangan Digital



Gambar 4.30 Diagram Blok Verifikasi Tanda Tangan Digital

a. Pengguna Mengunggah Dokumen

Sebelum mengunggah dokumen, pengguna dapat menuju ke halaman verifikasi dengan *scan* QR-Code. Halaman berisi ID Verifikasi dari surat, identitas dari penandatanganan dan fitur untuk mengunggah dokumen. Jika ingin verifikasi, maka pengguna dapat mengunggah dokumen sesuai dengan ID Verifikasinya.

b. Dokumen Bertipe PDF dan Ukuran Kurang dari 10 MB

Saat mengunggah, jika dokumen bukan merupakan tipe PDF dan kurang dari 10 MB, maka sistem akan mengembalikan *error* dengan pesan dokumen yang diunggah tidak sesuai ketentuan.

c. Pencarian Dokumen Berdasarkan ID Verifikasi

Sistem mencari surat dalam basis data berdasarkan ID Verifikasi. Jika tidak ditemukan, maka proses tidak dapat dilanjutkan.

d. Menghitung nilai *hash* dari dokumen yang diunggah

Dokumen yang diunggah kemudian akan di-*parsing* dan dilakukan *hashing* untuk kemudian dicek apakah memiliki nilai *hash* yang sama dengan data yang tersimpan di basis data.

e. Kecocokan nilai *hash*

Nilai *hash* dari dokumen yang diunggah akan dicocokkan dengan nilai *hash* dari dokumen yang memiliki QR-Code. Jika berbeda, maka menandakan ada perubahan pada dokumen yang diterima oleh pengunggah, dan sistem akan mengembalikan pesan *error*.

f. Perulangan Setiap Tanda Tangan

Setiap tanda tangan yang tercatat pada surat akan diulang secara satu per satu untuk verifikasi setiap tanda tangannya.

1. Nilai *public key* dari tabel pengguna dan nilai *hash* dari tabel surat diambil sebagai bahan verifikasi yang menandakan tanda tangan berasal dari *private key* dan *hash* yang sama.
2. Mengekstrak tanda tangan dengan menjadi dua bagian: *r* dan *s*.
3. Menggunakan *public key* dan nilai *hash* untuk memverifikasi tanda tangan.
4. Tanda tangan yang sesuai dan tidak sesuai akan ditandai dan dikembalikan.

g. Menampilkan verifikasi

Sistem akan menampilkan hasil verifikasi, mulai dari detail surat, status keaslian dokumen, daftar tanda tangan yang sah, daftar yang belum menandatangani, daftar tanda tangan yang gagal diverifikasi dan penyebabnya.

4.4 Testing

Pengujian sistem dalam penelitian ini menggunakan *Blackbox Testing* dengan tujuan untuk memeriksa apakah fungsi-fungsi dalam sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan untuk mendeteksi adanya kesalahan dalam sistem. Tahap uji coba *Blackbox Testing* dimulai dengan menyusun penjelasan dan kasus uji berdasarkan fitur-fitur yang telah dikembangkan pada sistem. Setelah semua itu dilakukan, tahap terakhir adalah menjalankan pengujian sesuai dengan model yang telah dibuat. Tes Skenario nantinya juga akan digunakan untuk menguji penerapan ECDSA saat proses verifikasi.

4.4.1 Pengujian *Black Box*

Pengujian secara *black box* akan dilakukan berdasarkan tampilan sistem, mulai dari halaman *login*, *dashboard* tiap peran yang ada, kemudian juga fitur tambah, edit, dan hapus data di tiap *dashboard*-nya, serta fitur lihat dan validasi surat. Berikut merupakan hasil dari pengujiannya:

Tabel 4.9 Pengujian *Login*

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	<i>Username</i> kosong dan <i>password</i> kosong	<i>Username</i> : "" <i>Password</i> : ""	Notifikasi pesan untuk mengisi <i>username</i> dan <i>password</i>	Sesuai
2.	<i>Username</i> dan <i>password</i> kurang dari 8 huruf	<i>Username</i> : "1" <i>Password</i> : "1"	Notifikasi <i>input</i> minimal 8 huruf	Sesuai
3.	<i>Username</i> dan <i>password</i> lebih dari 12 huruf	<i>Username</i> : "12345678901234" <i>Password</i> : "12345678901234"	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf	Sesuai
4.	<i>Username</i> dan <i>password</i> valid untuk <i>role</i> Admin Mahasiswa	<i>Username</i> : "admin123" <i>Password</i> : "admin123"	Membuka halaman <i>dashboard</i> dari Admin Mahasiswa	Sesuai
5.	<i>Username</i> dan <i>password</i> valid untuk <i>role</i> Ketua Umum	<i>Username</i> : "ketuaumum" <i>Password</i> :	Membuka halaman <i>dashboard</i> dari Ketua Umum	Sesuai

		“ketuaumum”		
6.	<i>Username dan password valid untuk role Sekretaris Umum</i>	<i>Username: “sekumsekum” Password: “sekumsekum”</i>	Membuka halaman <i>dashboard</i> dari Sekretaris Umum	Sesuai
7.	<i>Username dan password valid untuk role Ketua Panitia</i>	<i>Username: “ketuapanitia” Password: “ketuapanitia”</i>	Membuka halaman <i>dashboard</i> dari Ketua Panitia	Sesuai
8.	<i>Username dan password valid untuk role Sekretaris Panitia</i>	<i>Username: “sekpansekpan” Password: “sekpansekpan”</i>	Membuka halaman <i>dashboard</i> dari Sekretaris Panitia	Sesuai
9.	<i>Username dan password valid untuk role Pembina</i>	<i>Username: “pembina123” Password: “pembina123”</i>	Membuka halaman <i>dashboard</i> dari Pembina	Sesuai
10.	<i>Username invalid dan password invalid</i>	<i>Username: “admin12345” Password: “admin12345”</i>	Keluar pesan “ <i>These credentials do not match our records.</i> ”	Sesuai
11.	<i>Username invalid dan password valid</i>	<i>Username: “adminadmin” Password: “admin123”</i>	Keluar pesan “ <i>These credentials do not match our records.</i> ”	Sesuai
12.	<i>Username valid dan password invalid</i>	<i>Username: “admin123” Password: “admin1234”</i>	Keluar pesan “ <i>These credentials do not match our records.</i> ”	Sesuai

Tabel 4.10 Pengujian UKM - Admin Kemahasiswaan

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mencari UKM menggunakan fitur pencarian	Cari UKM: “Pagar Nusa”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “Pagar Nusa”	Sesuai
2.	Menambahkan data nama UKM valid	Nama UKM: “Robotika”	Notifikasi pesan sukses dan UKM berhasil ditambahkan	Sesuai
3.	Menambahkan data nama UKM dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama UKM: “Ro”	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
4.	Menambahkan data nama UKM dengan panjang lebih dari 30 huruf	Nama UKM: “Robotika dan Teknologi Kecerdasan Buatan”	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 30 huruf	Sesuai
5.	Menambahkan data nama UKM dengan karakter spesial	Nama UKM: “Robotika_”	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
6.	Menambahkan data nama UKM yang sama	Nama UKM: “Robotika”	Notifikasi pesan jika nama yang ditambahkan sudah terdaftar	Sesuai

7.	Mengubah data nama UKM valid	Nama UKM: “Robotika Baru”	Notifikasi pesan sukses dan nama UKM berhasil diubah	Sesuai
8.	Mengubah data nama UKM dengan nama sebelumnya	Nama UKM: sama dengan nama sebelumnya	Notifikasi pesan sukses dan nama UKM berhasil diubah	Sesuai
9.	Mengubah data nama UKM dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama UKM: “Ro”	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
10.	Mengubah data nama UKM dengan panjang lebih dari 30 huruf	Nama UKM: “Robotika dan Teknologi Kecerdasan Buatan”	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 30 huruf	Sesuai
11.	Mengubah data nama UKM dengan karakter spesial	Nama UKM: “Robotika_”	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
12.	Mengubah data nama UKM yang sama	Nama UKM: “Robotika”	Notifikasi pesan jika nama yang ditambahkan sudah terdaftar	Sesuai
13.	Menghapus data UKM yang dituju	Menekan tombol hapus untuk UKM Robotika	Notifikasi pesan UKM sudah terhapus	Sesuai

Tabel 4.11 Pengujian Pengguna - Admin Kemahasiswaan

No.	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mencari pengguna menggunakan fitur pencarian	Cari pengguna: “ketua panitia”	Sistem menampilkan pengguna yang mengandung kata “ketua panitia”	Sesuai
2.	Menambahkan data <i>username</i> pengguna valid	<i>Username</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
3.	Menambahkan data <i>username</i> pengguna dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Username</i> : “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih	Sesuai
4.	Menambahkan data <i>username</i> pengguna dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Username</i> : “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf	Sesuai
5.	Menambahkan data <i>username</i> pengguna dengan karakter spesial selain <i>underscore</i>	Nama Lengkap: “@adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
6.	Menambahkan data <i>username</i> pengguna yang sama	<i>Username</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan jika <i>input</i> yang ditambahkan sudah terdaftar	Sesuai
7.	Menambahkan data nama lengkap pengguna valid	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai

8.	Menambahkan data nama lengkap pengguna dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Lengkap: “Ad” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
9.	Menambahkan data nama lengkap pengguna dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf	Sesuai
10.	Menambahkan data nama lengkap pengguna dengan karakter spesial selain koma dan titik	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar_” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
11.	Menambahkan data peran pengguna dengan memilih peran valid	Peran: “Ketua Umum” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
12.	Menambahkan data peran pengguna dengan tidak memilih peran	Peran: “Pilih Peran” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>	Sesuai
13.	Menambahkan data UKM pengguna dengan memilih institusi valid	Institusi: “Pencak Silat Pagar Nusa” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
14.	Menambahkan data UKM pengguna dengan tidak memilih institusi	Institusi: “Pilih Institusi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>	Sesuai
15.	Menambahkan data tahun pengguna dengan tahun yang valid	Tahun: “2025” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
16.	Menambahkan data tahun pengguna dengan angka di bawah 2000	Tahun: “1995” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan mengisi angka lebih dari 2000	Sesuai
17.	Menambahkan data tahun pengguna dengan angka lebih dua tahun dari tahun sekarang	Tahun: “2027” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan tahun tidak boleh lebih dari 2026	Sesuai
18.	Menambahkan data status pengguna dengan memilih status valid	Status: “Tidak Aktif” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
19.	Menambahkan data status pengguna dengan tidak memilih status	Status: “Pilih status” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>	Sesuai
20.	Menambahkan data <i>password</i> pengguna valid	<i>Password</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai

21.	Menambahkan data <i>password</i> pengguna dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Password:</i> “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih	Sesuai
22.	Menambahkan data <i>password</i> pengguna dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Password:</i> “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf	Sesuai
23.	Mengubah data <i>username</i> pengguna valid	<i>Username:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
24.	Mengubah data <i>username</i> pengguna dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Username:</i> “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih	Sesuai
25.	Mengubah data <i>username</i> pengguna dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Username:</i> “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf	Sesuai
26.	Mengubah data <i>username</i> pengguna dengan karakter spesial selain <i>underscore</i>	Nama Lengkap: “@adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
27.	Mengubah data <i>username</i> pengguna yang sama	<i>Username:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan jika <i>input</i> yang ditambahkan sudah terdaftar	Sesuai
28.	Mengubah data nama lengkap pengguna valid	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
29.	Mengubah data nama lengkap pengguna dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Lengkap: “Ad” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
30.	Mengubah data nama lengkap pengguna dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf	Sesuai
31.	Mengubah data nama lengkap pengguna dengan karakter spesial selain koma dan titik	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar_” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
32.	Mengubah data peran pengguna dengan memilih peran valid	Peran: “Ketua Umum” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
33.	Mengubah data peran pengguna dengan tidak memilih peran	Peran: “Pilih Peran” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>	Sesuai

34.	Mengubah data UKM pengguna dengan memilih institusi valid	Institusi: “Pencak Silat Pagar Nusa” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
35.	Mengubah data UKM pengguna dengan tidak memilih institusi	Institusi: “Pilih Institusi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>	Sesuai
36.	Mengubah data tahun pengguna dengan tahun yang valid	Tahun: “2025” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
37.	Mengubah data tahun pengguna dengan angka di bawah 2000	Tahun: “1995” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan mengisi angka lebih dari 2000	Sesuai
38.	Mengubah data tahun pengguna dengan angka lebih dua tahun dari tahun sekarang	Tahun: “2027” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan tahun tidak boleh lebih dari 2026	Sesuai
39.	Mengubah data status pengguna dengan memilih status valid	Status: “Tidak Aktif” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
40.	Mengubah data status pengguna dengan tidak memilih status	Status: “Pilih status” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>	Sesuai
41.	Mengubah data <i>password</i> pengguna valid	<i>Password</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
42.	Mengubah data <i>password</i> pengguna dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Password</i> : “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih	Sesuai
43.	Mengubah data <i>password</i> pengguna dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Password</i> : “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf	Sesuai
44.	Menghapus data pengguna yang dituju	Menekan tombol hapus untuk pengguna “Adi Bachtiar”	Notifikasi pesan pengguna sudah terhapus	Sesuai

Tabel 4.12 Pengujian Surat Pengurus - Ketua Umum

No.	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “SK”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “SK”	Sesuai
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepengurusan	Sesuai

3.	Menandatangani surat	Menekan tombol “Tandatangani Surat” pada tabel dan “Ya, Tandatangani” pada modal konfirmasi	Status tanda tangan pada Ketua Umum UKM sesuai surat berubah menjadi centang	Sesuai
4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen	Sesuai

Tabel 4.13 Pengujian Surat Panitia - Ketua Umum

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “SK”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “SK”	Sesuai
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepengurusan	Sesuai
3.	Menandatangani surat	Menekan tombol “Tandatangani Surat” pada tabel dan “Ya, Tandatangani” pada modal konfirmasi	Status tanda tangan pada Ketua Umum UKM sesuai surat berubah menjadi centang	Sesuai
4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen	Sesuai

Tabel 4.14 Pengujian Surat Pengurus - Sekretaris Umum

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mencari kategori menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “Surat Keputusan”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “Surat Keputusan”	Sesuai
2.	Menambahkan data nama kategori valid	Nama kategori: “Surat Permohonan”	Notifikasi pesan sukses dan kategori berhasil ditambahkan	Sesuai
3.	Menambahkan data nama kategori dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama kategori: “Su”	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
4.	Menambahkan data nama kategori dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama kategori: “Surat Permohonan Keputusan Biasa Keterangan Jalan Permohonan”	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf	Sesuai
5.	Menambahkan data nama kategori dengan karakter spesial	Nama kategori: “Surat Keterangan_”	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
6.	Menambahkan data nama kategori yang sama	Nama kategori: “Surat Permohonan”	Notifikasi pesan jika nama yang ditambahkan sudah terdaftar	Sesuai

7.	Mengubah data nama kategori valid	Nama kategori: "Surat Keputusan"	Notifikasi pesan sukses dan nama kategori berhasil diubah	Sesuai
8.	Mengubah data nama kategori dengan nama sebelumnya	Nama kategori: sama dengan nama sebelumnya	Notifikasi pesan sukses dan nama kategori berhasil diubah	Sesuai
9.	Mengubah data nama kategori dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama kategori: "Su"	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
10.	Mengubah data nama kategori dengan panjang lebih dari 30 huruf	Nama kategori: "Surat Keputusan Perkembangan Keterangan"	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 30 huruf	Sesuai
11.	Mengubah data nama kategori dengan karakter spesial	Nama kategori: "Surat Permohonan_"	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
12.	Mengubah data nama kategori yang sama	Nama kategori: "Surat Keputusan"	Notifikasi pesan jika nama yang ditambahkan sudah terdaftar	Sesuai
13.	Menghapus data kategori yang dituju	Menekan tombol hapus untuk kategori Surat Permohonan	Notifikasi pesan kategori sudah terhapus	Sesuai

Tabel 4.15 Pengujian Surat Pengurus - Sekretaris Umum

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: "SK"	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata "SK"	Sesuai
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepengurusan	Sesuai
3.	Menandatangani surat	Menekan tombol "Tandatangani Surat" pada tabel dan "Ya, Tandatangani" pada modal konfirmasi	Status tanda tangan pada Sekretaris Umum UKM sesuai surat berubah menjadi centang	Sesuai
4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen	Sesuai

Tabel 4.16 Pengujian Surat Pengurus - Sekretaris Umum

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Menambah data kode surat valid	Kode Surat: "01-SK"	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
2.	Menambah data kode surat dengan kurang dari 3 huruf	Kode Surat: "01" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi minimal tiga karakter	Sesuai

3.	Menambah data kode surat lebih dari 100 huruf	Kode Surat: “SK-UKM-FTIF-UNIVNEGERIX-PENGAJUAN-KEGIATAN-SEMINAR-NASIONAL-TEKNOLOGI-INFORMASI-2025-DEPARTEMEN-KEMAHASISWAAN” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 100 huruf	Sesuai
4.	Menambah data kode surat di luar huruf, angka, spasi, dan tanda hubung	Kode Surat: “SK-UKM@” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan kode surat hanya boleh berisi huruf, angka, spasi, dan tanda hubung	Sesuai
5.	Menambahkan data kategori surat dengan memilih kategori valid	Kategori Surat: “Surat Keputusan” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
6.	Menambahkan data kategori surat dengan tidak memilih peran	Kategori Surat: “Pilih Kategori” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>	Sesuai
7.	Menambah data tanggal surat dengan memilih tanggal valid	Tanggal Surat: “27/05/2025” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
8.	Menambah data tanggal surat dengan tanggal kosong	Tanggal Surat: “dd/mm/yyyy” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi tanggal surat	Sesuai
9.	Menambah data tanggal surat di bawah 1 Januari 2000	Tanggal Surat: “31/12/1999” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan tanggal surat harus antara 01 Januari 2000 hingga 31 Desember 2100	Sesuai
10.	Menambahkan tanggal surat di atas 31 Desember 2100	Tanggal Surat: “01/01/2101” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan tanggal surat harus antara 01 Januari 2000 hingga 31 Desember 2100	Sesuai
11.	Menambahkan data <i>file</i> surat dengan memilih kategori valid	File Surat: “SK 01 Pengurus 2025.pdf” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	<i>File</i> PDF akan terlihat di <i>placeholder</i> dan jika di <i>submit</i> , maka akan keluar notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
12.	Menambahkan <i>file</i> surat dengan mengosonginya	File Surat: “” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi <i>file</i> PDF terlebih dahulu	Sesuai
13.	Menambahkan <i>file</i> surat dengan jenis selain PDF	File Surat: “SK.01 Pengurus 2025.docx”	Notifikasi pesan untuk format <i>file</i> harus PDF	Sesuai

		diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya		
14.	Menambahkan <i>file</i> berjenis PDF dengan ukuran di atas 10 MB	File Surat: “pkpadmin,+1008-4741-1-CE.pdf”	Notifikasi pesan untuk ukuran <i>file</i> harus di bawah 10 MB	Sesuai
15.	Memilih dan menempatkan posisi untuk tanda tangan Sekretaris Umum, Ketua Umum, dan Pembina	Sekretaris Umum: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Ketua Umum: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Pembina: “Sudah ditempatkan di halaman 2”	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
16.	Memilih dan menempatkan posisi untuk tanda tangan tanpa Ketua Umum	Sekretaris Umum: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Ketua Umum: “Belum ditempatkan” Pembina: “Sudah ditempatkan di halaman 1”	Notifikasi pesan untuk tanda tangan Ketua Umum wajib ditempatkan	Sesuai

Tabel 4.17 Pengujian Kepanitiaan - Sekretaris Umum

No.	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mencari kepanitiaan menggunakan fitur pencarian	Cari kepanitiaan: “sosialisasi”	Sistem menampilkan pengguna yang mengandung kata “sosialisasi”	Sesuai
2.	Menambahkan data nama kepanitiaan valid	Nama Kepanitiaan: “Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
3.	Menambahkan data nama kepanitiaan dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Kepanitiaan: “So” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
4.	Menambahkan data nama kepanitiaan dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Kepanitiaan: “Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa Periode 2025” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf	Sesuai
5.	Menambahkan data nama kepanitiaan dengan karakter spesial selain huruf, angka, spasi	Nama Kepanitiaan: “Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa “ diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai

6.	Menambahkan data nama lengkap ketua panitia valid	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
7.	Menambahkan data nama lengkap ketua panitia dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Lengkap: “Ad” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
8.	Menambahkan data nama lengkap ketua panitia dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf	Sesuai
9.	Menambahkan data nama lengkap ketua panitia dengan karakter spesial selain koma dan titik	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar_” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
10.	Menambahkan data <i>username</i> ketua panitia valid	<i>Username</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
11.	Menambahkan data <i>username</i> ketua panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Username</i> : “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih	Sesuai
12.	Menambahkan data <i>username</i> ketua panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Username</i> : “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf	Sesuai
13.	Menambahkan data <i>username</i> ketua panitia dengan karakter spesial selain <i>underscore</i>	Nama Lengkap: “@adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
14.	Menambahkan data <i>username</i> ketua panitia yang sama	<i>Username</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan jika <i>input</i> yang ditambahkan sudah terdaftar	Sesuai
15.	Menambahkan data <i>password</i> ketua panitia valid	<i>Password</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
16.	Menambahkan data <i>password</i> ketua panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Password</i> : “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih	Sesuai
17.	Menambahkan data <i>password</i> ketua panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Password</i> : “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf	Sesuai
18.	Menambahkan data nama lengkap sekretaris panitia valid	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai

19.	Menambahkan data nama lengkap sekretaris panitia dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Lengkap: “Ad” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
20.	Menambahkan data nama lengkap sekretaris panitia dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf	Sesuai
21.	Menambahkan data nama lengkap sekretaris panitia dengan karakter spesial selain koma dan titik	Nama Lengkap: “Adi Bachtiar_” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
22.	Menambahkan data <i>username</i> sekretaris panitia valid	<i>Username</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
23.	Menambahkan data <i>username</i> sekretaris panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Username</i> : “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih	Sesuai
24.	Menambahkan data <i>username</i> sekretaris panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Username</i> : “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf	Sesuai
25.	Menambahkan data <i>username</i> sekretaris panitia dengan karakter spesial selain <i>underscore</i>	Nama Lengkap: “@adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
26.	Menambahkan data <i>username</i> sekretaris panitia yang sama	<i>Username</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan jika <i>input</i> yang ditambahkan sudah terdaftar	Sesuai
27.	Menambahkan data <i>password</i> sekretaris panitia valid	<i>Password</i> : “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah	Sesuai
28.	Menambahkan data <i>password</i> sekretaris panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Password</i> : “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih	Sesuai
29.	Menambahkan data <i>password</i> sekretaris panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Password</i> : “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf	Sesuai
30.	Mengubah data nama kepanitiaan valid	Nama Kepanitiaan: “Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah	Sesuai

31.	Mengubah data nama kepanitiaan dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Kepanitiaan: "So" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
32.	Mengubah data nama kepanitiaan dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Kepanitiaan: "Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa Periode 2025" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf	Sesuai
33.	Mengubah data nama kepanitiaan dengan karakter spesial selain huruf, angka, spasi	Nama Kepanitiaan: "Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa " diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
34.	Mengubah data nama lengkap ketua panitia valid	Nama Lengkap: "Adi Bachtiar" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah	Sesuai
35.	Mengubah data nama lengkap ketua panitia dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Lengkap: "Ad" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
36.	Mengubah data nama lengkap ketua panitia dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Lengkap: "Adi Bachtiar Bachtiar Bachtiar Bachtiar" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf	Sesuai
37.	Mengubah data nama lengkap ketua panitia dengan karakter spesial selain koma dan titik	Nama Lengkap: "Adi Bachtiar_" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
38.	Mengubah data <i>username</i> ketua panitia valid	<i>Username</i> : "adibachtiar" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah	Sesuai
39.	Mengubah data <i>username</i> ketua panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Username</i> : "adi" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih	Sesuai
40.	Mengubah data <i>username</i> ketua panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Username</i> : "adibachtiarbachtiar" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf	Sesuai
41.	Mengubah data <i>username</i> ketua panitia dengan karakter spesial selain <i>underscore</i>	Nama Lengkap: "@adibachtiar" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
42.	Mengubah data <i>username</i> ketua panitia yang sama	<i>Username</i> : "adibachtiar" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan jika <i>input</i> yang ditambahkan sudah terdaftar	Sesuai

43.	Mengubah data <i>password</i> ketua panitia valid	<i>Password:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah	Sesuai
44.	Mengubah data <i>password</i> ketua panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Password:</i> “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih	Sesuai
45.	Mengubah data <i>password</i> ketua panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Password:</i> “adibachtiarbachtia” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf	Sesuai
46.	Mengubah data nama lengkap sekretaris panitia valid	Nama Lengkap: “Adi Bachtia” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah	Sesuai
47.	Mengubah data nama lengkap sekretaris panitia dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama Lengkap: “Ad” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
48.	Mengubah data nama lengkap sekretaris panitia dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama Lengkap: “Adi Bachtia Bachtia Bachtia Bachtia” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf	Sesuai
49.	Mengubah data nama lengkap sekretaris panitia dengan karakter spesial selain koma dan titik	Nama Lengkap: “Adi Bachtia_” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
50.	Mengubah data <i>username</i> sekretaris panitia valid	<i>Username:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah	Sesuai
51.	Mengubah data <i>username</i> sekretaris panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Username:</i> “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih	Sesuai
52.	Mengubah data <i>username</i> sekretaris panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Username:</i> “adibachtiarbachtia” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf	Sesuai
53.	Mengubah data <i>username</i> sekretaris panitia dengan karakter spesial selain <i>underscore</i>	Nama Lengkap: “@adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
54.	Mengubah data <i>username</i> sekretaris panitia yang sama	<i>Username:</i> “adibachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan jika <i>input</i> yang ditambahkan sudah terdaftar	Sesuai
55.	Mengubah data <i>password</i> sekretaris panitia valid	<i>Password:</i> “adibachtiar”	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil diubah	Sesuai

		diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya		
56.	Mengubah data <i>password</i> sekretaris panitia dengan panjang kurang dari 8 huruf	<i>Password:</i> “adi” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 8 huruf atau lebih	Sesuai
57.	Mengubah data <i>password</i> sekretaris panitia dengan panjang lebih dari 12 huruf	<i>Password:</i> “adibachtiarbachtiar” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 12 huruf	Sesuai
58.	Menghapus data kepanitiaan yang dituju	Menekan tombol hapus untuk kepanitiaan Sosialisasi Program Kerja UKM Pagar Nusa	Notifikasi pesan kepanitiaan sudah terhapus	Sesuai

Tabel 4.18 Pengujian Surat Panitia - Sekretaris Umum

No.	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “01-Permohonan”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “”	Sesuai

Tabel 4.19 Pengujian Surat Panitia - Sekretaris Panitia

No.	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mencari kategori menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “Surat Keputusan”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “Surat Keputusan”	Sesuai
2.	Menambahkan data nama kategori valid	Nama kategori: “Surat Permohonan”	Notifikasi pesan sukses dan kategori berhasil ditambahkan	Sesuai
3.	Menambahkan data nama kategori dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama kategori: “Su”	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
4.	Menambahkan data nama kategori dengan panjang lebih dari 50 huruf	Nama kategori: “Surat Permohonan Keputusan Biasa Keterangan Jalan Permohonan”	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 50 huruf	Sesuai
5.	Menambahkan data nama kategori dengan karakter spesial	Nama kategori: “Surat Keterangan_”	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
6.	Menambahkan data nama kategori yang sama	Nama kategori: “Surat Permohonan”	Notifikasi pesan jika nama yang ditambahkan sudah terdaftar	Sesuai
7.	Mengubah data nama kategori valid	Nama kategori: “Surat Keputusan”	Notifikasi pesan sukses dan nama kategori berhasil diubah	Sesuai
8.	Mengubah data nama kategori dengan nama sebelumnya	Nama kategori: sama dengan nama sebelumnya	Notifikasi pesan sukses dan nama kategori berhasil diubah	Sesuai

9.	Mengubah data nama kategori dengan panjang kurang dari 3 huruf	Nama kategori: “Su”	Notifikasi pesan untuk mengisi dengan 3 huruf atau lebih	Sesuai
10.	Mengubah data nama kategori dengan panjang lebih dari 30 huruf	Nama kategori: “Surat Keputusan Pengembangan Keterangan”	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 30 huruf	Sesuai
11.	Mengubah data nama kategori dengan karakter spesial	Nama kategori: “Surat Permohonan_”	Notifikasi pesan untuk mengisi sesuai format yang ditentukan	Sesuai
12.	Mengubah data nama kategori yang sama	Nama kategori: “Surat Keputusan”	Notifikasi pesan jika nama yang ditambahkan sudah terdaftar	Sesuai
13.	Menghapus data kategori yang dituju	Menekan tombol hapus untuk kategori Surat Permohonan	Notifikasi pesan kategori sudah terhapus	Sesuai

Tabel 4.20 Pengujian Surat Panitia - Ketua Panitia

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “SK”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “SK”	Sesuai
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepengurusan	Sesuai
3.	Menandatangani surat	Menekan tombol “Tandatangani Surat” pada tabel dan “Ya, Tandatangani” pada modal konfirmasi	Status tanda tangan pada Ketua Panitia sesuai surat berubah menjadi centang	Sesuai
4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen	Sesuai

Tabel 4.21 Pengujian Surat Panitia - Sekretaris Panitia

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “SK”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “SK”	Sesuai
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepanitiaan	Sesuai
3.	Menandatangani surat	Menekan tombol “Tandatangani Surat” pada tabel dan “Ya, Tandatangani” pada modal konfirmasi	Status tanda tangan pada Sekretaris Panitia sesuai surat berubah menjadi centang	Sesuai
4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen	Sesuai

Tabel 4.22 Pengujian Surat Panitia - Sekretaris Panitia

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Menambah data kode surat valid	Kode Surat: "01-SK"	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
2.	Menambah data kode surat dengan kurang dari 3 huruf	Kode Surat: "01" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi minimal tiga karakter	Sesuai
3.	Menambah data kode surat lebih dari 100 huruf	Kode Surat: "SK-UKM-FTIF-UNIVNEGERIX-PENGAJUAN-KEGIATAN-SEMINAR-NASIONAL-TEKNOLOGI-INFORMASI-2025-DEPARTEMEN-KEMAHASISWAAN" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Jumlah digit <i>input</i> dikurangi maksimal 100 huruf	Sesuai
4.	Menambah data kode surat di luar huruf, angka, spasi, dan tanda hubung	Kode Surat: "SK-UKM@" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan kode surat hanya boleh berisi huruf, angka, spasi, dan tanda hubung	Sesuai
5.	Menambahkan data kategori surat dengan memilih kategori valid	Kategori Surat: "Surat Keputusan" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
6.	Menambahkan data kategori surat dengan tidak memilih peran	Kategori Surat: "Pilih Kategori" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk memilih sesuai dengan <i>item</i>	Sesuai
7.	Menambah data tanggal surat dengan memilih tanggal valid	Tanggal Surat: "27/05/2025" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
8.	Menambah data tanggal surat dengan tanggal kosong	Tanggal Surat: "dd/mm/yyyy" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi tanggal surat	Sesuai
9.	Menambah data tanggal surat di bawah 1 Januari 2000	Tanggal Surat: "31/12/1999" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan tanggal surat harus antara 01 Januari 2000 hingga 31 Desember 2100	Sesuai
10.	Menambahkan tanggal surat di atas 31 Desember 2100	Tanggal Surat: "01/01/2101" diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan tanggal surat harus antara 01 Januari 2000 hingga 31 Desember 2100	Sesuai
11.	Menambahkan data <i>file</i> surat dengan memilih kategori valid	File Surat: "SK 01 Pengurus 2025.pdf"	<i>File</i> PDF akan terlihat di <i>placeholder</i> dan jika di <i>submit</i> , maka akan keluar notifikasi pesan	Sesuai

		diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	sukses dan data berhasil ditambahkan	
12.	Menambahkan <i>file</i> surat dengan mengosonginya	File Surat: “” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk mengisi <i>file</i> PDF terlebih dahulu	Sesuai
13.	Menambahkan <i>file</i> surat dengan jenis selain PDF	File Surat: “SK.01 Pengurus 2025.docx” diikuti dengan <i>input</i> valid lainnya	Notifikasi pesan untuk format <i>file</i> harus PDF	Sesuai
14.	Menambahkan <i>file</i> berjenis PDF dengan ukuran di atas 10 MB	File Surat: “pkpadmin,+1008-4741-1-CE.pdf”	Notifikasi pesan untuk ukuran <i>file</i> harus di bawah 10 MB	Sesuai
15.	Memilih dan menempatkan posisi untuk tanda tangan Sekretaris Panitia, Ketua Panitia, Ketua Umum, dan Pembina	Sekretaris Panitia: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Ketua Panitia: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Ketua Umum: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Pembina: “Sudah ditempatkan di halaman 2”	Notifikasi pesan sukses dan data berhasil ditambahkan	Sesuai
16.	Memilih dan menempatkan posisi untuk tanda tangan tanpa Ketua Panitia, Ketua Umum	Sekretaris Panitia: “Sudah ditempatkan di halaman 1” Ketua Panitia: “Belum ditempatkan” Ketua Umum: “Belum ditempatkan” Pembina: “Sudah ditempatkan di halaman 1”	Notifikasi pesan untuk tanda tangan Ketua Panitia, Ketua Umum wajib ditempatkan	Sesuai

Tabel 4.23 Pengujian Surat Pengurus - Pembina

No.	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: “SK”	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata “SK”	Sesuai
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepengurusan	Sesuai
3.	Menandatangani surat	Menekan tombol “Tandatangani Surat” pada tabel dan “Ya, Tandatangani” pada modal konfirmasi	Status tanda tangan pada Pembina sesuai surat berubah menjadi centang	Sesuai
4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen	Sesuai

Tabel 4.24 Pengujian Surat Panitia - Pembina

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mencari surat menggunakan fitur pencarian	Cari kategori: "SK"	Sistem menampilkan UKM yang mengandung kata "SK"	Sesuai
2.	Menambah data	Menekan tombol tambah data	Membuka halaman tambah data untuk surat kepengurusan	Sesuai
3.	Menandatangani surat	Menekan tombol "Tandatangani Surat" pada tabel dan "Ya, Tandatangani" pada modal konfirmasi	Status tanda tangan pada Ketua Umum UKM sesuai surat berubah menjadi centang	Sesuai
4.	Melihat surat	Menekan tombol lihat surat	Membuka halaman lihat surat yang menampilkan <i>file</i> PDF dari dokumen	Sesuai

Tabel 4.25 Pengujian Verifikasi

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mengunggah dokumen PDF valid	<i>Upload</i> PDF: "4708B393_signed.pdf"	Membuka halaman verifikasi hasil	Sesuai
2.	Mengunggah dokumen PDF yang berbeda dengan dokumen asli	<i>Upload</i> PDF: "9BDBBAC3_signed"	Notifikasi pesan perbedaan nilai <i>hash</i> dan pastikan untuk mengunggah <i>file</i> yang asli	Sesuai
3.	Mengunggah dokumen PDF dengan melakukan perubahan pada dokumen asli	<i>Upload</i> PDF: "4708B393_signed.pdf"	Notifikasi pesan perbedaan nilai <i>hash</i> dan pastikan untuk mengunggah <i>file</i> yang asli	Sesuai
4.	Mengunggah dokumen PDF dengan ukuran lebih dari 10 MB	<i>Upload</i> PDF: "pkpadmin,+1008-4741-1-CE.pdf"	Notifikasi pesan ukuran <i>file</i> harus kurang dari 10 MB	Sesuai
5.	Mengunggah dokumen selain PDF	<i>Upload</i> PDF: "SK.01 Pengurus 2025.docx"	Notifikasi pesan tipe <i>file</i> harus PDF	Sesuai

4.4.2 Pengujian Skenario ECDSA

Pengujian secara skenario didasarkan pada konsep dari ECDSA. Pada saat proses penandatanganan, terdapat dua variabel yang digunakan, mulai dari kunci privat pelaku tanda tangan dan nilai *hash* dari dokumen yang ingin ditandatangani. Kedua nilai tersebut akan diolah hingga menghasilkan nilai (r, s) yang menjadi

dasar untuk *signature* dari penerapan ECDSA. Sehingga, ketika verifikasi memerlukan nilai *hash* dari dokumen yang ingin diverifikasi, *signature* atau nilai (r, s) dan kunci publik yang juga disimpan pada basis data. Perubahan satu dari tiga variabel sudah dapat membuat verifikasi dari tanda tangan *error* dan bisa dikatakan tidak valid.

Tabel 4.26 Pengujian Halaman Verifikasi ECDSA

No.	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Mengunggah dokumen PDF valid tetapi mengubah <i>signature</i> penanda tangan	Upload PDF: "9BDBBAC3_signed" Pembina Signature: "85db9ab00ac3ff62980997e326740869da61231c8dc6e85bcf2766b6396be4db3dd3aade3ccebfb17301686ab9fc8bdc000df8b93cf5db24eae7cf7a32508a0"	Notifikasi pesan tanda tangan gagal untuk Pembina dan nilai <i>hash</i> dari surat berbeda dengan <i>signature</i>	Sesuai
2.	Mengunggah dokumen PDF valid tetapi mengubah <i>public key</i> penanda tangan	Upload PDF: "9BDBBAC3_signed" Ketua Umum Public Key: "04c7b94bb9ec74c59a9445cd7ebfbf6c6977b456e23caf190d60f5a76398b08b4f92e5f5ca998ad13cf1f3cc4ccaac85375a31fb8f6d7a9d42acc6be33901a446c"	Notifikasi pesan tanda tangan gagal untuk Ketua Umum dan nilai <i>hash</i> dari surat berbeda dengan <i>public key</i>	Sesuai
3.	Mengunggah dokumen PDF valid tetapi mengubah <i>original file hash</i>	Upload PDF: "9BDBBAC3_signed" 9BDBBAC3 <i>original letter hash value</i> : "e59032ff3d3c7b8a533fc901ee14bf58ef4f15968c5e8c4a2364283e7562dc45"	Notifikasi pesan semua tanda tangan gagal dengan <i>hash</i> berbeda dengan semua <i>signature</i>	Sesuai

4.5 Integrasi Islam

Integrasi nilai-nilai Islam dalam penelitian tentang implementasi Sistem Informasi Persuratan Digital tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga filosofis dan

etis. Berdasarkan ayat-ayat Al-Quran yang telah dikaji, terdapat beberapa prinsip Islam yang relevan dengan sistem keamanan digital, khususnya dalam penggunaan *digital signature* seperti ECDSA. Integrasi ini mencakup berbagai aspek yang saling terkait, mulai dari prinsip dasar syariah hingga aplikasi praktis dalam teknologi modern.

4.5.1 *Muamalah Ma'a Allah*

Muamalah Ma'a Allah merupakan bentuk hubungan vertikal antara manusia dengan Allah yang mencakup aspek keimanan, ketakwaan, dan kepatuhan terhadap hukum-hukum syariat. Dalam konteks teknologi modern, termasuk penggunaan metode ECDSA dalam sistem surat digital, *Muamalah Ma'a Allah* tercermin dalam niat dan integritas pengembang atau pengelola sistem untuk membangun teknologi yang berlandaskan pada nilai-nilai Islam. Implementasi ECDSA bukan hanya soal efisiensi dan keamanan, melainkan juga bagian dari bentuk pengabdian kepada Allah, dalam menjaga amanah informasi agar tidak disalahgunakan.

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُكُمْ أَنْ تُؤَدُّوا الْأَمَانَاتِ إِلَىٰ أَهْلِهَا وَإِذَا حَكَمْتُمْ بَيْنَ النَّاسِ أَنْ تَحْكُمُوا بِالْعَدْلِ ۚ إِنَّ اللَّهَ نِعِمَّا يَعِظُكُمْ بِهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ كَانَ سَمِيعًا بَصِيرًا

“*Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanah kepada pemiliknya. Apabila kamu menetapkan hukum di antara manusia, hendaklah kamu tetapkan secara adil. Sesungguhnya Allah memberi pengajaran yang paling baik kepadamu. Sesungguhnya Allah Maha Mendengar lagi Maha Melihat.*” (QS. An-Nisa’: 58).

Dalam Tafsir al-Muyassar untuk QS. An-Nisa ayat 58 dijelaskan bahwa Allah memerintahkan manusia untuk menyampaikan amanah kepada pemiliknya

dan menetapkan hukum dengan adil (Baysir dkk., 2016). Amanah di sini mencakup segala tanggung jawab yang diberikan kepada seseorang, baik berupa harta, wewenang, maupun informasi. Perintah ini menunjukkan betapa pentingnya menjaga kejujuran dan integritas dalam menjalankan tugas yang dipercayakan.

Dalam konteks teknologi modern, khususnya penggunaan ECDSA pada sistem surat digital, amanah tersebut diartikan sebagai kewajiban menjaga keaslian, keamanan, dan integritas data. ECDSA berperan penting untuk memastikan bahwa informasi digital tidak dapat diubah atau dipalsukan selama proses pengiriman dan penyimpanan, sehingga surat digital tetap utuh dan dapat dipertanggungjawabkan kepada pihak yang berhak menerima. Dengan demikian, penggunaan teknologi kriptografi ini bukan sekadar aspek teknis, tetapi merupakan bentuk aktualisasi perintah Allah dalam menjaga amanah secara digital.

Lebih jauh, implementasi ECDSA dalam sistem surat digital merupakan cerminan ketakwaan dan keikhlasan dalam bekerja—inti dari *Muamalah Ma'a Allah*. Ketika teknologi dipakai dengan niat mencari berkah Allah dan berlandaskan nilai-nilai syariat, maka setiap proses enkripsi, tanda tangan digital, hingga verifikasi menjadi bagian dari ibadah. Ini menegaskan bahwa teknologi tidak netral, melainkan sarana yang jika dikelola dengan benar, dapat menjadi amal kebaikan yang diberkahi oleh Allah. sarana menuju kebaikan atau keburukan, tergantung pada niat dan tujuannya.

4.5.2 *Muamalah Ma'a an-Nas*

Muamalah Ma'a an-Nas merupakan bentuk hubungan horizontal antar manusia yang menekankan prinsip keadilan, kejujuran, dan tanggung jawab dalam

interaksi sosial. Dalam implementasi sistem informasi persuratan digital, Muamalah Ma'a an-Nas diwujudkan melalui penyediaan sistem otentikasi dan verifikasi dokumen yang dapat dipercaya oleh semua pihak yang terlibat. Dengan menggunakan tanda tangan digital berbasis kriptografi, setiap dokumen dapat dilacak asalnya, diperiksa keasliannya, dan dipastikan integritasnya. Hal ini penting dalam membangun kepercayaan publik dalam komunikasi digital dan transaksi administratif.

وَيْلٌ لِّلْمُطَفِّفِينَ

“Celakalah orang-orang yang curang (dalam menakar dan menimbang)!” (QS. Al-Muthaffifin: 1).

Dalam Tafsir al-Jalalayn, ayat pertama surah Al-Muthaffifin dijelaskan sebagai kecaman keras terhadap pelaku kecurangan dalam timbangan dan takaran (Jalal ad-Din al-Mahalli & Jalal ad-Din as-Suyuti, 2007). Kecurangan ini bukan hanya berdampak materiil pada orang lain, tetapi juga merupakan dosa besar yang mengundang murka Allah karena melanggar hak sesama manusia. Pelaku kecurangan dianggap merampas hak orang lain dengan cara yang tidak adil, sehingga perbuatan ini sangat tercela dalam pandangan syariat.

Secara kontekstual, Tafsir al-Jalalayn menegaskan bahwa larangan ini tidak terbatas pada transaksi fisik saja, tetapi prinsip keadilan dan kejujuran harus diaplikasikan dalam seluruh interaksi manusia, termasuk transaksi dan komunikasi yang bersifat digital. Maka, kecurangan yang terjadi dalam bentuk pemalsuan dokumen, manipulasi data, atau penyalahgunaan informasi digital sama buruknya dengan kecurangan *dalam* menakar dan menimbang. Dengan demikian, ayat ini

menjadi landasan moral dan *syar'i* yang kuat bagi perlunya mekanisme pengamanan dan kejujuran dalam transaksi digital.

Dalam kerangka ini, penggunaan teknologi seperti ECDSA untuk mengamankan dokumen digital adalah implementasi nyata dari prinsip yang diajarkan dalam ayat ini. ECDSA memungkinkan verifikasi keaslian dokumen dan memastikan tidak ada pihak yang dapat melakukan kecurangan atau manipulasi tanpa terdeteksi. Dengan sistem tanda tangan digital yang dapat diaudit dan dipertanggungjawabkan, hak-hak semua pihak terlindungi, dan keadilan dapat ditegakkan secara transparan. Ini sejalan dengan tujuan syariat yang ingin melindungi hak manusia dan mencegah kerugian akibat perbuatan curang, sebagaimana ditegaskan dalam Tafsir al-Jalalayn.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Implementasi sistem persuratan digital untuk UKM di UIN Malang telah berhasil menghasilkan *solusi* penandatanganan digital yang aman dan dapat diverifikasi. Sistem ini berhasil mengadopsi prinsip-prinsip kriptografi, seperti otentikasi dan integritas data, melalui pemanfaatan tanda tangan digital berbasis ECDSA. Selain itu, sistem telah berhasil mengintegrasikan fitur verifikasi dokumen menggunakan *QR code* dan nilai *hash*, sehingga pengguna dapat dengan cepat memastikan keaslian dan integritas dokumen. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu menangani berbagai skenario penandatanganan dan verifikasi dengan baik, termasuk kasus-kasus kesalahan seperti penandatanganan yang tidak sah, perubahan isi dokumen, dan verifikasi terhadap dokumen yang tidak valid.

5.2 Saran

Pada pengembangan sistem di masa mendatang, disarankan agar ditambahkan fitur notifikasi otomatis, baik melalui email maupun sistem notifikasi internal. Selain itu, pengelolaan dokumen dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur manajemen *template* surat, sehingga memudahkan pembuatan dokumen yang bersifat rutin. Terakhir, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikannya ke dalam platform manajemen arsip digital yang lebih komprehensif untuk mendukung pengelolaan dokumen secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, A., Sawitri, N., Novendra, R., Pane, E. S., Irfan, D., Simatupang, W., & Muskhir, M. (2023). E-Office System SMA Negeri 4 Tualang Kabupaten Siak Menggunakan Metode *Alphabetical and Chronological Filling System*. *Zonasi Jurnal Sistem Informasi*, 59–69. <https://doi.org/10.31849/zn.v4i.12600>
- Apriliani, E. (2022). Pengaruh Struktur Organisasi Dan Budaya Organisasi Terhadap Efektivitas Sistem Informasi Akuntansi Manajemen. *Bes*, 1(2), 132–146. <https://doi.org/https://doi.org/10.33197/bes.vol1.iss2.2021.830>
- Ariningsih, L. (2022). Pengukuran Kepuasan Pengguna GRAB Di Palembang Menggunakan Metode EUCS. *Jurnal Bumigora Information Technology (Bite)*, 4(2), 193–204. <https://doi.org/10.30812/bite.v4i2.2383>
- Astuti, D. P., Hadisaputro, E. L., & Hasrullah, H. (2022). Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Sistem Informasi *Website* AHU Menggunakan PIECES *Framework*. *Jurikom (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 380. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.4052>
- Balisa, D. (2024). Memanfaatkan Fungsi Sistem Informasi Manajemen: Prospek Dan Tantangan Di Dunia Bisnis. *Jurnal Mentari Manajemen Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 2(2), 123–133. <https://doi.org/10.33050/mentari.v2i2.452>
- Baysir, H., Haidar, H., Muslim, M., & Ismail, A. A. (2016). *Tafsir al-Muyassar Jilid I*. An-Naba'. https://perpustakaanlajnah.kemenag.go.id/home/index.php?id=9270&keywords=&p=show_detail&utm_source=chatgpt.com
- Billy Agansa, I. G., Ayu Putri, G. A., & Ngurah Susila, A. A. (2021). Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Pada Dinas Pariwisata Kabupaten X Menggunakan *Framework* COBIT 5. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v10i3.1268>
- Chilmi, F., Putra, A. B., & Najaf, A. R. E. (2024). Sistem Informasi Surat-Menyurat Elektronik dengan Tanda Tangan Digital pada SMA Muhammadiyah 7 Surabaya. *JUSIFOR : Jurnal Sistem Informasi dan Informatika*, 3(1), 19–27. <https://doi.org/10.33379/jusifor.v3i1.3949>
- Fauzi, E., Prasetyo, B. A., & Purnama, A. (2024). *Progressive Web Application* Berbasis Arsitektur *Microservice* Pada Sistem Pelayanan Persuratan (Studi Kasus: Kelurahan Karang Anyar Kota Bandung). *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 7(3), 703–710. <https://doi.org/10.31539/intecom.s.v7i3.10153>

- Gunawan, R., Rahmatulloh, A., & Rizal, R. (2024). Implementasi *Digital Signature* Pada Dokumen Elektronik Berbasis QR-Code. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 9(2), 133–138. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/STRING/article/view/21407>
- Halim, M., Sukiman, S., & Pribadi, O. (2024). Penerapan QR Code sebagai Tanda Tangan Digital dalam Penerbitan Surat Keluar pada STMIK Methodist Binjai. *Jurnal TIMES*, 13(2), 260–268. <https://doi.org/10.51351/jtm.13.2.2024805>
- Hendra, H. (2024). Rancang Bangun Sistem Proses Transaksi Perusahaan Berbasis Website Dengan Metode *Agile Development*. *Prosisko Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 11(1), 10–19. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v11i1.7809>
- Hermanto, B. (2023). Pengembangan Sistem Manajemen Inventori Berbasis Web Untuk PT Ling Komputer Indonesia. *Jurnal Pepadun*, 4(1), 40–46. <https://doi.org/10.23960/pepadun.v4i1.146>
- Imamuddin, A., & Putri, H. S. (2021). Faktor-Faktor Motivasi Adopsi Sistem *Enterprise Resource Planning*. *Infotech Jurnal Informatika & Teknologi*, 2(2), 85–94. <https://doi.org/10.37373/infotech.v2i2.188>
- Irawan, R. (2023). Pemodelan Sistem Manajemen Surat Digital Menggunakan *Unified Modeling Language* Dengan Pendekatan *Behavioral Diagrams*. *Techno Com*, 22(2), 474–485. <https://doi.org/10.33633/tc.v22i2.7826>
- Jalal ad-Din al-Mahalli & Jalal ad-Din as-Suyuti. (2007). *Tafsir al-Jalalayn*. Dar al-Taqlaw.
- Kambau, R. A. (2024). Proses Transformasi Digital Pada Perguruan Tinggi Di Indonesia. *Jrsit*, 1(3), 126–136. <https://doi.org/10.59407/jrsit.v1i3.481>
- Kamila, C., Putra, Y. R., Crippa Praha, T., & Redaksi, D. (2022). Penerapan Metode *Scrum* pada Pembuatan Aplikasi Sistem Tanda Tangan Digital dengan *QR Code* Berbasis Website. *INTECH (Informatika dan Teknologi)*, 3(1), 36–41. <https://doi.org/10.54895/INTECH.V3I1.1175>
- Kemahasiswaan UIN Malang. (t.t.). Diambil 10 Maret 2025, dari <https://kemahasiswaan.uin-malang.ac.id/>
- Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. (2016a). *Tafsir al-Wajiz: Jilid I, Bagian 1*. <https://pustakalajnah.kemenag.go.id/detail/127>
- Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. (2016b). *Tafsir al-Wajiz: Jilid II, Bagian 1*. Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. <https://pustakalajnah.kemenag.go.id/detail/128>

- Lorien, A., & Wellem, T. (2021). Implementasi Sistem Otentikasi Dokumen Berbasis *Quick Response* (QR) Code dan *Digital Signature*. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 5(4), 663–671. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i4.3316>
- Made, N., Febriyanti, D., Kompiani, A. A., Sudana, O., & Piarsa, N. (2021). Implementasi *black box testing* pada sistem informasi manajemen dosen. *pdfs.semanticscholar.org*, 2(3). <https://pdfs.semanticscholar.org/255c/c913ddd3dc4870700da6ada06ee4b6213641.pdf>
- Mahmud, M. F., Soekirman, A., & Tesniwati, R. (2022). Penguatan Kinerja Melalui Transformasi Digital, Budaya Adaptif, Transfer Pengetahuan Dan Pola Kerja Pada Bea Cukai Indonesia. *Jurnal Perspektif Bea Dan Cukai*. <https://doi.org/10.31092/jpbc.v6i2.1776>
- Maulana, A. (2024). Sistem Informasi Akademik Program Studi D3 Teknik Komputer (SIKAP 2.0). *Smart Comp Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 13(2). <https://doi.org/10.30591/smartcomp.v13i2.6015>
- Nadzifarin, A., and, A. A.-J. of I., & 2022, undefined. (2022). Penerapan *Elliptic Curve Digital Signature Algorithm* pada Tanda Tangan Digital dengan Studi Kasus Dokumen Surat–Menyurat. *ejournal.unesa.ac.id*, 04. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jinacs/article/view/47951>
- Nightingale, C. (2024, Februari 14). *What Is Elliptic Curve Digital Signature Algorithm? - ECDSA*. Cryfin. <https://www.cyfrin.io/blog/elliptic-curve-digital-signature-algorithm-and-signatures>
- Pah, C. E. A. (2024). Sistem Informasi Pengarsipan Surat Gereja Masehi Injili Di Timor (GMIT) Genesaret Danau Ina Berbasis Web. *Abdimasku Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 197. <https://doi.org/10.62411/ja.v7i1.1605>
- Penubadi, H. R. (2023). Sustainable Electronic Document Security: A Comprehensive Framework Integrating Encryption, Digital Signature and Watermarking Algorithms. *Heritage and Sustainable Development Issn 2712-0554*. <https://doi.org/10.37868/hsd.v5i2.359>
- Rahmawati, A., & Yulianti, I. (2021). Optimalisasi Sistem Pembayaran Administrasi Kesiswaan Berbasis *Website*. *Justika Jurnal Sistem Informasi Akuntansi*. <https://doi.org/10.31294/justika.v1i2.940>
- Ramadhan, A. C. (2023). Transformation of Conventional Archives Into Digital at the Medical Faculty of the University X. *Ilmu Informasi Perpustakaan Dan Kearsipan*, 11(2), 57. <https://doi.org/10.24036/124533-0934>

- Roji, F. F. (2023). Implementasi Tanda Tangan Digital Pada Pembuatan Surat Keterangan dengan Metodologi Scrum. *Jurnal Algoritma*. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.20-1.1301>
- Saravanos, A., & Curinga, M. X. (2023). *Simulating the Software Development Lifecycle: The Waterfall Model*. *Applied System Innovation 2023, Vol. 6, Page 108*, 6(6), 108. <https://doi.org/10.3390/ASI6060108>
- Senarath, U. S. (2021). Waterfall Methodology, Prototyping and Agile Development. *researchgate.net*. https://www.researchgate.net/profile/Udesh-S-Senarath/publication/353324450_Waterfall_Methodology_Prototyping_and_Agile_Development/links/60f41f71fb568a7098b9d035/Waterfall-Methodology-Prototyping-and-Agile-Development.pdf
- Setiawan, R. (2021). *Black Box Testing Untuk Menguji Perangkat Lunak - Dicoding Blog*. Dicoding. <https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/>
- Sholeh, M., Gisfas, I., Cahiman, & Fauzi, M. A. (2021). Black Box Testing on ukmbantul.com Page with Boundary Value Analysis and Equivalence Partitioning Methods. *Journal of Physics: Conference Series*, 1823(1), 012029. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1823/1/012029>
- Simbolon, Y. S. (2024). Perancangan UI Karya Duta Education Bandung Berbasis Website. *Sisinfo Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika*. <https://doi.org/10.37278/sisinfo.v6i1.801>
- Siregar, A. (2023). Sistem Informasi Pelayanan Surat Menyurat Di Kelurahan Desa Sriwijaya Lampung Tengah. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 9(1), 15–21. <https://doi.org/10.54914/jtt.v9i1.588>
- Somsuk, K., & Thakong, M. (2020). Authentication System for E-Certificate by Using RSA's Digital Signature. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*. <https://doi.org/10.12928/telkomnika.v18i6.17278>
- Ulla, M. M., & Sakkari, D. S. (2023). Research on Elliptic Curve Crypto System with Bitcoin Curves – SECP256k1, NIST256p, NIST521p and LLL. *Journal of Cyber Security and Mobility*, 12(1), 103–128. <https://doi.org/10.13052/JCSM2245-1439.1215>
- Wellem, T., Nataliani, Y., & Iriani, A. (2022). Academic Document Authentication using Elliptic Curve Digital Signature Algorithm and QR Code. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 6(3), 667. <https://doi.org/10.30630/joiv.6.2.872>
- Wibowo, D. M. O., Astuti, E. D., & Sibyan, H. (2021). Implementasi Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) untuk Keamanan QR Code sebagai Tanda Tangan Digital pada Aplikasi E-Surat. *Journal of Economic, Business*

and Engineering (JEBE), 3(1), 138–142. <https://doi.org/10.32500/jebe.v3i1.2151>

Wijaya, A. (2023). *Gemparkan Sport Center: 16 UKM Lakukan Demo*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. <https://uin-malang.ac.id/r/230801/gemparkan-sport-center-16-ukm-lakukan-demo.html>

Zhou, J., Bai, J., & Jiang, M. S. (2020). White-Box Implementation of ECDSA Based on the Cloud Plus Side Mode. *Security and Communication Networks*, 2020, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2020/8881116>

Zwass, V. (2025). *Information system | Definition, Examples, & Facts | Britannica*. Britannica. <https://www.britannica.com/topic/information-system>

LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Pengantar Ketua Umum UKM UIN Malang



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Gajayana 50 Malang 65144 Telepon/Faksimile (0341) 558933
Website: <http://saintek.uin-malang.ac.id>, email: saintek@uin-malang.ac.id

Nomor : B-55.O/FST.01/TL.00/03/2025
Lampiran : -
Hal : Permohonan Penelitian

Yth. Pimpinan Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Jl. Gajayana No.50, Dinoyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65144

Dengan hormat,
Sehubungan dengan penelitian mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang atas nama:

Nama : Fairus In'am Pratama
NIM : 210605110095
Judul Penelitian : IMPLEMENTASI ECDSA UNTUK SISTEM SURAT DIGITAL UKM DI UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
Dosen Pembimbing : ASHRI SHABRINA AFRAH, M.T.

Maka kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan izin pada mahasiswa tersebut untuk melakukan penelitian di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dengan waktu pelaksanaan pada tanggal 17 Maret 2025 sampai dengan 20 Juni 2025.

Demikian permohonan ini, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terimakasih.

Malang, 25 Maret 2025
a.n Dekan

Scan QRCode ini



untuk verifikasi surat



Anton Prasetyo, M.ST

NIP. 19770925 200604 1 003