PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI VERIFIKASI ONLINE DENGAN ALGORITMA B-TREE INDEXING

Siska Narulita[1], Sekarlangit[2], M. Zakki Abdillah[3]
[1,2,3]Program Studi Sistem Informasi, Universitas Nasioal Karangturi Semarang
e-mail: [1]siskanarulita84@gmail.com, [2]sekarlangittt@gmail.com, [3]zakki.abdillah@unkartur.ac.id

Abstrak

Maraknya kasus kecurangan atau manipulasi dokumen sertifikat atau piagam penghargaan pada proses Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) di berbagai wilayah di Indonesia, menjadi permasalahan yang serius untuk diselesaikan. Tindakan ini dapat merugikan para siswa yang telah berprestasi secara jujur, merusak kepercayaan masyarakat terhadap integritas pendidikan dan kredibilitas sistem PPDB itu sendiri, sehingga berdampak pada kepercayaan masyarakat kepada institusi atau lembaga pendidikan dan pemerintah. Metode penelitian yang dipergunakan adalah case studies research. Peneliti menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) untuk pengembangan sistem, algoritma tabel hash untuk pencarian data pada database, dan blackbox testing berbasis equivalent partition untuk metode pengujian sistem. Berdasarkan hasil blackbox testing berbasis equivalent partition, bahwa sistem informasi verifikasi online yang dibangun, secara keseluruhan fungsionalitasnya sudah berjalan dengan baik. Hasil usability testing yang melibatkan 15 responden sebagai user menunjukkan 93% user menyatakan bahwa sistem yang dibangun juga sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna dalam mengakomodir permasalahan terkait dengan verifikasi sertifikat secara online. Kecepatan proses verifikasi atau pencarian data menggunakan algoritma pencarian B-Tree Index, diperoleh persentase kebenaran 100% dan rata-rata durasi waktu pencarian sebesar 0,119 detik.

Kata Kunci: *Black Box Testing*, B-*Tree Indexing Algorithm*, *Equivalent Partition*, Verifikasi, *Rapid Application Development*

Abstract

The increasing number of fraud or document manipulation cases involving certificates or awards during the New Student Admission (PPDB) process in various regions of Indonesia has become a serious issue that needs to be addressed. Such actions can harm students who have earned their achievements honestly, damage public trust in the integrity of the education system, and undermine the credibility of the PPDB process itself. This, in turn, affects public confidence in educational institutions and the government. This study uses a case study research method. The researcher applied the Rapid Application Development (RAD) method for system development, a hash table algorithm for data search in the database, and black box testing based on the equivalent partitioning method for system testing. Based on the results of the equivalent partition-based black box testing, the functionality of the developed online verification information system works properly. Usability testing involving 15 respondents as users showed that 93% of users agreed that the system meets their needs in addressing issues related to online certificate verification. The verification or data search process using the B-Tree Indexing algorithm yielded 100% accuracy with an average search duration of 0.119 seconds.

Keywords: *Black Box Testing, B-Tree Indexing Algorithm, Equivalent Partition, Verification, Rapid Application Development*

1. PENDAHULUAN

Kasus dugaan pemalsuan atau manipulasi dokumen piagam penghargaan pada proses Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) kembali terjadi. Kali ini terjadi di lingkungan Sekolah Menengah Atas (SMA) atau Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Kota Semarang [1]. Diinformasikan oleh Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah bahwa terdapat 69 calon peserta didik (CPD) yang diduga menggunakan piagam yang dipalsukan untuk proses PPDB di SMAN sebanyak 65 CPD dan di SMKN sebanyak 4 CPD [1]. Akhir-akhir ini marak beredar informasi terkait dugaan penggunaan piagam palsu pada proses PPDB SMA/SMK di Kota Semarang [1]. Ombudsman mengungkapkan adanya temuan terkait permasalahan proses PPDB tahun ajaran

2024/2025 di 10 provinsi, yaitu di Aceh, Bali, Banten, Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Nusa Tenggara Barat, Maluku Utara, Riau, dan Sumatera Selatan [2]. Temuan tersebut terkait dengan permasalahan manipulasi dokumen, kesalahan prosedur, dan diskriminasi CPD [2]. Ombudsman juga menyatakan bahwa terjadi penyimpangan prosedur pada proses PPDB jalur prestasi di Sumatera Selatan, dimana terdapat kurang lebih 911 CPD diduga menggunakan dokumen palsu [2]. Kasus-kasus yang terjadi tersebut mencerminkan bahwa kecurangan sertifikat atau piagam penghargaan merupakan permasalahan yang serius. Sistem penilaian pada proses PPDB dimana pemberian bobot yang cukup besar pada sertifikat prestasi menimbulkan celah bagi praktik-praktik kecurangan atau membuka peluang bagi praktik manipulasi [3]. Adapun modus kecurangan dalam manipulasi penerbitan sertifikat atau piagam penghargaan semakin beragam, diantaranya, yaitu manipulasi nilai pada sertifikat, pemakaian sertifikat milik orang lain, serta pemalsuan sertifikat [3].

Tindakan kecurangan atau manipulasi sertifikat penghargaan ini tidak hanya saja merugikan para CPD yang telah berprestasi dengan cara yang jujur, tetapi hal ini juga dapat merusak integritas sistem pendidikan. Para CPD berprestasi yang semestinya memperoleh haknya untuk dapat diterima di sekolah pilihan berdasar prestasi menjadi hilang kesempatan karena tindakan kecurangan pemakaian sertifikat atau piagam penghargaan. Disamping itu, praktik manipulasi atau kecurangan ini juga dapat merusak kepercayaan masyarakat terhadap integritas pendidikan dan kredibilitas sistem PPDB itu sendiri, sehingga berdampak pada kepercayaan masyarakat kepada institusi atau lembaga pendidikan dan pemerintah. Salah satu solusi sebagai upaya dalam mengatasi permasalahan kecurangan atau manipulasi sertifikat penghargaan ini, dikembangkan sebuah sistem verifikasi sertifikat atau piagam *online*. Penelitian yang terkait dengan sistem verifikasi atau validasi dokumen (baik sertifikat, piagam, atau dokumen berharga lainnya), diantaranya penelitian yang mengembangkan aplikasi verifikasi sertifikat berbasis *website* menggunakan *blockchain* yang bertujuan agar sertifikat dapat dilihat keasliannya, tidak dapat dimanipulasi, dan aman [4]. Selanjutnya, pengembangan sebuah sistem menggunakan *blockchain* dan pembuatan transkrip yang dapat digunakan untuk membuat sertifikat yang mempunyai kunci unik untuk memvalidasi keaslian sertifikat tersebut sebelum dikirimkan ke penerima [5]. Sistem informasi elektronik validasi (Sie-VA) yang dikembangkan sebagai salah satu bentuk penanggulangan praktik manipulasi dokumen pada instansi atau lembaga pendidikan baik formal maupun non-formal, sehingga para pihak yang berkepentingan dapat dengan mudah melakukan validasi keaslian dari dokumen melalui sistem [6]. Pembuatan arsitektur otomatisasi verifikasi dan validasi dokumen berbasis *blockchain* untuk menghindari pemalsuan aset digital, sehingga validitas suatu dokumen terjaga keasliannya [7]. Pengembangan sistem manajemen validasi *document security* menggunakan QR *code* berbasis *website* yang dapat digunakan untuk pengelolaan dan validasi dokumen, sehingga proses pengelolaan dokumen lebih terorganisir dan dapat meminimalisir pemalsuan dokumen [8].

Pada penelitian yang dilakukan, dikembangkan sebuah sistem verifikasi sertifikat atau piagam penghargaan yang dapat digunakan oleh penyelenggara kegiatan, penerima penghargaan, dan pihak berkepentingan lainnya untuk mengelola dan memverifikasi sertifikat atau piagam penghargaan tersebut. Metode *Rapid Application Development* (RAD) digunakan sebagai metode pengembangan sistem, algoritma B-*Tree indexing* untuk pencarian data pada *database*, sedangkan untuk pengujian sistem digunakan metode *blackbox testing* berbasis *equivalent partition* untuk menguji fungsionalitas sistem yang dikembangkan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Informasi

Sistem informasi (*information system*) adalah kumpulan dari komponen yang saling terkait, untuk melakukan pengumpulan, manipulasi, penyimpanan dan penyebaran informasi, serta menyediakan mekanisme umpan balik dalam mencapai tujuan tertentu [9]. Mekanisme umpan balik ini dapat membantu suatu organisasi dalam pencapaian tujuan melalui peningkatan keuntungan dan pelayanan pelanggan, mendukung proses dalam pengambilan suatu keputusan, dan kontrol dalam sebuah organisasi [9].

2.2. Verifikasi

Pengertian verifikasi menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI), yaitu pemeriksaan terkait kebenaran pernyataan, perhitungan keuangan, kebenaran laporan, dan lain sebagainya. Pada umumnya,

proses verifikasi dilakukan dengan melakukan perbandingan data atau informasi yang ada melalui kegiatan penelusuran atau pengecekan. Tujuan dilakukannya verifikasi adalah untuk mengkonfirmasi keaslian, kebenaran, atau kecocokan data melalui mekanisme atau prosedur tertentu [10][11].

2.3. Website

Definisi *website* adalah sekumpulan halaman yang berisi informasi tertentu, yang dapat diakses oleh siapapun, kapanpun, dan di manapun melalui koneksi jaringan internet [12]. Terdapat beberapa jenis *website*, yaitu [12]:

a. *Website* statis
   Website yang kontennya tidak pernah di*update* atau diperbarui dalam kurun waktu tertentu, misalnya *website company profile* sebuah perusahaan.
b. *Website* dinamis
   Website yang kontennya sering mengalami perubahan, hal ini dikarenakan pengguna dapat memperbarui informasi *website*, misalnya *website* media sosial, *web blog*, dan lain sebagainya.
c. *Website* interaktif
   Website ini mirip dengan *website* statis, namun interaksi pengguna lebih sering terjadi, hal ini dikarenakan *website* interaktif ditujukan untuk pengguna yang menggunakan *website* ini untuk membuat konten, contoh *website* ini adalah YouTube.

2.4. Rapid Application Development (Rad)

Metode RAD merupakan suatu pendekatan pengembangan perangkat lunak (*software*) yang menekankan pada fleksibilitas dan kecepatan yang berfokus pada pembuatan prototipe dan keterlibatan aktif dari pengguna [13]. Sifat dari metode RAD adalah incremental, dimana model ini sesuai untuk waktu pengembangan perangkat lunak yang singkat. Metode RAD sendiri merupakan proses perancangan dan pengembangan perangkat lunak dalam teknik incremental [14].

2.5. B-Tree Indexing Algorithm

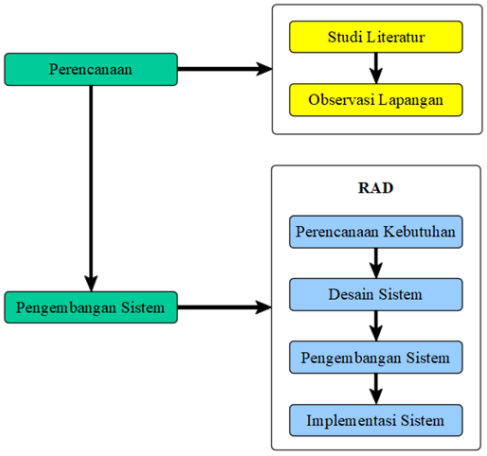
Index B-*Tree* merupakan struktur data yang digunakan dalam sebuah sistem *database*. Algoritma ini terbukti efektif mempercepat proses pencarian dan pengurutan data. Algoritma ini dipergunakan untuk meningkatkan efisiensi waktu dalam penggunaan *database* [15].

2.6. Blackbox Testing

Blackbox testing adalah metode pengujian *software* (perangkat lunak) yang dipergunakan dalam melakukan pengujian *software* dengan mengabaikan atau tanpa harus mengetahui struktur internal dari kode atau program. Metode *blackbox testing* memberikan kemudahan dalam proses pengujian fungsional dari perangkat lunak [16].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dipergunakan oleh peneliti adalah *case studies research*. Tahapan penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Metode Penelitian

3.1. Perencanaan

Tahapan awal dari penelitian ini adalah tahap perencanaan. Dimana dalam perencanaan terdapat proses studi literatur yang kemudian dilanjutkan dengan proses observasi lapangan. Penjelasan dari setiap proses pada tahap perencanaan adalah sebagai berikut:

a. Studi literatur

Pada proses studi literatur, peneliti melakukan pengumpulan data terkait isu atau permasalahan yang sedang terjadi, melakukan analisis terhadap sumber pustaka (seperti buku, jurnal, atau sumber lainnya), mencari *state of the art* terkait penelitian yang sedang dilakukan.

b. Observasi lapangan

Setelah menganalisis permasalahan dan data-data yang berhasil dikumpulkan, peneliti melakukan observasi lapangan ke beberapa objek penelitian, khususnya di beberapa sekolah untuk mengetahui solusi yang diambil oleh pihak sekolah terkait dengan penggunaan sertifikat atau piagam penghargaan pada PPDB.

3.2. Pengembangan Sistem

Tahapan pengembangan sistem terdiri dari beberapa proses, sebagai berikut:

a. Perencanaan kebutuhan

Pada proses perencanaan kebutuhan peneliti melakukan analisis kebutuhan sistem dengan mengumpulkan data dan informasi dari pengguna.

b. Desain sistem

Pada proses desain sistem, peneliti melakukan perancangan sistem dengan membuat *use case diagram*, *activity diagram*, serta *sequence diagram* dari sistem informasi yang dibangun. *Use case diagram* adalah gambaran komponen yang terlibat pada sistem yang dibangun, digunakan untuk merancang semua fitur yang ada pada sistem [17]. *Activity diagram* merepresentasikan aliran kegiatan atau aktivitas yang terjadi pada sebuah sistem yang akan dibangun [17]. Sedangkan *sequence diagram* menunjukkan aliran pesan yang terkirim dan interaksinya antar objek pada sistem yang dibangun [17].

c. Pengembangan sistem

Desain sistem yang telah dibuat, diimplementasikan dalam bentuk sistem atau aplikasi melalui proses *coding* atau pemrograman. Pada pelaksanaannya, proses pengembangan atau pembangunan memperhatikan masukan-masukan yang diberikan oleh pengguna.

d. Implementasi sistem

Tahap implementasi sistem melibatkan proses pengujian sistem yang telah dikembangkan pada tahap sebelumnya dan melakukan pengujian keseluruhan terhadap *user interface*. Setelah proses pengujian selesai, sistem atau aplikasi dapat digunakan oleh pengguna (*turnover*).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dari setiap tahapan pada metode penelitian adalah sebagai berikut:

4.1. Perencanaan

a. Studi literatur

Dari tahapan studi literatur, peneliti telah mendapatkan data dan informasi terkait dengan permasalahan praktik kecurangan atau manipulasi dokumen sertifikat atau piagam penghargaan pada saat proses PPDB. Beberapa sumber sekunder menginformasikan fakta dan informasi terkait permasalahan tersebut. Peneliti juga mendapatkan artikel dari publikasi jurnal yang sebelumnya telah membuat sistem atau aplikasi sebagai upaya menyelesaikan permasalahan kecurangan atau manipulasi dokumen.

b. Observasi lapangan

Sedangkan dari tahapan observasi lapangan diperoleh informasi bahwa sistem yang selama ini berjalan di sekolah-sekolah yang peneliti kunjungi masih dilakukan proses verifikasi secara manual, seperti misalnya ketika proses PPDB apabila CPD menggunakan sertifikat atau piagram penghargaan dari lomba atau kompetisi tertentu, CPD diminta untuk mempraktikkan lomba atau kompetisi yang

diikuti tersebut, cara-cara verifikasi seperti ini dirasa tidak efektif dan menimbulkan celah kecurangan. Selain itu, permintaan surat keterangan dari lembaga atau instansi terkait untuk pengesahan sertifikat atau piagram penghargaan juga rawan terjadi manipulasi.

4.2. Pengembangan Sistem

a. Perencanaan kebutuhan

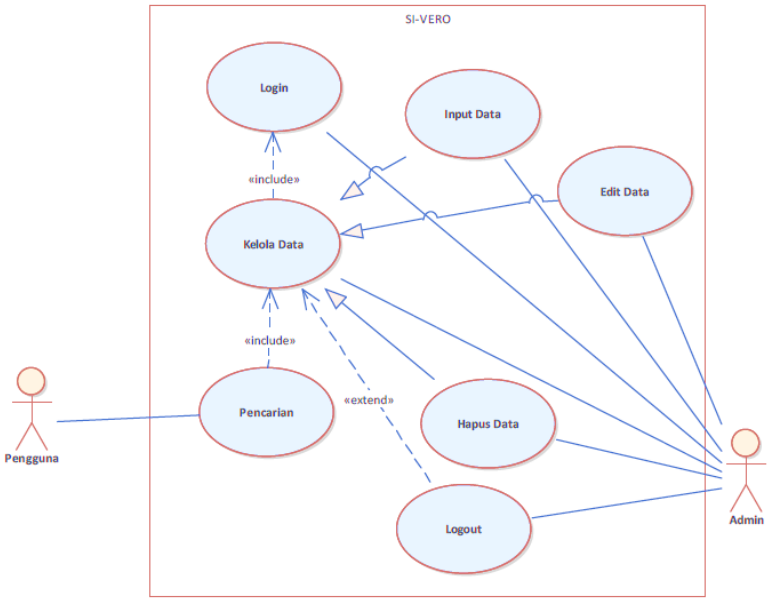
Pada proses ini terkumpul sejumlah data dan informasi tentang penggunaan sertifikat atau piagam penghargaan pada PPDB dan bagaimana cara pengguna selama ini melakukan verifikasi dokumen sertifikat atau piagam penghargaan secara manual. Data yang dibutuhkan oleh pengguna sebagai bahan informasi verifikasi dokumen, diantaranya kode unik dokumen (kode sertifikat), nama penerima sertifikat (nama peserta), jenis kepesertaan, nama kegiatan yang diikuti, tanggal pelaksanaan kegiatan, lembaga yang menerbitkan sertifikat atau piagam penghargaan, dan masa berlaku (jika ada).

b. Desain sistem

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, pada tahapan desain sistem dilakukan perancangan sistem dengan membuat *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*. Berikut ini beberapa diagram yang telah dibuat oleh peneliti.

1). *Use case diagram*

Use case diagram dari sistem informasi verifikasi *online* yang dikembangkan ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini.

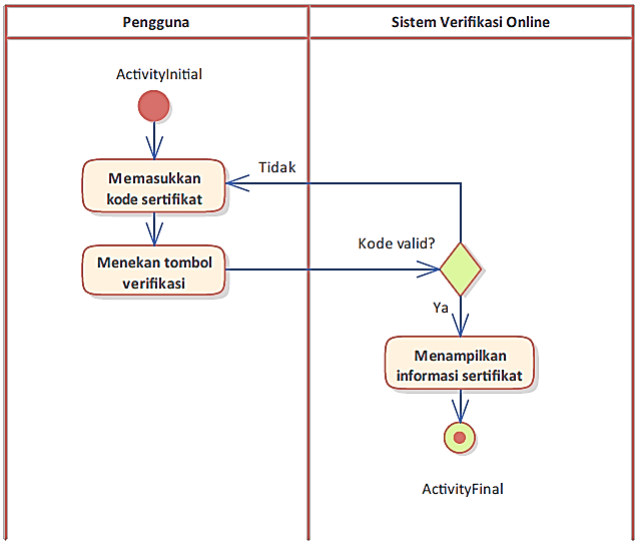


Gambar 2. *Use Case Diagram* Sistem Informasi Verifikasi *Online*

Pada *use case diagram*, terdapat beberapa *use case*, yaitu *use case login*, *use case* kelola data, *use case* pencarian, *use case input* data, *use case edit* data, *use case* hapus data, dan *use case logout*. *Use case login* dan kelola data mempunyai relasi *include*. *Use case* pencarian juga mempunyai relasi *include* dengan *use case* kelola data. *Use case logout* mempunyai relasi *extends* dengan *use case* kelola data. Sedangkan *use case input* data, *use case edit* data, dan *use case* hapus data, ketiganya mempunyai relasi *generalization*.

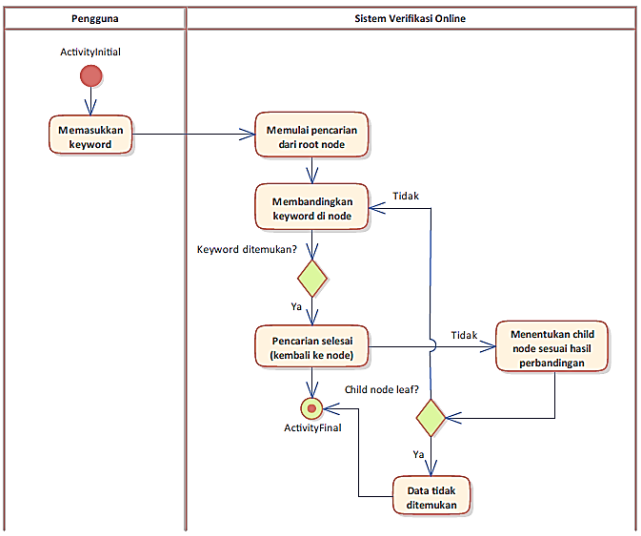
2). *Activity diagram*

Beberapa *activity diagram* dari sistem informasi verifikasi *online*, yaitu *activity diagram login*, *activity diagram* kelola data, *activity diagram* pencarian yang ditunjukkan pada Gambar 4, *activity diagram* pencarian dengan algoritma B-*Tree Index*, *activity diagram logout*, *activity diagram input* data, *activity diagram edit* data, dan *activity diagram* hapus data.



Gambar 4. *Activity Diagram* Pencarian

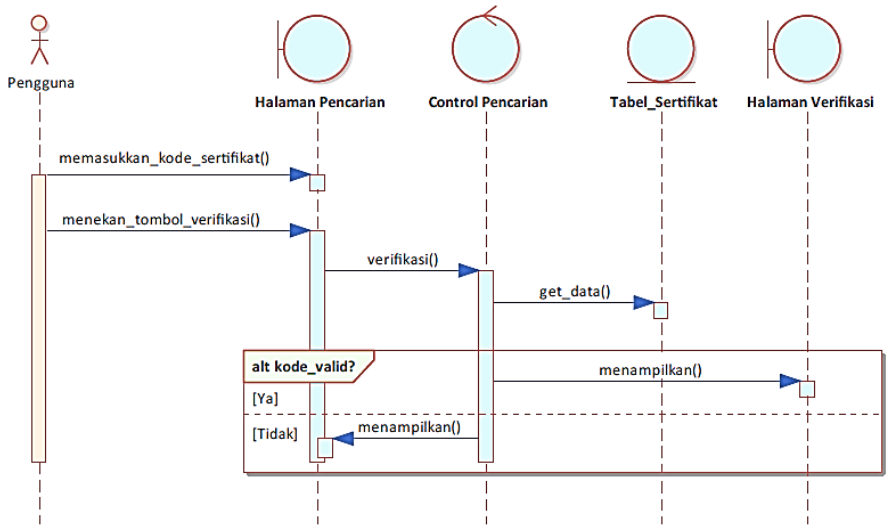
Dalam *activity diagram* pencarian, pengguna memulai aktivitas dengan memasukkan kode sertifikat pada halaman pencarian sistem, kemudian menekan tombol verifikasi. Apabila kode sertifikat *valid*, maka halaman verifikasi menampilkan informasi sertifikat yang dimaksud, namun jika kode sertifikat tidak *valid*, maka pengguna akan diminta untuk memasukkan kode sertifikat kembali di halaman pencarian sistem. Dalam proses verifikasi atau validasi ini, algoritma pencarian B-*Tree indexing* dijalankan. *Activity diagram* proses pencarian dengan algoritma B-*Tree Index* ditunjukkan pada Gambar 5. Pada *activity diagram* proses pencarian dengan algoritma B-*Tree Index*, aktivitas diawali dengan pengguna yang memasukkan *keyword* pencarian data, dilanjutkan sistem merespon dengan memulai pencarian pada *database* di *root node*. Sistem melakukan proses perbandingan *keyword* di *node*. Jika *keyword* ditemukan, maka proses pencarian selesai dan proses kembali ke *node*, namun jika *keyword* tidak ditemukan, maka sistem menentukan *child node* sesuai hasil perbandingan. Jika *child node* merupakan *leaf*, maka data sesuai *keyword* tidak ditemukan dan proses pencarian selesai, namun jika *child node* bukan merupakan *leaf*, maka sistem kembali ke aktivitas membandingkan *keyword* di *node*.



Gambar 5. *Activity Diagram* Pencarian dengan Algoritma B-*Tree Index*

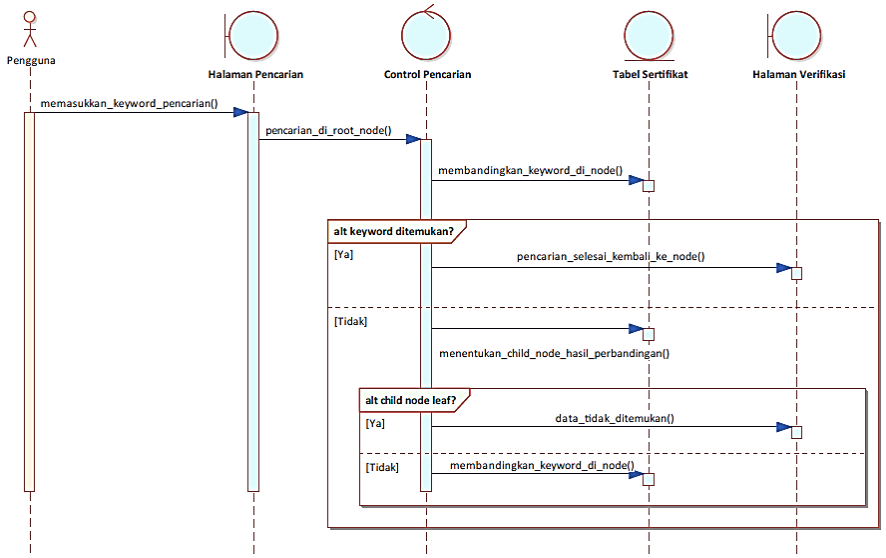
3). *Sequence diagram*

Sequence diagram dari sistem informasi verifikasi *online*, antara lain *sequence diagram login*, *sequence diagram* kelola data, *sequence diagram* pencarian yang ditunjukkan pada Gambar 6, *sequence diagram* pencarian dengan algoritma B-*Tree Index*, *sequence diagram logout*, *sequence diagram input* data, *sequence diagram edit* data, dan *sequence diagram* hapus data.



Gambar 6. *Sequence Diagram* Pencarian

Pada *sequence diagram* pencarian yang ditunjukkan pada Gambar 6, untuk melakukan verifikasi sertifikat, pengguna memasukkan kode sertifikat pada halaman pencarian sistem, kemudian menekan tombol verifikasi. Sistem akan melakukan proses verifikasi terhadap kode sertifikat yang dimasukkan dengan melakukan proses pencarian di *database* sistem. Jika kode sertifikat ditemukan dalam *database*, maka sistem akan menampilkan informasi terkait dengan sertifikat tersebut pada halaman verifikasi. Tetapi jika kode sertifikat tidak ditemukan di dalam *database* sistem, maka sistem akan meminta pengguna untuk melakukan *input* kode sertifikat kembali pada halaman pencarian sistem. Detail proses pencarian menggunakan algoritma B-*Tree Index* ditunjukkan pada Gambar 7.

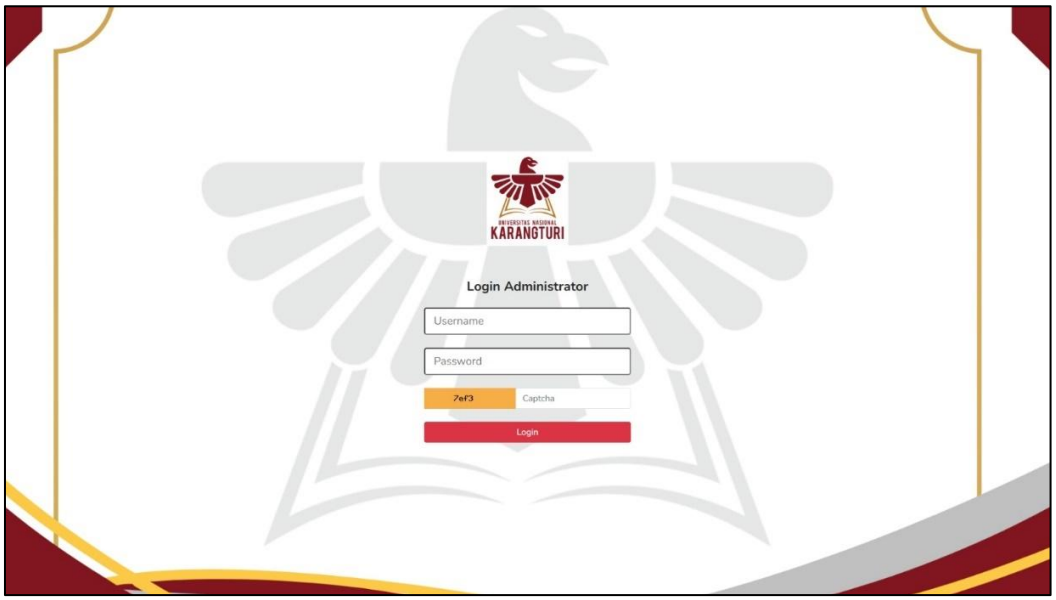


Gambar 7. *Sequence Diagram* Pencarian dengan Algoritma B-*Tree Index*

Pada *sequence diagram* pencarian dengan algoritma B-*Tree Index* yang menggambarkan detail proses pencarian, ditunjukkan bahwa algoritma B-*Tree Index* akan melakukan pencarian di *root node* berdasarkan *keyword* pencarian yang dimasukkan oleh pengguna pada halaman pencarian sistem. Selanjutnya dilakukan perbandingan *keyword* tersebut di *node*, jika *keyword* ditemukan, maka proses pencarian selesai dan proses kembali ke *node*, namun jika *keyword* tidak ditemukan, maka algoritma menentukan *child node* berdasarkan hasil perbandingan, apabila *child node* merupakan *leaf*, maka data tidak ditemukan, namun apabila *child node* bukan merupakan *leaf*, maka proses kembali ke perbandingan *keyword* pada *node*.

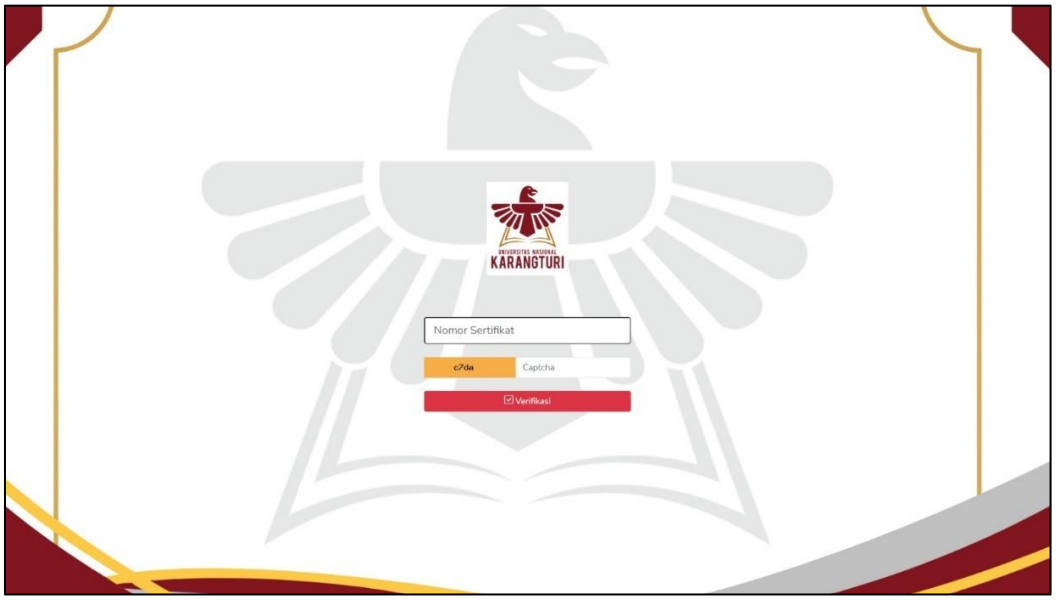
c. Pengembangan sistem

Desain sistem diimplementasikan dalam bentuk aplikasi atau sistem melalui tahap pemrograman atau *coding*. Berikut ini merupakan tampilan sistem informasi verifikasi *online* yang telah berhasil dikembangkan. Halaman *login* administrator diperlihatkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman *Login* Administrator

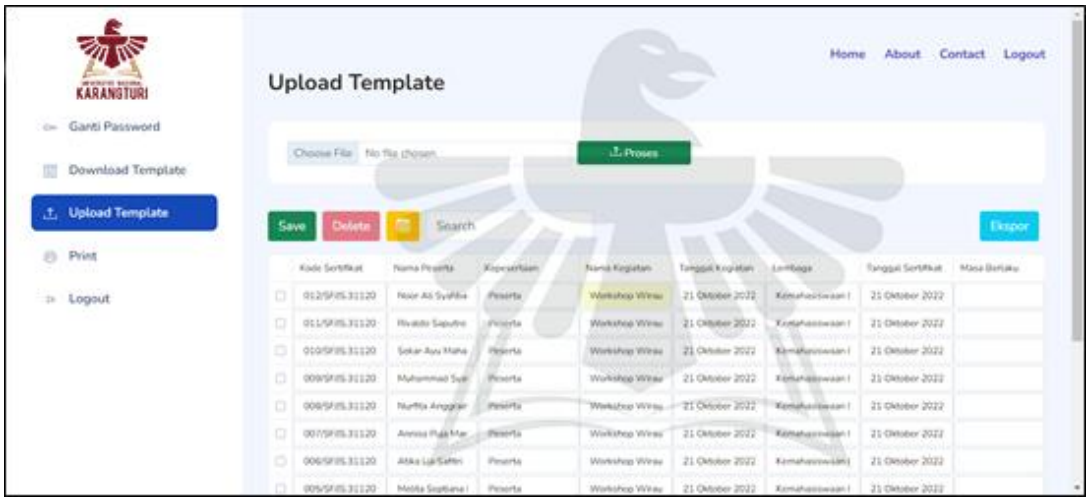
Pada halaman *login* administrator, terdapat dua buah *input text username* dan *password*. Untuk meyakinkan bahwa pengguna merupakan manusia dan bukan sebuah *bot*, pada halaman *login* diberi *captcha*. Hal ini bertujuan untuk melindungi sistem dari ancaman keamanan. Dan terdapat tombol login yang harus ditekan oleh pengguna untuk masuk ke halaman *dashboard* admin setelah memasukkan *username*, *password*, dan mengisi *captcha*. Tampilan halaman utama sistem diperlihatkan pada Gambar 8 di bawah.



Gambar 8. Halaman Utama Sistem atau Pencarian Sertifikat

Untuk mencari informasi sertifikat, pengguna cukup memasukkan kode atau nomor sertifikat yang dimaksud pada *input text* yang tersedia pada halaman pencarian, kemudian pengguna dapat menekan tombol verifikasi. Apabila kode atau nomor sertifikat berhasil dicari pada *database* sistem, maka akan muncul halaman verifikasi sertifikat yang berisi informasi tentang sertifikat yang dimaksud. Tetapi jika kode atau nomor sertifikat tidak berhasil dicari pada *database* sistem, maka sistem akan meminta pengguna untuk memasukkan kode atau nomor sertifikat kembali. Gambar 9 di bawah ini menunjukkan tampilan dari halaman *dashboard* admin. Di mana pada halaman *dashboard* ini, admin

dapat melakukan pengelolaan data sertifikat, mulai dari *input* data dengan mengunduh *template* terlebih dahulu dan meng*upload*nya kembali pada sistem setelah *template* terisi. Untuk menyimpan data, admin dapat menekan tombol proses. Untuk mengubah data, admin cukup memilih *cell* pada tabel untuk di*edit*, kemudian tekan tombol *save* untuk menyimpan. Sedangkan untuk menghapus data, admin dapat memilih data yang dihapus dengan menandai (*checklist*) terlebih dahulu, kemudian menekan tombol *delete*. Pencarian sertifikat dapat dilakukan admin dengan memasukkan *keyword* pada *input text* pencarian kemudian tekan *enter*. Pada halaman *dashboard* admin ini juga terdapat tombol ekspor untuk mengekspor data dalam bentuk *file Excel*, dan juga terdapat beberapa menu tambahan seperti *home* (kembali ke halaman utama sistem), *about* (halaman penjelasan tentang sistem), *contact* (halaman yang berisi kontak peneliti), menu *logout* untuk keluar dari halaman *dashboard* admin, serta *print* untuk mencetak data sertifikat.



Gambar 9. Halaman *Dashboard* Admin

Gambar 10 memperlihatkan tampilan halaman verifikasi sertifikat. Dimana halaman ini akan muncul jika kode atau nomor sertifikat berhasil ditemukan pada *database* sistem. Halaman ini berisi informasi terkait dengan sertifikat yang dicari pengguna.

Gambar 10. Halaman Verifikasi Sertifikat

d. Implementasi sistem

Pada tahap ini dilakukan proses pengujian menggunakan metode *blackbox testing* berbasis *equivalent partition* untuk menguji fungsionalitas sistem. Tabel 1 berikut ini menunjukkan hasil dari *blackbox testing*.

Tabel 1. Hasil *Blackbox Testing*

Test Case	**Realisasi Sistem**	**Hasil**
Pada halaman *login* administrator, *username*, *password*, dan *captcha valid*, kemudian tombol *login* ditekan.	Sistem akan menuju ke halaman *dashboard* admin.	Sesuai
Pada halaman *login* administrator, jika terdapat *username*, *password*, atau *captcha* yang tidak *valid*, kemudian tombol *login* ditekan.	Sistem akan menampilkan notifikasi bahwa *username*, *password*, atau *captcha* salah.	Sesuai
Pada halaman *dashboard* admin, menu ganti *password* ditekan.	Muncul halaman untuk mengganti *password* administrator.	Sesuai
Pada halaman *dashboard* admin, menu *download template* ditekan.	Muncul *dialog* untuk memilih lokasi *file template* akan disimpan.	Sesuai
Pada halaman *dashboard* admin, menu *upload template* ditekan.	Muncul dialog untuk meng*upload template* yang telah diisi data.	Sesuai
Pada halaman *dashboard* admin, tombol proses ditekan.	Sistem akan menyimpan data dan menampilkannya pada tabel.	Sesuai
Pada halaman *dashboard* admin, menu *print* ditekan.	Sistem menampilkan halaman untuk mencetak data yang tersimpan.	Sesuai
Pada halaman *dashboard* admin, tombol *logout* ditekan.	Keluar dari halaman *dashboard* admin menuju halaman *login* administrator.	Sesuai
Pada halaman *dashboard* admin, *checklist* dan tombol hapus ditekan.	Data yang sudah dipilih akan terhapus dari tabel *dashboard* dan *database* sistem.	Sesuai
Pada halaman *dashboard* admin, salah satu data di*edit* dan tombol *save* ditekan.	Data yang dirubah akan tersimpan dalam *database* sistem.	Sesuai
Pada halaman *dashboard* admin, *keyword* pencarian dimasukkan dan menekan *enter*.	Data yang dicari akan muncul pada tabel *dashboard*.	Sesuai
Pada halaman *dashboard* admin, tombol ekspor ditekan.	Muncul *dialog* untuk menentukan lokasi penyimpanan *file Excel* hasil ekspor.	Sesuai
Pada halaman *dashboard* admin, menu *home* ditekan.	Tetap berada di halaman *dashboard* admin.	Sesuai
Pada halaman *dashboard* admin, menu *about* ditekan.	Menampilkan halaman tentang penjelasan sistem.	Sesuai
Pada halaman *dashboard* admin, menu *contact* ditekan.	Menampilkan halaman yang berisi kontak peneliti.	Sesuai
Pada halaman pencarian sertifikat, nomor sertifikat dan *captcha valid*, kemudian tombol verifikasi ditekan.	Menampilkan halaman verifikasi sertifikat yang berisi informasi tentang sertifikat yang dicari.	Sesuai
Pada halaman pencarian sertifikat, nomor sertifikat atau *captcha* tidak *valid*, kemudian tombol verifikasi ditekan.	Sistem akan menampilkan notifikasi bahwa nomor sertifikat atau *captcha* salah.	Sesuai

Pada *usabitily testing*, peneliti melibatkan 15 orang responden sebagai *user*. Terdapat 4 pertanyaan terkait dengan penggunaan sistem yang harus dijawab oleh responden setelah mencoba sistem. Hasil pengolahan kuesioner, 93% responden menyetujui bahwa sistem informasi yang dibangun sesuai dengan kebutuhan *user* dan *user* menyatakan puas dengan sistem ini. Selain *usability testing*, peneliti juga menguji kecepatan proses verifikasi atau pencarian data menggunakan algoritma pencarian B-*Tree Index*, diperoleh persentase kebenaran 100% dan rata-rata waktu pencarian sebesar 0,119 detik.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *blackbox testing* berbasis *equivalent partition* dan *usability testing*, bahwa sistem informasi verifikasi *online* yang dikembangkan, secara keseluruhan fungsionalitasnya sudah berjalan dengan baik. Sistem yang dikembangkan juga telah sesuai dengan kebutuhan dari pengguna dalam mengakomodir permasalahan terkait dengan verifikasi sertifikat secara *online*. Proses verifikasi atau pencarian juga cepat dan tingkat validitas sangat bagus. Untuk penelitian selanjutnya dapat

dilakukan pengembangan dalam hal integrasi dengan teknologi yang berkembang saat ini, seperti penggunaan biometrik, *machine learning*, atau *blockchain* untuk verifikasi dokumen dan pengembangan *user interface/user experience* yang lebih ramah pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Pemerintah Provinsi Jawa Tengah, "Tidak Tegas Kasus Dugaan Piagam Palsu PPDB, Pj Gubernur Jateng Anulir Poin Siswa," *10 Juli 2024*, 2024. https://jatengprov.go.id/publik/tindak-tegas-kasus-dugaan-piagam-palsu-ppdb-pj-gubernur-jateng-anulir-poin-siswa/ (accessed Apr. 11, 2025).

[2] Krisiandi, "Ombudsman Ungkap Persoalan PPDB 10 Provinsi Manipulasi Sertifikat," *5 Juli 2024*, 2024. https://nasional.kompas.com/read/2024/07/05/22081291/ombudsman-ungkap-persoalan-ppdb-di-10-provinsi-antara-lain-manipulasi?page=all (accessed Apr. 11, 2025).

[3] Aulia, "Kecurangan Sertifikat dalam PPDB: Tantangan bagi Integritas Pendidikan," *15 Juli 2024*, 2024. https://www.kompasiana.com/auliaaulia5370/6694f11ac925c427e959f033/kecurangan-sertifikat-dalam-ppdb-tantangan-bagi-integritas-pendidikan (accessed Apr. 12, 2025).

[4] H. Wijayanto and P. M. Waliyullah, "Aplikasi Verifikasi Sertifikat Berbasis Website Menggunakan Blockchain," *INFACT: International Journal of Computer*, vol. 8, no. 2, pp. 35–42, 2024, doi: https://doi.org/10.61179/jurnalinfact.v8i02.586.

[5] R. S. Lamkoti, D. Maji, H. Shetty, and P. B. Gondhalekar, "Certificate Verification using Blockchain and Generation of Transcript," *IJERT: International Journal of Engineering Research & Technology*, vol. 10, no. 3, pp. 539–544, 2021, doi: 10.17577/IJERTV10IS030260.

[6] S. Narulita and Prihati, "Sie-VA: Upaya Pencegahan dan Penanggulangan Praktik Manipulasi Dokumen di Lingkungan Lembaga atau Instansi Pendidikan," *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, vol. 13, no. 1, pp. 86–103, 2024, doi: https://doi.org/10.30591/smartcomp.v13i1.5714.

[7] A. Djajadi, K. S. Lestari, L. E. Englista, and A. Destaryana, "Blockchain-Based E-Certificate Verification and Validation Automation Architecture to Avoid Counterfeiting of Digital Assets in Order to Accelerate Digital Transformation," *CCIT: Creative Communication and Innovative Technology Journal*, vol. 16, no. 1, pp. 68–85, 2023, doi: https://doi.org/10.33050/ccit.v16i1.2367.

[8] Y. K. Nugroho and M. A. I. Pakereng, "Perancangan Sistem Manajemen Validasi Document Security Menggunakan QR Code Berbasis Website," *Jurnal Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 41–48, 2021, doi: https://doi.org/10.31294/ji.v8i1.9117.

[9] L. Zemmouchi-Ghomari, "Basic Concepts of Information Systems," in *Contemporary Issues in Information Systems - A Global Perspective*, United Kingdom: IntechOpen, 2022.

[10] Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa (Pusat Bahasa), "Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)," 2024. https://kbbi.web.id.

[11] Menteri Hukum Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Hukum Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2025 tentang Verifikasi dan Pengawasan Pemilik Manfaat Korporasi*. Indonesia, 2025.

[12] D. Kurniawan, *Belajar Pemrograman Web Dasar: HTML, CSS & JavaScript untuk Pemula*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik, 2021.

[13] F. Septian, *Rapid Application Development (RAD) pada Sistem Informasi Perawatan dan Perbaikan Armada Kendaraan*. Purbalingga: CV Eureka Media Aksara, 2024.

[14] A. F. Bahari and A. Pramudwiatmoko, "Implementation of Rapid Application Development (RAD) Method for Mobile -Based Ice Cream Ordering Application," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 1, pp. 283–291, 2025, doi: https://doi.org/10.57152/malcom.v5i1.1747.

[15] D. A. E. Saputri, N. A. N. Rabbaani, P. D. Lestari, and S. Mukaromah, "Analisis Pengaruh Implementasi Index B-Tree terhadap Kinerja Waktu Database," in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sistem Informasi (SITASI) 2023*, 2023, pp. 475–481, doi: https://doi.org/10.33005/sitasi.v3i1.472.

[16] S. R. Wicaksono, *Blackbox Testing - Teori dan Studi Kasus*. Malang: CV Seribu Bintang, 2021.

[17] S. Narulita, A. Nugroho, and M. Z. Abdillah, "Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS)," *Bridge: Jurnal Publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, vol. 2, no. 3, pp. 244–256, 2024, doi: https://doi.org/10.62951/bridge.v2i3.174.