

# Penerapan *Spiral Method* untuk Pengembangan Sistem Pencegahan Pemalsuan Sertifikat dengan Penerapan Tanda Tangan Digital dan Verifikasi *Online*

Nuralamsah Zulkarnaim<sup>1</sup>, Muh. Fuad Mansyur<sup>2</sup>

Teknik, Universitas Sulawesi Barat, Jalan Prof. Dr. Baharuddin Lopa, S.H, Talumung, Kabupaten Majene, Sulawesi Barat, Indonesia, 91412

e-mail: <sup>1</sup>nuralamsah@unsulbar.ac.id, <sup>2</sup>muh.fuadm@unsulbar.ac.id

Submitted Date: December 18<sup>th</sup>, 2023

Reviewed Date: January 13<sup>th</sup>, 2024

Revised Date: January 15<sup>th</sup>, 2024

Accepted Date: January 16<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

A certificate is a legal document that proves that someone has passed a certification exam or has taken part in certain activities. Certificates are generally issued by authorized institutions as legal evidence or recognition. However, there are several cases where certificates that should be issued by official institutions are falsified by parties who want to take advantage. This is the basis for this research to be carried out with the aim that certificates issued by the Faculty of Engineering, University of West Sulawesi can be prevented from being faked by implementing a digital signature in the form of a *QRCode* whose authenticity can be traced through online verification. To develop this system, this research applies the spiral method. The spiral method was chosen as a development model by considering the flexibility it offers for further development according to needs. The results of this research produce a system that can produce certificates whose validity can be traced through online verification either by searching the certificate number or using *QRCode* scanning. In this way, prevention of counterfeiting of certificates issued by the Faculty of Engineering, Unsulbar can be minimized.

Keywords: digital signature; certificate falsification; online verification; spiral method

## Abstrak

Sertifikat merupakan dokumen sah yang menerangkan seseorang telah melewati ujian sertifikasi atau telah mengikuti kegiatan tertentu. Sertifikat pada umumnya diterbitkan oleh Lembaga yang berwenang sebagai bukti sah atau pengakuan. Namun ada beberapa kasus dimana sertifikat yang semestinya dikeluarkan oleh Lembaga resmi dipalsukan oleh pihak-pihak yang ingin mengambil keuntungan. Hal tersebutlah yang menjadi dasar penelitian ini dilakukan dengan tujuan agar sertifikat yang dikeluarkan oleh Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat dapat dicegah untuk dipalsukan dengan menerapkan tanda tangan digital berupa *QRCode* yang dapat ditelusuri keasliannya melalui verifikasi *online*. Untuk mengembangkan sistem tersebut, penelitian ini menerapkan *spiral method*. *Spiral method* dipilih sebagai model pengembangan dengan mempertimbangkan fleksibilitas yang ditawarkan untuk pengembangan lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan. Hasil dari penelitian ini menghasilkan sistem yang dapat menghasilkan sertifikat yang dapat ditelusuri validitasnya melalui verifikasi online baik menggunakan pencarian nomor sertifikat maupun menggunakan *scanning QRCode*. Dengan cara seperti ini, pencegahan pemalsuan sertifikat yang dikeluarkan oleh Fakultas Teknik Unsulbar dapat diminimalisir.

Keywords: Tanda tangan digital; pemalsuan sertifikat; verifikasi *online*; *spiral method*

## 1 Pendahuluan

Sertifikat merupakan salah satu bentuk penghargaan yang diperoleh seseorang setelah

melulusi ujian kompetensi atau mengikuti pembelajaran tertentu (Swastika et al., 2022). Pada umumnya, sertifikat berbentuk dokumen yang

menyatakan bahwa seseorang atau individu telah menjalani atau mengikuti suatu kegiatan (Febriyanto et al., 2019). Sertifikat ini umumnya diberikan oleh lembaga atau otoritas yang berwenang dalam bidang tertentu, baik itu institusi pendidikan, lembaga sertifikasi, ataupun lembaga pemerintah. Sertifikat ini juga bisa menjadi bukti pencapaian atau kompetensi seseorang yang telah diverifikasi oleh pihak yang mengeluarkan sertifikat tersebut.

Salah satu lembaga yang sering menerbitkan sertifikat adalah perguruan tinggi, salah satunya adalah Universitas Sulawesi Barat. Semenjak terjadinya Covid-19, kebanyakan kegiatan dilaksanakan secara daring sehingga sertifikat yang diterbitkanpun sebagian besar adalah sertifikat digital. Namun dengan cara penerbitan sertifikat yang masih konvensional saat ini, sertifikat yang dikeluarkan oleh Fakultas Teknik Unsulbar sangat mudah untuk dipalsukan dan proses verifikasi sertifikat pun juga sulit untuk dilakukan karena proses tersebut hanya dapat dilakukan oleh penerbit sertifikat (Febriyanto et al., 2019).

Pemalsuan sertifikat umumnya dilakukan dengan cara menduplikasi sertifikat asli kemudian mengganti pemilik sertifikat dengan nama baru yang tidak sah sebagai pemilik sertifikat. Pemalsuan ini dilakukan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab untuk mendapatkan keuntungan tertentu. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pencegahan demi meminimalisir terjadinya tindakan pelanggaran tersebut.

Solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membuat sistem pengelolaan penerbitan sertifikat dengan menerapkan *QRCode* sebagai tanda tangan digital yang dapat diverifikasi secara online untuk mengecek keaslian sertifikat. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat fleksibel mengikuti perkembangan kebutuhan pada masa yang akan datang. Oleh karena itu, pengembangan spiral method dipilih menjadi metode pengembangan sistem.

Spiral method dipilih karena metode ini memiliki kelebihan antara lain memiliki tingkat keberhasilan aplikasi yang tinggi, memiliki Tingkat fleksibilitas aplikasi yang baik (Arief & Yulianto, 2021) sehingga pengembangan sistem yang berkelanjutan dapat dilakukan sesuai dengan perkembangan kebutuhan.

## 2 Kerangka Teori

Berikut ini beberapa teori yang dibahas:

### a. Sertifikat

Sertifikat merupakan sebuah bentuk penghargaan yang didapat seseorang setelah menyelesaikan suatu uji kompetensi atau pembelajaran tertentu (Swastika et al., 2022). Pada umumnya, sertifikat dapat berupa sertifikat fisik (konvensional) maupun sertifikat digital (elektronik). Meskipun tujuannya sama, namun sertifikat digital akhir-akhir ini lebih banyak digunakan karena beberapa kelebihan antara lain lebih murah, mudah dikelola, terdapat fitur verifikasi, dan berbagai kelebihan lainnya.

### b. Sertifikat Digital

Sertifikat digital memiliki fungsi yang sama dengan sertifikat konvensional yaitu untuk memberikan pengakuan atau otorisasi terhadap individu, organisasi. Hanya saja bentuk sertifikat digital berupa dokumen elektronik. Sertifikat elektronik ini dikelola secara digital dan datanya tersimpan pada *database* yang memungkinkan data dapat diakses dengan cepat, praktis, dan akurat melalui jaringan internet oleh pihak-pihak yang membutuhkan (Samala & Fajri, 2020). Dalam penerbitannya, biasanya sertifikat digital diproses melalui sistem dengan tahapan yang sistematis sampai dihasilkan sertifikat digital.

### c. *QRCode*

*QRCode* merupakan singkatan *Quick Response Code* yang memuat informasi yang telah diterjemahkan menjadi gambar 2 dimensi yang mewakili data dalam format teks (Rochman & Raharjana, 2017), (Febriyanto et al., 2020), (Sholva et al., 2022),. Pada penelitian ini, *QRCode* digunakan sebagai pengganti tanda tangan konvensional yang berisi informasi link detail tentang sertifikat yang dapat digunakan untuk memverifikasi keabsahan atau keaslian sertifikat.

### d. Verifikasi *Online*

Verifikasi atau pengecekan *online* adalah fitur atau layanan yang memungkinkan semua pihak secara mudah melakukan pengecekan terhadap sertifikat yang dikeluarkan atau diterbitkan oleh

Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat. Fitur pengecekan yang disediakan terdiri dari cara yaitu dengan melakukan *scanning* atau pindai terhadap *QRCode* yang terdapat pada sertifikat yang kemudian secara otomatis akan mengarahkan kehalaman detail tentang sertifikat yang diperiksa. Cara lain yang dapat dilakukan adalah memasukkan nomor sertifikat pada kolom pengecekan sertifikat yang telah disediakan. Jika nomor yang dimasukkan valid atau sah, maka sistem akan mengarahkan ke halaman detail sertifikat yang diperiksa. Halaman detail ini akan memuat informasi yang berkaitan dengan sertifikat yang diperiksa seperti nama kegiatan, peran pemegang sertifikat, nama pemegang sertifikat, penandatanganan sertifikat, tanggal kegiatan, tanggal penerbitan sertifikat dan sebagainya. Namun jika nomor sertifikat tidak valid, maka akan muncul notifikasi bahwa sertifikat yang dicek tidak valid.

#### e. Spiral Method

Spiral *method* merupakan penggabungan ide pengembangan berulang (*iteration*) dengan model pengembangan air terjun (*waterfall*) yang sistematis (Alda, 2023), (Suhermanto & Apriansyah, 2022). *Spiral method* adalah metode pengembangan sistem yang lebih berfokus pada analisis resiko yang akan terjadi saat melakukan pengembangan sistem (Bahri et al., 2023)



Gambar 1. Spiral *method*

Dalam spiral *method*, terdapat beberapa tahapan (Arief & Yulianto, 2021) penting antara lain:

- 1) Tahap *planning* yaitu proses penentuan tujuan dan batasan dalam pengembangan sistem pencegahan pemalsuan dan verifikasi online sertifikat serta mengidentifikasi prioritas. Hasil dari tahapan ini berupa dokumen kesepakatan kebutuhan sistem

yang akan dikembangkan.

- 2) Tahap *risk analysis* yaitu tahap analisis resiko bertujuan untuk melakukan identifikasi dan menentukan strategi untuk menyelesaikan resiko tersebut. Hasil dari tahapan ini berupa dokumen kemungkinan resiko dan jalan keluar yang dapat ditempuh.
- 3) Tahap *design and development* yaitu tahapan untuk melakukan *design* awal *software* yang meliputi alur kerja setiap proses fitur yang akan dikembangkan sedangkan tahapan *development* menindak lanjuti luaran dari tahap *design* dengan menerjemahkan *design* tersebut menjadi bentuk *code*. *Code* tersebut kemudian dites untuk mengetahui apakah *code* telah berjalan sesuai dengan perencanaan.
- 4) Tahap *evaluation* yaitu kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui hasil dari implementasi sebelumnya serta untuk menentukan iterasi yang akan dilakukan selanjutnya. Tahapan ini dapat melibatkan *stackholder* ataupun *end user* untuk menentukan apakah implementasi yang dilakukan telah bekerja sesuai dengan keinginan.
- 5) Tahap *repeat* yang merupakan tahapan lanjutan setelah iterasi pertama selesai dilakukan, selanjutnya dilakukan repetisi dengan melakukan semua tahapan yang diatas dengan melanjutkan ke kebutuhan sistem selanjutnya. Repetisi ini dilakukan sampai semua kebutuhan sistem telah terpenuhi.
- 6) *Deployment*: setelah semua kebutuhan sistem yang disepakati diawal terpenuhi, maka dilakukan *deployment* sehingga sistem yang dikembangkan dapat digunakan oleh pengguna.

### 3 Metodologi Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, dilakukan beberapa tahap yang dapat dilihat pada bagan berikut ini:

#### a. Analisis Masalah

Pada tahapan ini dilakukan beberapa kali diskusi terkait masalah yang dihadapi dan menetapkan rencana Solusi yang akan dikembangkan. Kegiatan ini melibatkan berbagai pihak terkait seperti koordinator program studi, wakil dekan bidang

akademik, beberapa dosen, staff fakultas dan juga beberapa mahasiswa. Tahapan ini menghasilkan dokumen tentang rencana

b. Studi Literatur

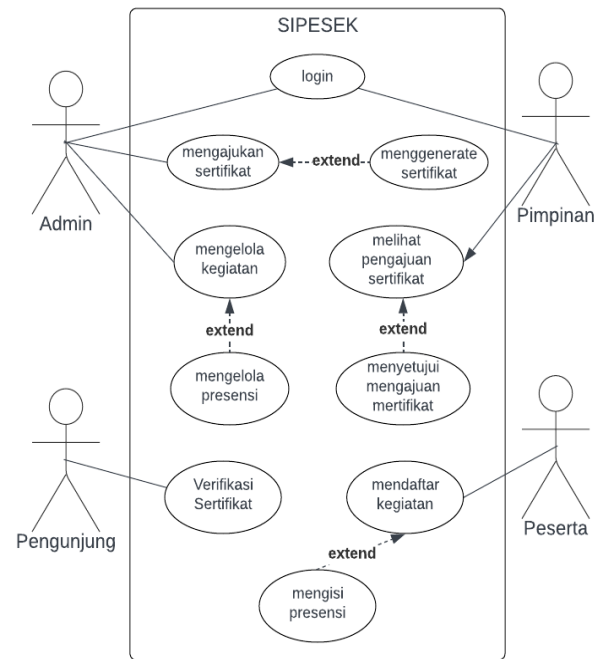
Untuk mendukung penelitian ini, kami melakukan studi literatur untuk mengkaji penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini sehingga kami dapat memaksimalkan hasil penelitian yang sudah tersedia untuk mengembangkan sistem pencegahan pemalsuan sertifikat ini. Dari hasil studi literatur tersebut, diputuskan bahwa tanda tangan digital yang akan digunakan pada sertifikat berupa *QRCode* yang memuat link unik dan mengarah ke halaman detail tentang sertifikat tertentu sehingga semua pihak yang ingin mengecek keaslian sertifikat dapat melakukannya dengan mudah dan mandiri. Dari hasil studi literatur tersebut, juga diputuskan untuk menggunakan *spiral method* dalam pengembangan sistem. Hal ini dipilih karena dengan *spiral method*, sistem dapat dikembangkan sedikit demi sedikit dan terus dikembangkan sesuai dengan perkembangan kebutuhan.

c. Pengembangan Sistem

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa pengembangan sistem dilakukan dengan menerapkan *spiral method* yang terdiri dari beberapa tahap dan iterasi. Hal ini memudahkan dalam pengembangan sistem karena dapat memprioritaskan fitur tertentu dan melakukan iterasi sampai semua kebutuhan sistem telah terpenuhi.

#### 4 Hasil dan Pembahasan

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa penelitian ini bertujuan agar sertifikat yang diterbitkan oleh Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat dapat dicegah untuk dimanipulasi dan dapat ditelusuri keasliannya dengan mudah dan mandiri secara *online*. Berikut adalah use case diagram yang dibuat:

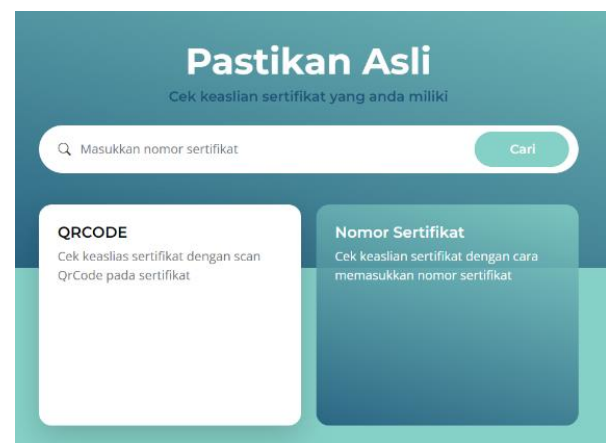


Gambar 2. Use case diagram Sipesek

Adapun beberapa contoh tampilan sistem yang berhasil dikembangkan antara lain sebagai berikut:

a. Halaman utama

Halaman ini adalah tampilan awal saat sistem pertama kali diakses. Halaman ini memberikan informasi umum tentang sistem dan juga tersedia fitur untuk melakukan pengecekan keaslian sertifikat berdasarkan nomor sertifikat.



Gambar 3. Halaman utama

b. Pengelolaan Kegiatan

fitur ini memungkinkan pengelola untuk melakukan penambahan ataupun perbaikan kegiatan yang nantinya

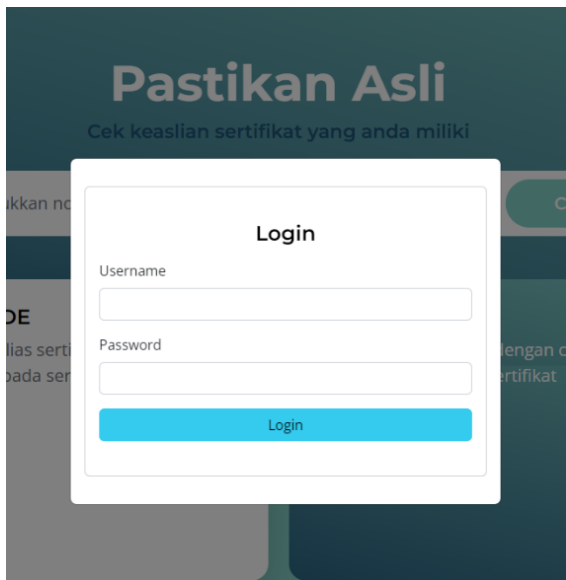
membutuhkan sertifikat digital bagi pesertanya. Setiap sertifikat yang akan diterbitkan harus melalui kegiatan yang sah dan telah disetujui oleh pimpinan fakultas baik Dekan maupun Wakil Dekan bidang akademik.

NO	KEGIATAN	TANGGAL	PENANDATANGAN	KETERANGAN	AKSI
1	100 days of coding	2023-07-18	Nuralamsah Zulkarnaim, S.Kom., M.Kom.	dilaksanakan mulai bulan September 2023 - Januari 2024	Edit Sertifikat

Gambar 4. Halaman pengelolaan kegiatan.

c. Halaman login

Fitur ini berfungsi untuk memverifikasi dan membatasi akses pengguna sistem sesuai dengan peran masing-masing.



Gambar 5. Halaman pengelolaan kegiatan.

d. Pengelolaan Peserta Kegiatan

Fitur ini berfungsi sebagai presensi kehadiran peserta pada suatu kegiatan yang juga akan menjadi dasar penerbitan sertifikat.

NO	NAMA	PERAN	AKSI
1	Arman Umar	Peserta	Ubah Hapus
2	Parif	Peserta	Ubah Hapus

Gambar 6. Halaman pengelolaan kegiatan.

e. Generate Sertifikat

Untuk menerbitkan sertifikat, terlebih dahulu menuju ke kegiatan. Dari menu kegiatan kemudian memilih daftar peserta yang akan diterbitkan sertifikatnya. *Generate* sertifikat dapat dilakukan dengan ketentuan bahwa kegiatan telah disetujui oleh pejabat penandatanganan sertifikat.



Gambar 7. Halaman pengelolaan kegiatan.

f. Tanda Tangan Digital

Tanda tangan digital yang diterapkan dalam sistem ini berupa *QRCode* yang menyimpan tautan yang mengarah kehalaman detail yang memuat informasi tentang sertifikat tersebut. Halaman tersebut memuat informasi tentang nama kegiatan, tanggal kegiatan, penanda tangan, status penerima sertifikat. Setelah dilakukan pengujian, maka fitur ini berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Setiap fitur yang dihasilkan dari setiap iterasi, dilakukan proses testing dengan menggunakan metode *black box* sebelum dilakukan proses *deployment*. Hasilnya dapat dilihat tabel berikut ini:

Tabel 1 Hasil pengujian

Test Case	Hasil	Kesimpulan
Fitur login	Pengguna dapat diidentifikasi	ok
Menambah kegiatan	Kegiatan yang diinput berhasil tersimpan pada database	ok
Melihat peserta kegiatan	Peserta yang melakukan presensi pada kegiatan tertentu dapat terlihat	ok
Verifikasi dengan nomor peserta	Nomor yang valid menampilkan halaman detail sertifikat dan nomor tidak valid menampilkan notifikasi tidak valid	ok
Verifikasi dengan QRCode	QRCode yang valid menampilkan halaman detail sertifikat sedangkan QRCode invalid menampilkan notifikasi invalid	ok
Generate sertifikat	Sistem menggenerate sertifikat sesuai dengan peserta yang telah dipilih.	ok

## 5 Kesimpulan

Merujuk kepada hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan beberapa poin antara lain:

1. Pencegahan pemalsuan sertifikat dapat dilakukan dengan menerapkan tanda tangan digital berupa QRCode yang berisi tautan yang memuat informasi keabsahan sertifikat.
2. Verifikasi online memungkinkan semua pihak untuk mengecek keaslian sertifikat yang dikeluarkan oleh Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat.
3. Spiral method cukup efektif digunakan untuk mengembangkan sistem pencegahan sertifikat yang memungkinkan peneliti mengembangkan fitur sesuai dengan perkembangan kebutuhan.

## 6 Saran

Adapun saran yang peneliti berikan untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Sistem pencegahan pemalsuan sertifikat dikembangkan dengan teknologi terbaru misalnya menggunakan blockchain.
2. Pengembangan fitur keamanan yang lebih canggih sehingga dapat meminimalkan terjadinya cracking.

## References

- Alda, M. (2023). The development of employee attendance application based on mobile using spiral method. *MATRIX: Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika*, 13(1), 12–24. <https://doi.org/10.31940/matrix.v13i1.12-24>
- Arief, R., & Yulianto, F. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Kegiatan Masjid Menggunakan Model Spiral. *Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, Dan Teknik Informatika*, 303–308.
- Bahri, S., Mutawalli, L., Taufan, M., & Zaen, A. (2023). Implementasi Spiral dalam Mengembangkan E-Custom untuk Monitoring Layanan Jual Beli dan Produksi. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 3(6), 901–914. <https://doi.org/10.30865/klik.v3i6.775>
- Samala, A. D., & Fajri, B. R. (2020). Rancang Bangun Aplikasi E-Sertifikat Berbasis Web Menggunakan Metode Pengembangan Waterfall. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(2), 147–156.
- Febriyanto, E., Rahardja, U., Faturahman, A., & Lutfiani, N. (2019). Sistem Verifikasi Sertifikat Menggunakan Qrcode pada Central Event Information Central Event Information Certificate Verification System Using Qrcode. *Techno.COM*, 18(1), 50–63.
- Febriyanto, E., Rahayu, N., & Nurbaiti, R. (2020). QRcode Verifikasi Sertifikat Sebagai Bukti Keabsahan Dokumen dalam Bidang Pendidikan. *Technomedia Journal (TMJ)*, 5(1), 96–105.
- Rochman, F. F., & Raharjana, I. K. (2017). Implementation of QR Code and Digital Signature to Determine the Validity of KRS and KHS Documents. *Scientific Journal of Informatics*, 4(1), 8–19. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/sji>
- Sholva, Y., Muthahhari, M., & Krismon. (2022). JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Sistem Pembangkitan E-Sertifikat Otomatis berbasis Qr Code untuk Verifikasi E-Sertifikat secara Online. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika*, 8(2).
- Suhermanto, & Apriansyah, R. (2022). Perancangan Sistem Perpustakaan Online di Ma Al Hasan dengan Metode Spiral. *Jurnal Informasi Dan Komputer*, 10(2), 129–135.
- Swastika, W., Santoso, H. W., & Hendra Kelana, O.

(2022). *Rancang Bangun Website Akademik dengan Penyimpanan Sertifikat Digital Menggunakan Teknologi Blockchain*. 9(1), 33–40. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202293645>

