

DESIGN AND DEVELOPMENT OF COMPUTER-BASED TEST (CBT) SYSTEM IN THE ACADEMIC SELECTION PROCESS FOR RECRUITING SOLDIERS IN THE AIR FORCE

Nabilla Anggraini Pratiwi¹, Dadang Iskandar², Nofiyati³

^{1,2,3}Informatics, Engineering Faculty, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia
Email: nabillagrains@gmail.com

(Article received: August 15, 2023; Revision: January 18, 2024; published: February 13, 2024)

Abstract

The selection of recruits is a crucial stage for the continuity of the existence of the Indonesian Air Force (TNI AU). This selection process consists of several stages, one of which is the academic stage conducted with a paper-based test model. This model requires a lengthy conventional process, indicating the need for a computer-based system to expedite the selection process. Therefore, this study proposes a solution for the academic selection of TNI AU recruits by implementing a Computer Based Test (CBT) system, aiming to enhance the efficiency of the selection process. The development of the CBT system utilizes the Waterfall method, with PHP programming language and MySQL. The research results in a CBT system designed for electronic academic selection of TNI AU recruits, equipped with Safe Exam Browser (SEB) to reduce cheating during the selection exams. According to testing results, the CBT system meets the requirements and is deemed suitable for use.

Keywords: *Computer Based Test (CBT), Information System, TNI AU, Waterfall.*

RANCANG BANGUN SISTEM COMPUTER BASED TEST (CBT) DALAM PROSES SELEKSI PENERIMAAN PRAJURIT TAHAP AKADEMIK DI TNI ANGKATAN UDARA

Abstrak

Seleksi penerimaan prajurit merupakan tahap yang sangat penting untuk keberlanjutan eksistensi TNI Angkatan Udara (TNI AU). Proses seleksi ini terdiri dari beberapa tahapan, salah satunya adalah tahap akademik yang dilakukan dengan model *paper-based test* dimana model ini memerlukan proses dan tahapan yang lama dikarenakan masih dilakukan secara konvensional sehingga dibutuhkan adanya sistem berbasis komputer yang dapat membantu proses seleksi secara lebih cepat. Maka dalam penelitian ini memberikan solusi sebagai sarana seleksi prajurit TNI AU dibidang akademik dengan menggunakan sistem *Computer Based Test (CBT)* agar dapat membantu dalam pelaksanaan seleksi prajurit TNI AU ditahap akademik. Pengembangan sistem CBT ini menggunakan metode *Waterfall*, bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem CBT yang dapat digunakan untuk melakukan seleksi prajurit TNI AU tahap akademik secara elektronik yang dilengkapi dengan *Safe Exam Browser (SEB)* untuk mengurangi kecurangan dalam ujian seleksi dan berdasarkan hasil pengujian Sistem CBT ini sesuai dengan *requirement* dan layak digunakan.

Kata kunci: *Computer Based Test (CBT), Sistem Informasi, TNI AU, Waterfall.*

1. PENDAHULUAN

Pada era saat ini, teknologi informasi sangatlah berkembang pesat. Sudah banyak teknologi informasi yang dikembangkan serta dimanfaatkan diberbagai bidang aspek kehidupan guna menciptakan kemudahan dan efisiensi dalam menyelesaikan tugas suatu pekerjaan manusia. Sumber daya manusia merupakan salah satu faktor penting dalam sebuah organisasi, dipilih yang benar-benar kompeten pada bidangnya. Mendapatkan sumber daya manusia yang

berkualitas tidak didapatkan dengan cara yang mudah dan dalam waktu yang singkat. Tentara Nasional Indonesia (TNI) menjadi salah satu yang memerlukan sumber daya manusia yang berkualitas dan profesional untuk dapat mewujudkan prajurit TNI yang profesional.

Dalam konteks Tentara Nasional Indonesia (TNI), khususnya TNI Angkatan Udara, penggunaan CBT dalam seleksi penerimaan prajurit memiliki beberapa keuntungan. CBT memungkinkan peserta

seleksi untuk mengerjakan soal ujian langsung pada komputer, dengan hasil tes dapat diumumkan secara instan tanpa menunggu waktu lama. Penggunaan CBT juga dapat mengurangi kemungkinan kecurangan antara peserta tes, menghindari kebocoran soal, serta mengurangi kesalahan dalam pengkoreksian.

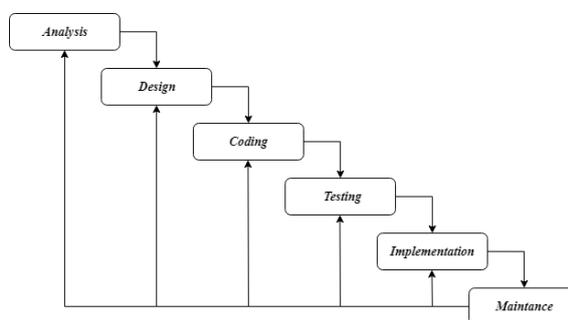
Sistem *Computer-Based Test* (CBT) adalah salah satu metode seleksi yang menggunakan perangkat lunak dan komputer sebagai alat bantu [1]. Dalam CBT, peserta seleksi langsung mengerjakan soal ujian pada komputer. Prosesnya sangat sederhana, yaitu dengan memilih jawaban yang dianggap benar dan mengkliknya. CBT adalah metode yang digunakan untuk memfasilitasi pelaksanaan ujian dengan jumlah peserta yang besar, di mana komputer berfungsi sebagai alat pendukungnya. Penggunaan CBT bertujuan untuk menetapkan standar kompetensi minimal dalam hal kepegawaian [2]. Ujian menggunakan komputer atau *Computer-Based Test* merupakan salah satu cara atau metode ujian dengan memanfaatkan alat bantu komputer, yang bertujuan untuk mengukur standar kompetensi dasar bagi para pelamar [3].

Dengan menerapkan standard tes berbasis komputer ini akan baik dan efisien karena tes berbasis komputer menghasilkan hasil yang akurat [4]. Selain itu pemanfaatan sistem *Computer Based Test* (CBT) juga dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk mengatasi masalah pemakaian kertas yang berlebihan [5]. Sistem CBT sendiri dapat meminimalisir biaya yang harus dikeluarkan dalam pendistribusian soal, biaya cetak dan menghindari adanya scanning atau scoring yang gagal karena adanya lembar jawaban (LJK) yang rusak [6]. Penggunaan CBT dan PBT tergolong efektif karena sudah memenuhi beberapa aspek yaitu validitas, reabilitas, objektif, praktis dan ekonomis [7]. CBT juga memberikan transparansi dan objektivitas dalam proses seleksi, karena kemampuan peserta diukur secara lebih obyektif. Selain itu Tersedia fitur acak soal yang dapat mengurangi kecurangan siswa yang mencontek saat ujian dan fitur nilai yang dapat mengkoreksi jawaban ujian dengan cepat dan meminimalisir kesalahan penilaian [8-9]. *Computer Based Test* (CBT) mempersempit batas ruang dan waktu, sehingga pelaksanaan ujian dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun serta pemeriksaan ujian dapat dilakukan lebih akurat dengan bantuan komputer tersebut [10-12]. *Computer Based Test* (CBT) merupakan tes yang diselenggarakan menggunakan komputer sebagai media utama dalam melakukan kegiatan ujian. CBT merupakan inovasi baru di era digital teknologi, dimana CBT menyajikan sistem evaluasi atau ujian online yang dikelola oleh server [13-15]. Hal ini dapat meningkatkan kualitas pelaksanaan tes ujian dan membantu memastikan bahwa prajurit yang direkrut memiliki standar kompetensi yang sesuai.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membangun *Sistem Computer Based Test* (CBT) dalam tahap seleksi akademik untuk penerimaan prajurit di TNI Angkatan Udara. Dengan menerapkan CBT dalam proses seleksi, diharapkan seleksi penerimaan prajurit dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien, serta menghasilkan prajurit yang berkualitas dan sesuai dengan standar yang diinginkan oleh organisasi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial [16]. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode Waterfall

Tahapan *waterfall* yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Analysis

Tahap ini merupakan proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan sistem agar dapat dipahami sistem seperti apa yang dibutuhkan oleh user [16].

2. Design

Pada tahap ini, pengembang membuat desain sistem yang dapat membantu menentukan perangkat keras dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan [17]. Perancangan pada sistem ini dibangun dengan menggunakan metodologi berorientasi objek yaitu pemodelan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) yang meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Class Diagram*. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram teks – teks pendukung [18-22].

3. Coding

Pada tahap ini desain yang sudah dibuat perlu ditranslasikan kedalam bentuk sebuah aplikasi sistem informasi. Aplikasi sistem informasi yang dibangun dalam penelitian ini menggunakan Bahasa Pemrograman [23].

4. Testing

Pada proses ini dilakukan tahap pengujian dengan cara mendeskripsikan hasil pengujian menggunakan *blackbox testing* untuk mengetahui

apakah fungsi -fungsi pada sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan oleh *user* [23].

5. *Implementation*

Pada tahap ini dilakukan implementasi sistem informasi yang telah dibuat untuk dioperasikan di TNI AU.

6. *Maintenance*

Maintenance adalah tahapan terakhir dari metode pengembangan *waterfall*. Sistem yang sudah selesai akan dijalankan atau dioperasikan oleh *user*. Disamping itu dilakukan pemeliharaan yang termasuk: perbaikan kesalahan, perbaikan implementasi unit sistem, peningkatan jasa sistem sesuai kebutuhan baru [24].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Analisis

Pengumpulan data dalam tahap ini menggunakan metode wawancara dan studi literature. Data yang dihasilkan kemudian dilakukan analisis, sehingga tahapan ini menghasilkan dokumen *user requirement* dan *istem requirement*. *User requirement* atau kebutuhan pengguna dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Pengguna

No.	Kode	Deskripsi
1	UR.CBTAU.01.01	Admin dapat mengatur waktu ujian
2	UR.CBTAU.01.02	Admin dapat mengelola soal
3	UR.CBTAU.01.04	Admin dapat mengelola data peserta
4	UR.CBTAU.01.05	Admin dapat mengelola data panitia
5	UR.CBTAU.01.07	Admin dapat memonitor ujian
6	UR.CBTAU.02.01	Super Admin dapat mengatur waktu ujian
7	UR.CBTAU.02.01	Super Admin dapat mengatur waktu ujian
8	UR.CBTAU.02.02	Super admin dapat mengelola seluruh data pengguna
9	UR.CBTAU.02.03	Super admin dapat mengelola seluruh data pengguna
10	UR.SIGPBB.02.04	Super admin dapat menilai peserta
11	UR.CBTAU.02.05	Super admin dapat memonitor ujian
12	UR.CBTAU.02.06	Super admin dapat mengelola jenis kegiatan
13	UR.CBTAU.02.06	Super admin dapat mengelola jenis kegiatan seleksi
14	UR.CBTAU.02.07	Super admin dapat mengelola panitia seleksi
15	UR.CBTAU.03.01	Peserta dapat mengerjakan soal seleksi

Kebutuhan fungsional sistem dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional Sistem

No	Kode	Deskripsi
1.	SR.CBTAU.01	Sistem memiliki 3 jenis pengguna yaitu peserta, admin(Panitia) dan super admin
2.	SR.CBTAU.02	Sistem dapat mengacak soal untuk peserta ujian
3.	SR.CBTAU.03	Sistem mempunyai fitur waktu ujian

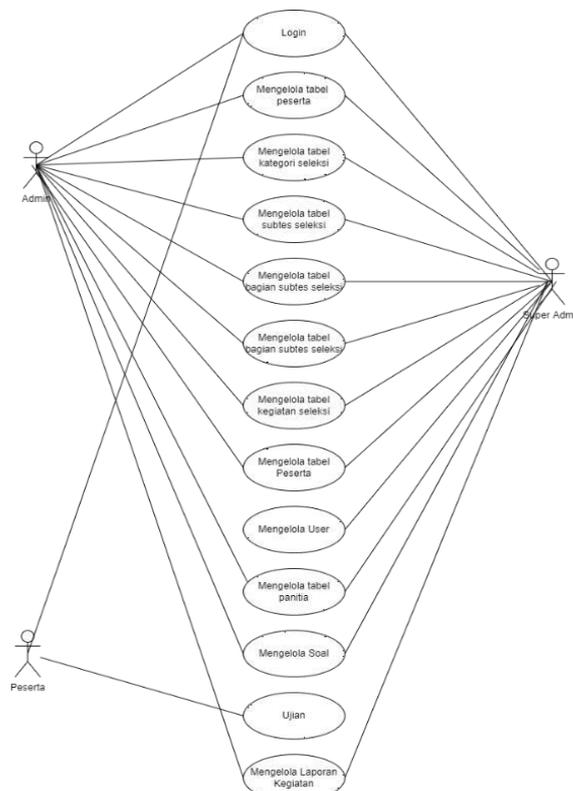
4.	SR.CBTAU.04	Sistem dapat menampilkan nilai peserta ujian ke Admin (Panitia) dan super admin
5.	SR.CBTAU.05	Sistem dapat mengelola data admin
6.	SR.CBTAU.06	Sistem dapat mengelola data Peserta
7.	SR.CBTAU.07	Sistem dapat mengelola data Panitia
8.	SR.CBTAU.08	Sistem dapat mengelola data bank soal
9.	SR.CBTAU.09	Sistem dapat mencetak hasil data peserta
10.	SR.CBTAU.10	Sistem terdapat pembagian bobot soal ujian
11.	SR.CBTAU.11	Sistem dapat mencetak hasil ujian peserta
12.	SR.CBTAU.12	Sistem terdapat pembagian jenis seleksi
13.	SR.CBTAU.13	Sistem terdapat pembagian jenis soal
14.	SR.CBTAU.14	Sistem dapat memonitoring peserta saat ujian berlangsung

3.2. Hasil Desain

Perancangan pada sistem ini dibangun dengan menggunakan metodologi beorientasi objek yaitu pemodelan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) yang meliputi *Use Case Diagram*, *Acitivity Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Class Diagram*.

a. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram merupakan langkah pertama dalam memodelkan sebuah sistem. *Use Case Diagram* dari sistem CBT ini terdiri dari tiga kator yaitu Super Admin, Admin dan Peserta. Peserta hanya bisa login dan melakukan ujian, sementara Super Admin dan Admin memiliki hak akses penuh terhadap sistem CBT. *Use Case Diagram* sistem ini dapat dilihat pada Gambar 2

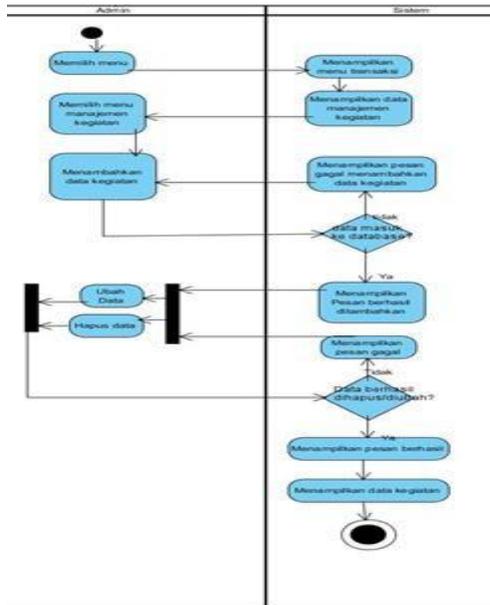


Gambar 2. Use Case Diagram

b. Activity Diagram

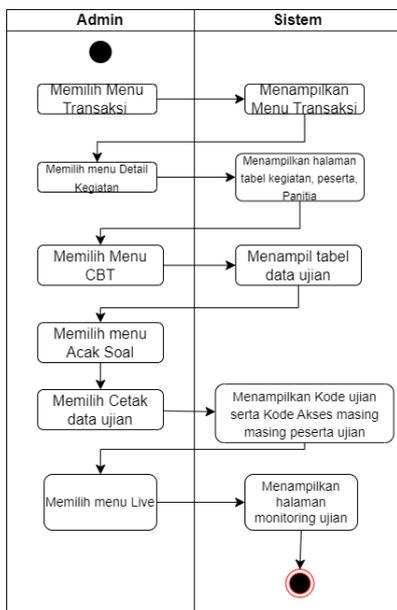
Activity diagram adalah suatu diagram yang menggambarkan konsep aliran data atau kontrol, aksi terstruktur serta dirancang dengan baik dalam sistem [20].

Gambar 3 menunjukkan aktivitas diagram untuk mengelola kegiatan seleksi prajurit TNI AU. Pada Gambar 3, aktivitas yang dilakukan oleh aktor admin dan super admin, dimana aktor melakukan pengelolaan kegiatan seleksi prajurit yang akan berlangsung maupun yang sedang berlangsung. Aktor dapat melakukan tambah, ubah dan hapus pada peta yang ada pada halaman kelola kegiatan seleksi.



Gambar 3. Activity Diagram Kelola Data Kegiatan Seleksi

Pada Gambar 4 menunjukkan aktivitas diagram untuk memulai ujian seleksi agar peserta seleksi dapat melakukan ujian. Aktivitas pada Gambar 4 dilakukan oleh user admin dan super admin.

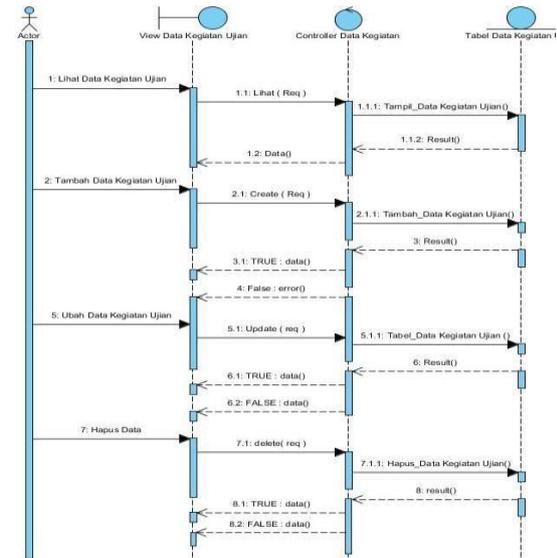


Gambar 4. Activity Diagram Kelola Ujian

c. Sequence Diagram

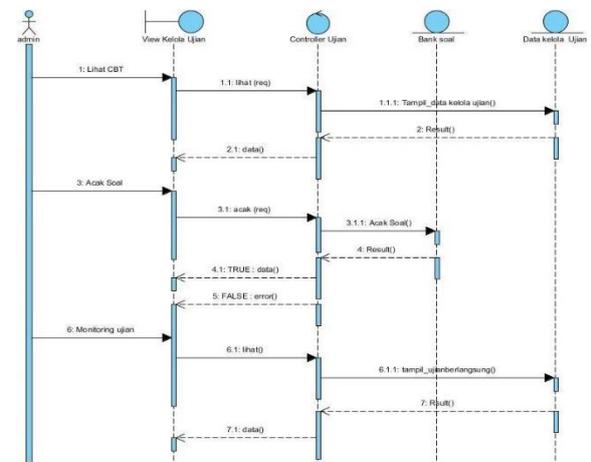
Sequence diagram merupakan UML yang menggambarkan interaksi antar objek didalam dan disekitar sistem, termasuk penggunaan, display, dan sebagainya berupa message yang digambarkan terhadap waktu [21].

Pada Gambar 5 menunjukkan interaksi yang dilakukan oleh user admin dan super admin. Skenario yang dilakukan oleh user admin dan super admin yaitu melakukan pengelolaan kegiatan seleksi prajurit TNI AU. Admin dan Super admin dapat melakukan tambah, ubah, dan hapus data kegiatan seleksi pada halaman manajemen kegiatan seleksi.



Gambar 5. Sequence Diagram Kelola Data Kegiatan Seleksi

Gambar 6 menunjukkan interaksi yang dilakukan oleh user admin dan super admin untuk skenario untuk memulai ujian seleksi para peserta. Pengguna dapat melihat data ujian yang akan berlangsung dan sedang berlangsung.

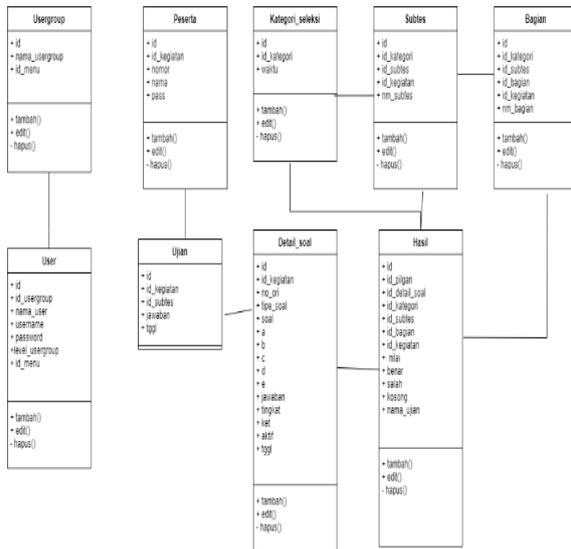


Gambar 6. Sequence Diagram Kelola Ujian

d. Class Diagram

Class diagram adalah salah satu jenis diagram struktur UML yang menggambarkan dengan jelas struktur serta deskripsi class, atribut, metode dan

hubungan dari setiap objek [22]. *Class diagram* dari sistem ini dapat dilihat pada Gambar 7.

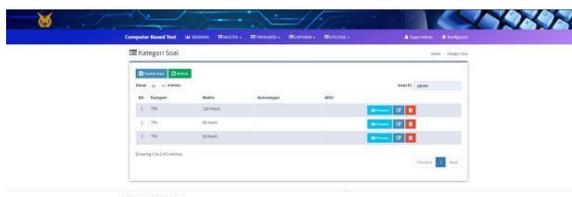


Gambar 7. Class Diagram Sistem CBT SeleksiPrajurit TNI AU.

3.3. Implementasi

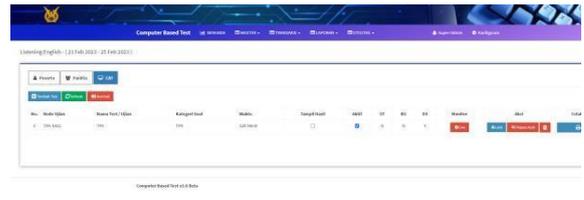
Pada tahap implementasi, desain system yang telah dibuat akan dituliskan ke dalam bentuk kode program untuk dibangun menjadi sebuah sistem yang berbasis *website*. Dalam penelitian ini, Pembangunan sistem dilakukan dengan menggunakan Bahasa pemrograman *php, script* yang digunakan untuk membuat halaman *website* yang dinamis, yang dipadukan dengan HTML yang berperan sebagai penyusun struktur halaman *website* yang menempatkan setiap elemen *website* sesuai layout yang diinginkan [25].

Hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Implementasi Halaman Kategori Seleksi

Pada Gambar 8 merupakan halaman tabel kategori seleksi. Pengguna dapat melihat data kegiatan seleksi yang akan berlangsung atau sedang berlangsung. Pengguna juga dapat menambah, menghapus, serta mengubah data kegiatan seleksi yang sudah ada.



Gambar 9. Implementasi Halaman Kelola Ujian

Pada Gambar 9 menampilkan data ujian yang akan dikelola. Pengguna dapat mengaktifkan ujian seleksi serta melakukan pengacakan soal menggunakan sistem.

3.4. Testing

Tahap pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *blackbox testing*. Pengujian ini bertujuan untuk mencocokkan hasil implementasi yang sudah dilakukan dengan kebutuhan yang didefinisikan diawal. Hal ini bertujuan agar sistem yang dibuat sesuai dengan yang diinginkan calon pengguna. Hasil dari tahap pengujian yang dilakukan pada Sistem CBT ini dengan menggunakan *blackbox testing* dapat diketahui bahwa sistem CBT telah berfungsi dengan baik sesuai dengan *requirement* yang telah dibuat sehingga sistem CBT ini telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil Pengujian sistem CBT dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Blackbox Testing*

Modul yang diuji	Kode Test	Deskripsi	Hasil Pengujian
Login pada admin dan super admin	A.01.01	Sistem menerima akses Login jika username dan password sesuai atau sistem menolak akses Login jika username dan password tidak sesuai	Terpenuhi
Pengelolaan Kategori Seleksi pada user admin dan super admin	A.02.01	Menampilkan data kategori seleksi prajurit	Terpenuhi
	A.02.02	Menampilkan waktu ujian seleksi prajurit	Terpenuhi
	A.02.03	Menambah data kategori seleksi	Terpenuhi
	A.02.04	Mengubah data kategori seleksi yang sudah ada	Terpenuhi

	A.02.05	Menghapus data kategori seleksi yang sudah ada	Terpenuhi	Pengacakan Soal Seleksi pada user admin dan super admin	A.08.01	Mengacak soal pada sistem untuk seleksi	Terpenuhi
Pengelolaan Subtes Seleksi pada user admin dan super admin	A.03.01	Menampilkan data subtes seleksi	Terpenuhi	Laporan Kegiatan Seleksi pada user admin dan super admin	A.09.01	Mencetak laporan hasil dari seleksi yang sudah berlangsung	Terpenuhi
	A.03.02	Menambah data subtes seleksi	Terpenuhi		A.09.02	Sistem me-rangking hasil seleksi para peserta	Terpenuhi
	A.03.03	Mengubah data subtes seleksi yang sudah ada	Terpenuhi		S.01.01	Menampilkan data user admin	Terpenuhi
	A.03.04	Menghapus data subtes seleksi yang sudah ada	Terpenuhi		S.01.02	Menambahkan data user admin	Terpenuhi
Pengelolaan Bagian Subtes Seleksi pada user admin dan super admin	A.04.01	Menampilkan data bagian dari subtes seleksi	Terpenuhi	S.01.03	Mengubah data user admin	Terpenuhi	
	A.04.02	Menambah data bagian dari subtes seleksi	Terpenuhi	S.01.04	Menghapus data user admin	Terpenuhi	
	A.04.03	Mengubah data bagian dari subtes seleksi yang sudah ada	Terpenuhi	Login peserta	P.01.01	Sistem menampilkan kode akses ujian dan kode peserta yang dimana setiap peserta mendapatkan kode peserta yang berbeda – beda	Terpenuhi
	A.04.04	Menghapus data bagian dari subtes seleksi yang sudah ada	Terpenuhi		P.01.02	Sistem menerima akses Login peserta jika kode akses ujian dan kode peserta yang dimasukin sesuai atau sistem akan menolak akses Login jika kode akses ujian dan kode peserta tidak sesuai	Terpenuhi
Pengelolaan Kegiatan Seleksi yang akan berlangsung pada user admin dan super admin	A.05.01	Menampilkan kegiatan seleksi yang sedang dan akan berlangsung	Terpenuhi	Halaman Ujian	P.02.01	Sistem menampilkan halaman ujian untuk para peserta melakukan ujian seleksi	Terpenuhi
	A.05.02	Menambahkan kegiatan seleksi yang akan berlangsung	Terpenuhi				
	A.05.03	Mengubah data kegiatan seleksi yang akan berlangsung	Terpenuhi				
	A.05.04	Menghapus data kegiatan yang sudah berlangsung	Terpenuhi				
Pengelolaan Data Peserta Seleksi pada user admin dan super admin	A.06.01	Menampilkan data peserta seleksi	Terpenuhi				
	A.06.02	Menambahkan data peserta seleksi	Terpenuhi				
	A.06.03	Mengubah data peserta seleksi yang sudah ada	Terpenuhi				
	A.06.04	Menghapus data peserta yang sudah ada	Terpenuhi				
Pengelolaan Data Panitia Seleksi pada user admin dan super admin	A.07.01	Menampilkan data panitia seleksi	Terpenuhi				
	A.07.02	Menambahkan data panitia seleksi	Terpenuhi				
	A.07.03	Mengubah data panitia seleksi yang sudah ada	Terpenuhi				
	A.07.04	Menghapus data panitia seleksi yang sudah ada	Terpenuhi				

4. DISKUSI

Sistem yang dikembangkan ini merupakan sistem *Computer Based Test* (CBT) yang khusus dibuat untuk seleksi prajurit TNI AU pada tahap akademis, sehingga proses didalam sistem sudah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Pembuatan sistem melibatkan pihak Mabes AU Cilangkap untuk persetujuan, sehingga aplikasi ini dapat digunakan langsung oleh pihak Mabes AU Cilangkap untuk proses seleksi tahap akademis.

Dengan menggunakan sistem CBT ini memberikan transparansi dan objektivitas dalam proses seleksi, karena kemampuan peserta diukur secara lebih obyektif. Selain itu Tersedia fitur acak soal yang dapat mengurangi kecurangan siswa yang mencontek saat ujian dan fitur nilai yang dapat mengkoreksi jawaban ujian dengan cepat dan meminimalisir kesalahan penilaian [8-9]. *Computer Based Test* (CBT) dapat mempersempit batas ruang dan waktu, sehingga pelaksanaan ujian dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun serta

pemeriksaan ujian dapat dilakukan lebih akurat dengan bantuan komputer tersebut [10-12].

Implikasi dari sistem ini dapat berpengaruh terhadap proses seleksi prajurit TNI AU yang lebih efisien dikarenakan proses seleksi yang sebelumnya masih menggunakan cara konvensional sudah terpenuhi didalam sistem, sehingga panitia seleksi tidak perlu membagikan soal – soal secara manual, mengurutkan hasil ujian para peserta secara manual, serta mengelola kegiatan seleksi secara manual lagi.

5. KESIMPULAN

Sistem CBT untuk seleksi prajurit TNI AU tahap akademis telah dibangun untuk membantu kegiatan seleksi prajurit TNI AU agar lebih efisien dan efektif. Sistem CBT ini dapat mengacak soal secara otomatis, sistem ini juga dapat mengurutkan hasil seleksi peserta dalam bentuk berapa jawaban benar, salah dan kosong yang sudah dikerjakan oleh peserta ujian. Sistem CBT ini juga sudah menggunakan *Safe Exam Browser (SEB)* dimana dapat mengurangi kecurangan dalam proses seleksi prajurit TNI AU. Hasil Pengujian *blackbox* pada sistem menunjukkan bahwa sistem sudah sesuai seperti yang diinginkan pengguna serta semua menu yang terdapat pada sistem dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. dan T. Rochmadi, "Pengembangan Sistem Computer Based Test (CBT) Tingkat Sekolah," *Indonesian Journal of Business Intelligence (IJUBI)*, vol. 2, no. 1, pp. 1-8, 2019.
- [2] A. T. Yussa dan R. D. Rhio, "Kepuasan Pelamar Dalam Proses Penerimaan Calon Aparatur Sipil Negara (CASN) Sistem Computer Assisted Test (CAT) di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Lingga," *Jurnal Ilmu Administrasi Publik (PUBLIKA)*, vol. 6, no. 1, 2020.
- [3] A. Tedyana, "Implementasi Secure Socket Layer pada Aplikasi Computer Assisted Test Komisi Pemilihan Umum Bengkulu," *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone*, vol. 11, no. 1, pp. 71 - 80, 2020.
- [4] Sulastri S., Puspawati I., "A Computer-Based Standardized Testing: The Challenges and Strategies", Available online at: journal.umy.ac.id/index.php/FTL/issue/view/579, 2019.
- [5] Sugiono, Sutarman, Rochmadi, T., "Pengembangan Sistem Computer Based Test (CBT) Tingkat Sekolah", *Indonesian Journal of Business Intelligence*, Volume 2, Issue 1 Juni, 2019.
- [6] Patrikha D.F., dkk, "Pelatihan Pembuatan Evaluasi dengan Sistem CBT (Computer Based-Test) pada Guru di SMK Magetan" *E-DIMAS: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 13(3), 464-471, 2022.
- [7] Wardani SUK., "Efektifitas penggunaan sistem Compuetr Based Test dan Paper Based Test dalam Pelaksanaan Ujian Tengah Semester Bahasa Indonesia di SMP 6 Singaraja", *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, Tersedia secara online <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPBS> ISSN: 2614--4743, 2021.
- [8] Utami, RD., "Aplikasi Computer-Based Test Ujian pada SMP Negeri 6 Cimahi" *Jurnal Teknologi dan Informasi (JATI)*, Volume 9 Nomor 2 September 2019.
- [9] W. S. Ely Nuryani, "Perancangan Dan Penerapan Computer Based Test (CBT) Pada Smk Muhammadiyah Kragilan," *SIMIKA*, vol. 2, 2019.
- [10] L.A. Rizki, A. Syauki, Mukrodin, "Perancangan Aplikasi Computer Based Test (CBT) Berbasis Web pada Universitas Peradaban Menggunakan Framework Codeigniter", *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Peradaban*, Vol. 3 No. 2, 2022.
- [11] Hartati E., Mardiana, "Evaluasi Penerapan Computer Based Test (CBT) sebagai upaya perbaikan sistem pada Ujian Nasional untuk sekolah terpencil di Sumatera Selatan", *Jurnal Matrik*, Vol.18 No.1 (Nopember) 2018, Hal 58-64.
- [12] Lestari D., Musadad A.A., Wahyuni S., "Penggunaan Computer Based Test (CBT) sebagai sarana Evaluasi dan Pengaruhnya terhadap efektifitas Penilaian pada Mata Pelajaran Sejarah di SMS Negeri 1 Boyolali Tahun Ajaran 2015/2016", *Jurnal CANDI* Volume 19/ Tahun X/ No.1/ Maret 2019.
- [13] Novrianti, "Pengembangan Computer Based Testing (CBT) sebagai Alternatif Teknik Penilaian Hasil Belajar", *Jurnal Lentera Pendidikan*. 7 (1), 34-42, 2014.
- [14] G. W. Sasmito, "Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal," *Jurnal Informatika : Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, vol. 2, no. 1, 2017
- [15] N. Hidayati, "Penggunaan Metode Waterfall Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan," *Generation Journal*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [16] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *Jurnal Ilmu - ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, 2020.
- [17] D. W. T. Putra dan R. Andriani, "Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPDD," *Jurnal*

TEKNOIF, vol. 7, no. 1, 2019.

- [18] W. Aliman, "Perancangan Perangkat Lunak Untuk Menggambar Diagram Berbasis Android," *Jurnal Ilmiah Indinoesia*, vol. 6, no. 6, 2021.
- [19] T. Arianti, A. Fa'izi, S. Adam dan M. Wulandari, "Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language)," *Jurnal Ilmiah Komputer Terapan dan Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 19-25, 2022.
- [20] M. Syarif dan W. Nugraha, "Pemodelan Diagram UML Sistem Pembayaran Tunai Pada Transaksi E-Commerce," *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTİK)*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [22] A. F. Prasetya, S. dan U. L. D. Putri, "Perancangan Aplikasi Rental Mobil Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language)," *Jurnal Ilmiah Komputer Terapan dan Informasi (JIKTI)*, vol. 1, no. 1, pp. 14-18, 2022.
- [23] H. Kurniawan, dkk, "Penerapan Metode Waterfall dalam Perancangan Sistem Informasi Penggajian pada SMK Bina Karya Karawang," *Jurnal Interkom : Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 14, no. 4, 2020.
- [24] S. M. Zen, C. Rizal dan M. Eka, "Perancangan Sistem Informasi Desa Tomuan Holbung Menggunakan Metode Waterfall," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 2, pp. 274 - 280, 2022.
- [25] D. P. Paramesvari, "Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Pemetaan Objek Pajak Bumi dan Bangunan di Kabupaten Banjarnegara," *Dinamika Rekayasa*, vol. 12, no. 2, pp. 45-51, 2022.