

Rancang Bangun Ujian Sistem CBT (Computer Based Test) di Politeknik Angkatan Darat dengan Metode DevOps

Bagus Setyo P¹⁾, Imam Ashar²⁾, Riyant Budi S³⁾

¹⁾JL.Raya Anggrek No.1 Junrejo, Batu, Indonesia,
Jurusan Teknik Telekomunikasi, Politeknik Angkatan Darat
E - mail : komd4502@gmail.com¹⁾, imamasharstmt@gmail.com²⁾,
riyantb3@gmail.com³⁾

Abstract: *Computer Based Test is the most important part of developing the quality of education. Students can take exams online and the assessment results can be accessed using the website media. The following research uses the DevOps Method approach. Some of the basic principles of DevOps include the involvement of the entire IT development and operations team in the entire software development life cycle, implementing automation in software testing and deployment, maintaining flexibility and scalability by using cloud-based technology, maintaining software quality by using continuous testing, minimizing risk by making small and frequent changes. The results of the following research are Computer Based Test applications implemented at the Army Polytechnic with a software testing level with good results.*

Keywords: *Computer Based Test, DevOps, Software Development, Education.*

Design and Development of CBT (Computer Based Test) System Exam at Army Polytechnic with DevOps Method

Abstrak: *Computer Based Test merupakan bagian terpenting dari pengembangan kualitas mutu pendidikan. Mahasiswa dapat melakukan ujian secara online dan dapat hasil penilaiannya dapat diakses menggunakan media website. Penelitian berikut ini menggunakan pendekatan Metode DevOps. Beberapa prinsip dasar DevOps diantaranya adalah keterlibatan seluruh tim pengembangan dan operasi IT dalam seluruh siklus hidup pengembangan software, menerapkan otomatisasi dalam pengujian dan deployment perangkat lunak, menjaga fleksibilitas dan skalabilitas dengan menggunakan teknologi berbasis cloud, menjaga kualitas perangkat lunak dengan menggunakan pengujian kontinu, meminimalkan risiko dengan melakukan perubahan kecil dan sering. Hasil dari penelitian berikut ini adalah aplikasi Computer Based Test yang diimplementasikan di Politeknik Angkatan Darat dengan tingkat pengujian perangkat lunak dengan hasil baik.*

Kata kunci: *Computer Based Test, DevOps, Pengembangan Software, Pendidikan.*

PENDAHULUAN

Computer-Based Test (CBT) adalah jenis ujian atau tes di mana peserta mengambil tes menggunakan komputer atau perangkat elektronik lainnya, daripada menggunakan kertas dan pena seperti dalam ujian tradisional (Haro-Ramos et al., 2023). CBT umumnya dilakukan di pusat tes yang dilengkapi dengan komputer atau perangkat elektronik yang memungkinkan peserta untuk menjawab pertanyaan secara elektronik (Tseng et al., 2023). CBT juga memiliki tantangan dan pertimbangan tersendiri, seperti masalah teknis (kerusakan perangkat, koneksi internet), potensi kecurangan (pemakaian bantuan online), dan masalah aksesibilitas untuk peserta yang tidak terbiasa dengan teknologi (Yel et al., 2023)(Priyaungga et al., 2020).

CBT digunakan dalam berbagai konteks, mulai dari ujian akademis, tes sertifikasi, seleksi pekerjaan, hingga penilaian kompetensi profesional (Suardiasa et al., 2021). CBT Poltekad merupakan aplikasi Computer Based Test yang dikembangkan untuk manajemen Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester(UAS).

Penelitian berikut ini menggunakan metode DevOps dalam pengembangan produk CBT. Metode DevOps adalah pendekatan metodologi pengembangan perangkat lunak yang menggabungkan pengembangan dan operasi dengan tujuan untuk menciptakan aliran kerja yang lebih efisien dan kolaboratif dalam menghasilkan perangkat lunak berkualitas tinggi. Penelitian terkait menunjukkan penggunaan DevOps pada pengembangan aplikasi e-Skrining Covid 19 menunjukkan bahwa DevOps dapat diimplementasikan pada pengembangan aplikasi e- Skrining Covid-19 dengan baik di mana penggabungan kode terjadi dengan mudah, build harian lancar dan pemeriksaan kesehatan dan kelayakan kode terjadi setiap kali ada komit dan push dari pengembang. DevOps telah

memudahkan proses pengembangan perangkat lunak pada satu antar muka web menggunakan GitLab (Tohirin et al., 2020). Tujuan utama DevOps adalah untuk mengatasi hambatan dan keterlambatan yang sering terjadi antara tim pengembangan dan tim operasi, serta untuk mendorong pengiriman perangkat lunak yang lebih cepat dan lebih andal.

DevOps memiliki dampak yang signifikan terhadap kualitas perangkat lunak (Mishra & Otaiwi, 2020). Dengan menerapkan praktik-praktik DevOps, tim pengembangan dan tim operasi dapat bekerja bersama secara lebih efisien untuk menghasilkan perangkat lunak yang lebih berkualitas dan andal. DevOps mampu berkontribusi pada kualitas perangkat lunak. DevOps memungkinkan perangkat lunak untuk diuji dalam skenario penggunaan nyata lebih awal dan lebih sering (Akbar et al., 2022). Umpan balik dari penggunaan nyata membantu tim pengembangan untuk memahami bagaimana perangkat lunak benar-benar digunakan dan memperbaiki potensi masalah.

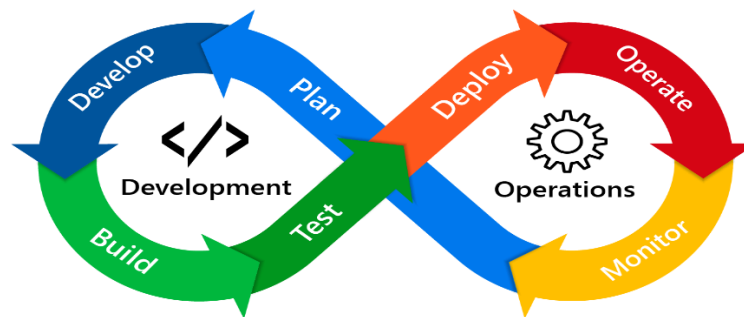
Dengan adanya komputer dan internet saat ini perlu dimanfaatkan untuk membangun aplikasi Computer Based Test (CBT) untuk membantu dalam pengelolaan ujian dan mengatasi resiko. Computer Based Test (CBT) adalah sistem ujian online yang menggunakan komputer (Zulkifli & Danis, 2022). Dengan menggunakan Computer Based Test menjawab ujian menjadi lebih efektif karena hanya tinggal mengklik atau mengetik jawabannya (Tseng et al., 2023). CBT menjadi alternatif dalam penghematan anggaran ujian karena dianggap mampu melaksanakan ujian secara bersamaan, di mana pun dan dengan jumlah peserta yang banyak (Sugiarto, 2020) . Maka, tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan Aplikasi Computer Based Test (CBT) Poltekad dengan basis website. Website adalah sekumpulan halaman yang saling terhubung yang berisikan informasi

(Supriyono, 2020). Dalam pembuatan website menggunakan PHP dan database MySQL. PHP adalah bahasa pemrograman yang dapat digunakan secara gratis dan bebas. Sedangkan MySQL merupakan database yang akan menampung data-data serta menjadi pendukung PHP (Christiono & Sama, 2020).

METODE PENELITIAN

berkaitan langsung dengan fokus penelitian dan kategori-kategori. Diketik dalam 1,5 spasi, Arial 11pt.

Metodologi penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data. Di mana data yang dikumpulkan untuk menjelaskan bagaimana data dikumpulkan hingga mengolah data tersebut melalui observasi, wawancara, studi pustaka serta tools yang digunakan untuk melakukan perancangan sistem dengan menggunakan metodologi baru dalam pengembangan software yang dikenal dengan nama DevOps.



Gambar 1. Metode DevOps

DevOps merupakan singkatan dari dua kata yaitu Development dan Operation. Di mana kedua kata tersebut bermakna “operasional pengembang”. Seperti yang disebutkan sebelumnya, DevOps adalah sebuah prinsip developer untuk mengkoordinasikan antar tim yaitu tim development dengan tim operations dengan efektif dan efisien. DevOps merupakan singkatan dari dua kata yaitu Development dan Operation. Di mana kedua kata tersebut bermakna menggabungkan proses development/pengembangan dari sebuah sistem/aplikasi dengan operation/operasional. Seperti yang disebutkan sebelumnya, DevOps adalah sebuah prinsip developer untuk mengkoordinasikan antar tim yaitu tim development dengan tim operations dengan efektif dan efisien. Pola pikir yang dibentuk oleh DevOps adalah koordinasi antar tim

yang dapat dilakukan dengan cara singkat sehingga tidak membutuhkan banyak pertanyaan. Tim operation atau development cukup mengonfigurasi beberapa komponen yang dibutuhkan melalui prosedur yang dibuat. Tentunya koordinasi yang diterapkan pada DevOps membutuhkan sebuah tools. Banyak tools yang bisa kamu gunakan, salah satunya adalah Source Code Management (SCM) yang biasa digunakan secara umum oleh tim development. Produk SCM yang paling terkenal adalah Git, ditemani oleh Source Code Repository (SCR) seperti GitHu, GitLab, Bitbucket, atau yang lainnya. Namun SCM saja tak cukup untuk mengomunikasikan antara tim development dengan tim operational.

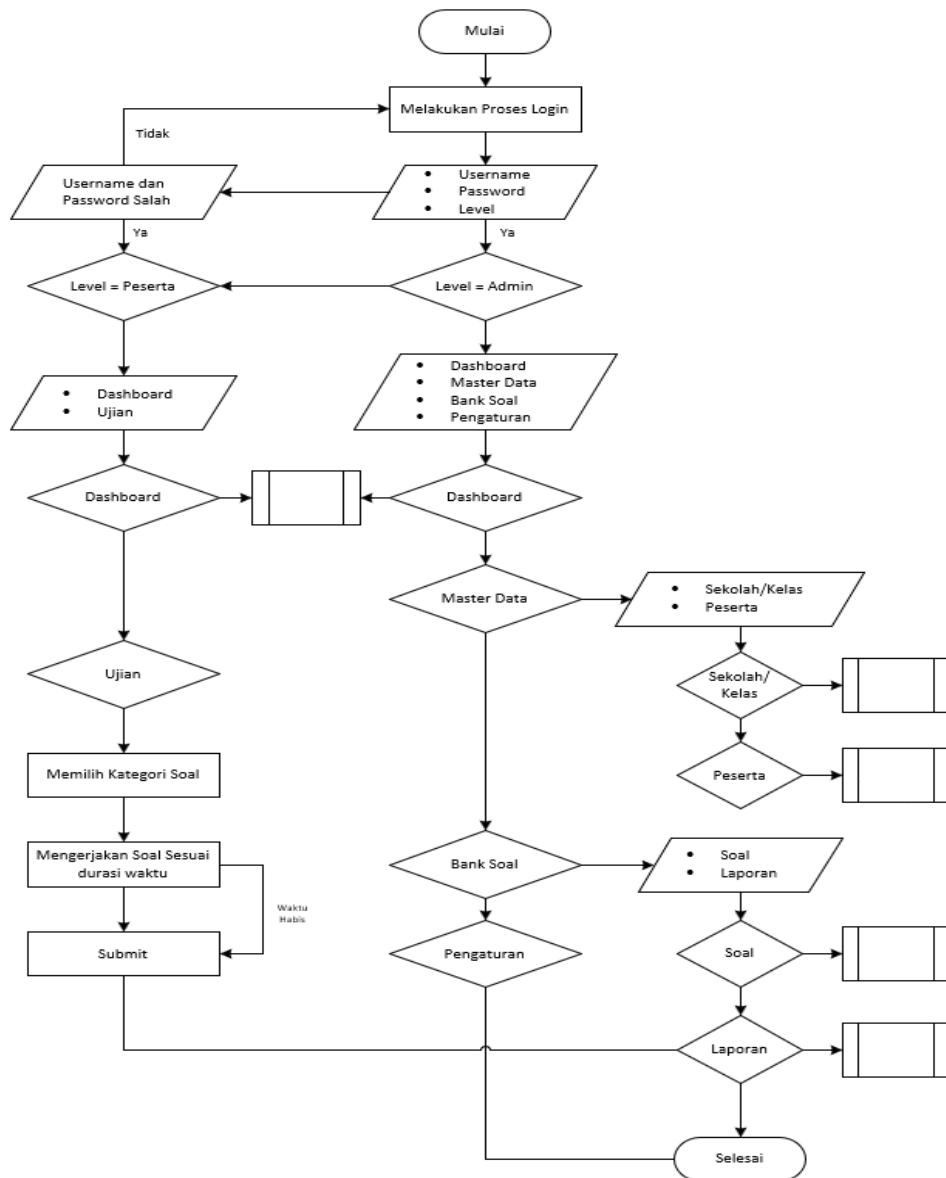
Tim operational dapat mengetahui permasalahan yang terjadi, biasanya akan dihubungkan ke Product

Management Software, seperti Jira. Melalui Product Management Software, tim operation dapat mengetahui berbagai permasalahan yang terjadi pada

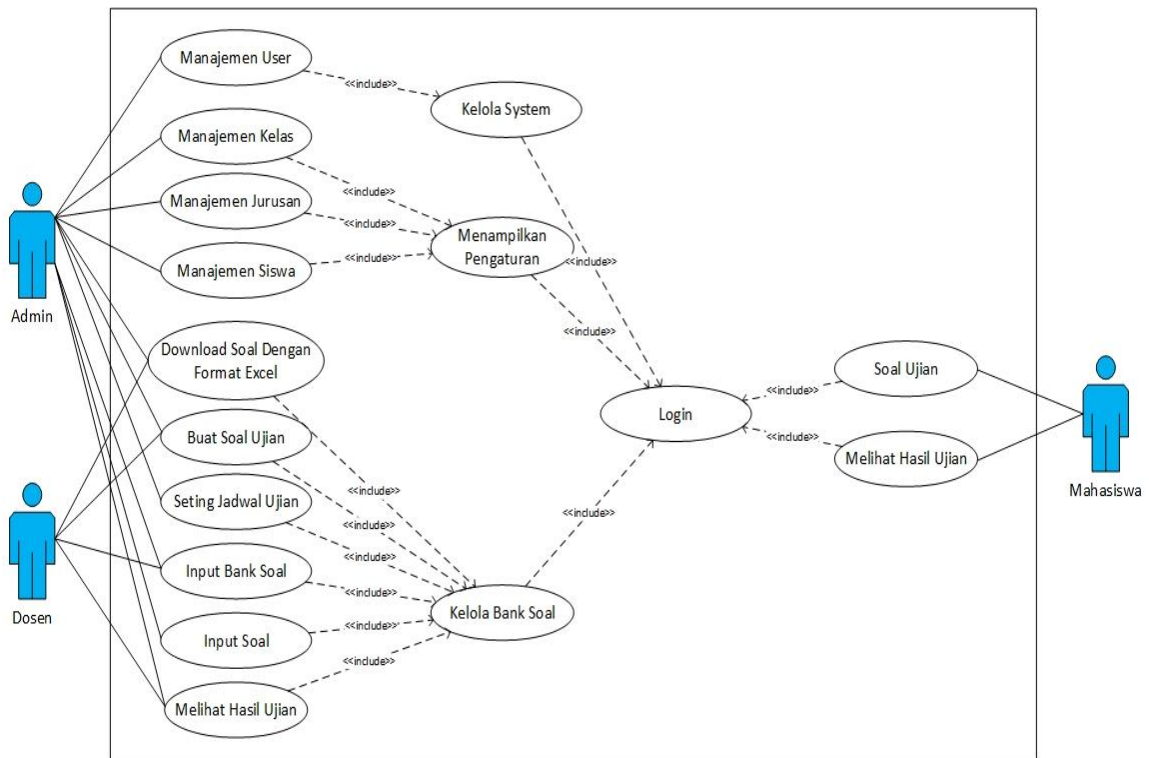
sistem/aplikasi. Sehingga antara pihak development dengan operational akan saling terhubung satu sama lain.

PEMBAHASAN

Berikut adalah perencanaan sistem menggunakan flowchart dari aplikasi Computer Based Test (CBT) Poltekad berbasis website yang diusulkan.

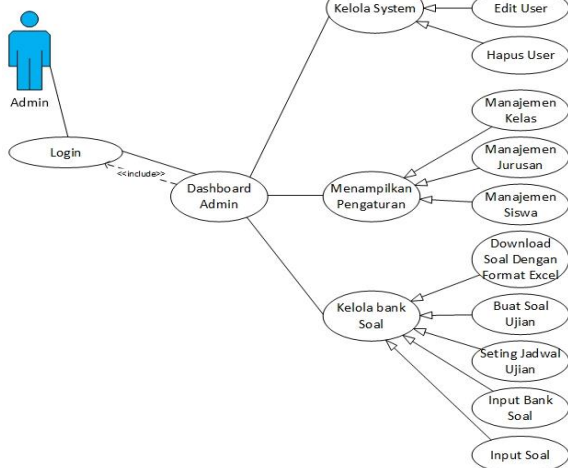


Gambar 2. Flowchart CBT Poltekad



Gambar 3. Use Case Diagram

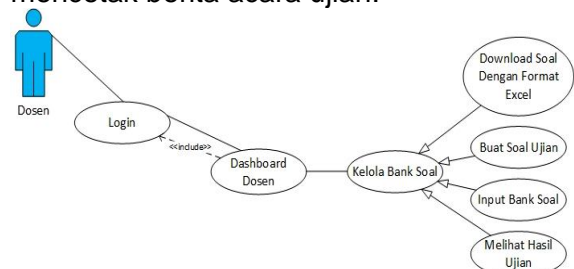
Pada Gambar 3 merupakan Use Case Diagram yang mempunyai 3 aktor dan 18 use case yang saling berhubungan. 3 aktor tersebut yaitu Administrator, Dosen, dan Peserta.



Gambar 4. Use Case Diagram Admin

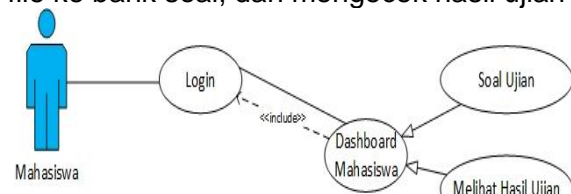
Administrator yaitu berinteraksi dengan sistem berupa login, logout, input data user, data guru, data mahasiswa, input

profil sekloah, mengaktifkan bank soal, melakukan penjadwalan ujian, dan mencetak berita acara ujian.



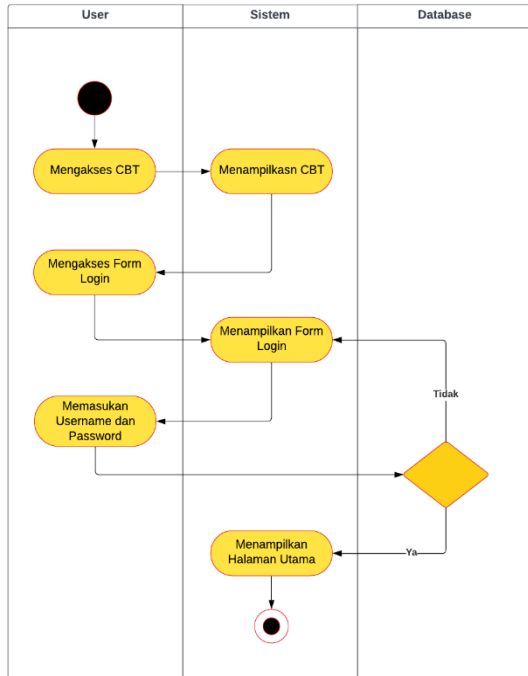
Gambar 5. Use Case Diagram Dosen

Dosen yaitu melakukan interaksi dengan sistem berupa login, logout, download bank soal, buat bank soal, upload file ke bank soal, dan mengecek hasil ujian

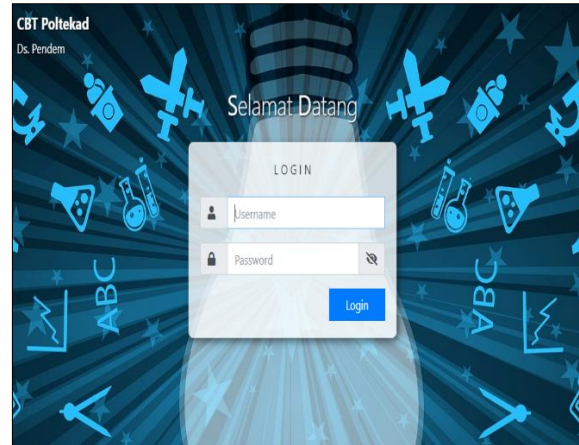


Gambar 6. Use Case Diagram Mahasiswa

Siswa berinteraksi dengan sistem hanya berupa login, logout, mengerjakan soal, dan melihat hasil ujian.



Gambar 7. Activity Diagram Login

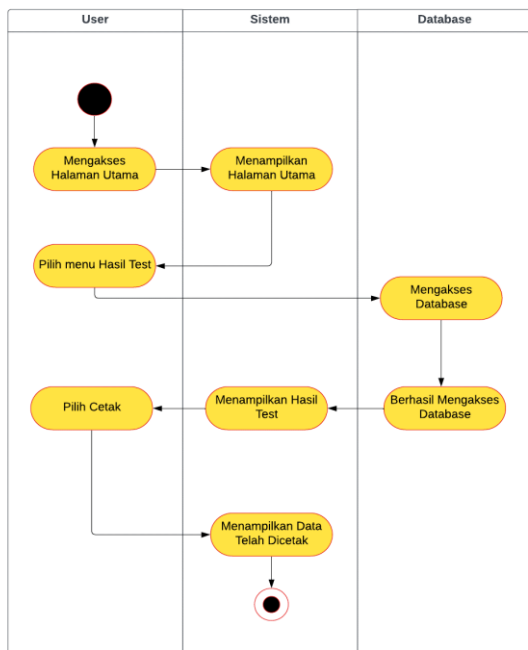


Gambar 7. Halaman Login

Login aplikasi adalah proses autentikasi yang digunakan untuk mengidentifikasi pengguna dan memberikan akses ke fitur atau konten tertentu dalam aplikasi. Biasanya, login aplikasi meminta pengguna untuk memasukkan kombinasi username atau email dan password yang telah terdaftar sebelumnya. Setelah data ini diverifikasi oleh sistem, pengguna diizinkan untuk mengakses aplikasi.

Tujuan dari login aplikasi adalah untuk melindungi informasi sensitif pengguna dan mengamankan akses ke aplikasi. Dengan memerlukan autentikasi, aplikasi dapat memastikan bahwa hanya pengguna yang sah yang dapat mengakses data atau fitur tertentu. Ini juga memungkinkan aplikasi untuk mengelola hak akses pengguna, seperti mengizinkan pengguna untuk mengedit profil mereka atau hanya melihat informasi tertentu.

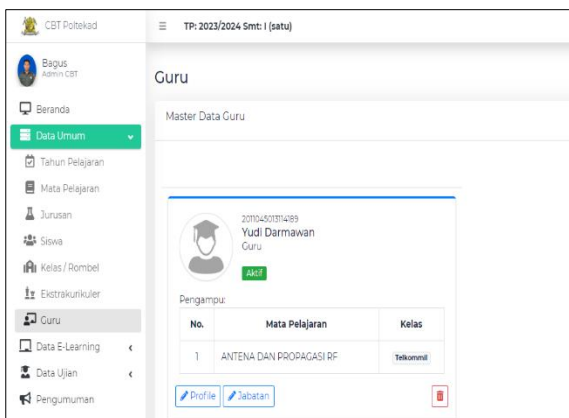
Proses login aplikasi biasanya melibatkan beberapa langkah, seperti validasi input pengguna, verifikasi identitas pengguna melalui basis data atau layanan autentikasi, dan pemberian token atau sesi untuk mengidentifikasi pengguna selama mereka menggunakan aplikasi. Selain itu, beberapa aplikasi juga menerapkan langkah-langkah keamanan tambahan, seperti otentikasi dua faktor, untuk meningkatkan keamanan login.



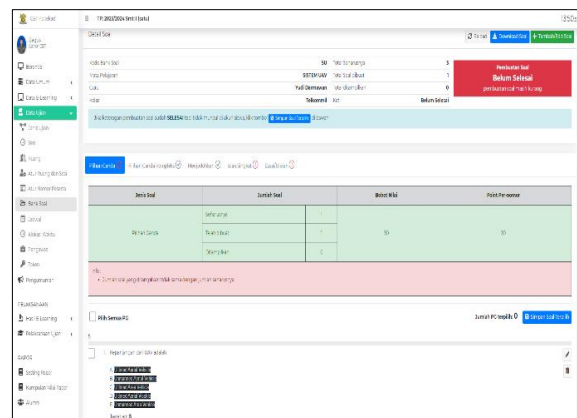
Gambar 8. Activity Diagram Yang diusulnkan

Manajemen pengguna pada aplikasi merupakan aspek kritis dalam pengembangan dan operasional sebuah aplikasi. Autentikasi yang kuat memastikan bahwa pengguna yang mengakses aplikasi adalah orang yang seharusnya, sementara otorisasi dan manajemen role memastikan bahwa setiap pengguna memiliki akses yang sesuai dengan perannya. Manajemen hak akses yang cermat memungkinkan pengguna untuk menggunakan fitur-fitur yang relevan dengan pekerjaan atau kebutuhan mereka tanpa mengorbankan keamanan data. Audit log yang baik juga penting untuk melacak aktivitas pengguna dan mendeteksi potensi ancaman keamanan. Selain itu, fitur pemulihan kata sandi dan kebijakan keamanan yang kuat membantu melindungi informasi sensitif dan data pengguna. Dengan menerapkan manajemen pengguna yang efektif, aplikasi dapat menjaga keamanan, privasi, dan keandalan, serta memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik secara keseluruhan. Gambar 5 Menunjukkan manajemen user pada aplikasi.

Manajemen soal CBT (Computer-Based Testing) memainkan peran penting dalam menyelenggarakan ujian atau tes secara digital. Proses ini dimulai dengan pembuatan soal-soal yang relevan dan berkualitas, yang kemudian disimpan dalam bank soal. Pengelompokan soal berdasarkan tingkat kesulitan atau topik juga penting untuk memudahkan pemilihan soal saat menyusun tes. Selain itu, validasi soal oleh tim pengajar atau ahli bidang tertentu diperlukan untuk memastikan kualitas dan keakuratan soal-soal yang disertakan dalam ujian. Setelah soal dipilih, pengaturan ujian, seperti jumlah soal dan waktu pengerjaan, harus ditetapkan dengan cermat sesuai dengan kebutuhan ujian. Pelaksanaan ujian dilakukan dengan menggunakan sistem CBT yang memastikan keamanan dan integritas ujian. Hasil ujian dievaluasi untuk mengevaluasi pemahaman peserta ujian dan meningkatkan kualitas pembelajaran di masa mendatang. Dengan manajemen soal CBT yang baik, proses ujian dapat berjalan dengan lebih efisien dan efektif.



Gambar 8. Manajemen Dosen



Gambar 9. Manajemen Soal CBT (diperjelas gambar dan lebih dijelaskan)

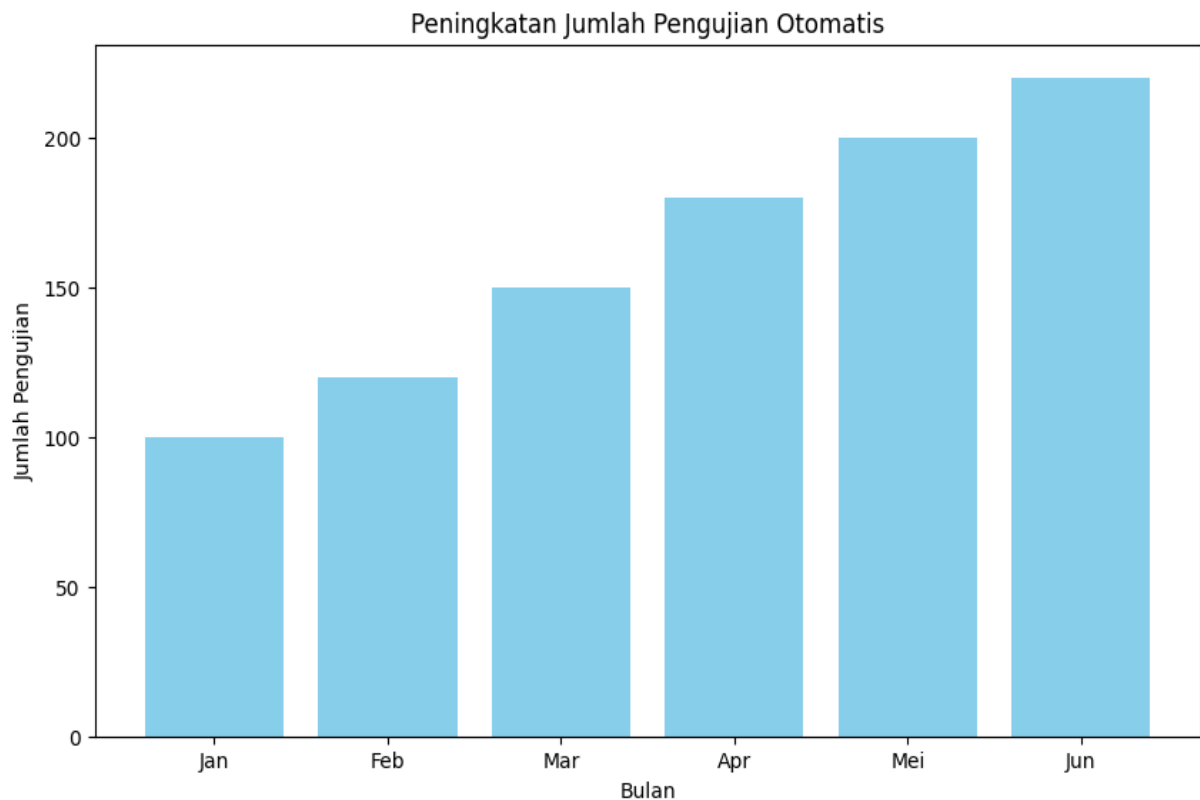
Pada Tabel 1 menunjukkan hasil implementasi metode DevOps dalam proyek pengembangan aplikasi ujian sistem CBT di Politeknik Angkatan Darat:

Tabel 1 Hasil Implementasi DevOps

Langkah	Deskripsi
Perencanaan	Identifikasi kebutuhan dan tujuan ujian CBT, serta infrastruktur teknologi yang diperlukan.

Langkah	Deskripsi
Pembangunan Infrastruktur	Membangun infrastruktur teknologi menggunakan pendekatan Infrastruktur sebagai Kode (IaC) dengan Terraform.
Pengembangan Aplikasi	Mengembangkan aplikasi ujian CBT menggunakan metodologi pengembangan berbasis fitur dan melakukan pengujian terus menerus selama pengembangan.
Otomatisasi Pengujian	Mengimplementasikan otomatisasi pengujian untuk menguji aplikasi secara otomatis setiap kali ada perubahan kode, termasuk pengujian unit, integrasi, dan fungsional.
Otomatisasi Deployment	Menerapkan otomatisasi deployment dengan Jenkins untuk melakukan deployment aplikasi ke lingkungan produksi atau uji coba secara otomatis setelah lolos pengujian.
Monitoring dan Logging	Memasang sistem monitoring dan logging dengan Prometheus dan Grafana untuk memantau kinerja aplikasi dan mendeteksi masalah dengan cepat.
Penggunaan Kontainerisasi	Menggunakan Docker untuk kontainerisasi aplikasi, memudahkan deployment dan pengujian dalam lingkungan yang terisolasi dan dapat diulang.
Penyimpanan Kode	Menggunakan Git untuk menyimpan kode aplikasi dan mengelola perubahan kode secara kolaboratif.

Tabel ini memberikan gambaran umum tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam implementasi metode DevOps dalam proyek pengembangan aplikasi ujian sistem CBT di Politeknik Angkatan Darat.



Gambar 5 Grafik Pengujian otomatis

Implementasi metodologi DevOps dalam pengembangan aplikasi Computer Based Test (CBT) di Politeknik Angkatan Darat telah memberikan hasil yang signifikan. Perencanaan proyek yang teliti memastikan identifikasi yang jelas terhadap kebutuhan dan tujuan proyek, serta persiapan infrastruktur teknologi yang diperlukan. Penggunaan pendekatan Infrastruktur sebagai Kode (IaC) memudahkan pembangunan dan pengelolaan infrastruktur teknologi secara otomatis dan konsisten. Pengembangan berdasarkan metodologi pengembangan berbasis fitur memungkinkan aplikasi dikembangkan secara bertahap, dengan fokus pada fungsionalitas yang dapat diuji dan diimplementasikan secara terus-menerus. Otomatisasi pengujian untuk pengujian unit, integrasi, dan fungsional telah mempercepat proses pengujian dan meningkatkan kualitas perangkat lunak. Otomatisasi deployment dengan alat seperti Jenkins memastikan bahwa perangkat lunak dapat dideploy ke lingkungan produksi atau uji coba secara otomatis dan dapat diulang. Implementasi sistem monitoring dan logging dengan Prometheus dan Grafana telah memungkinkan pengawasan kinerja aplikasi secara real-time dan deteksi masalah dengan cepat. Kontainerisasi aplikasi dengan Docker

telah menyederhanakan deployment dan pengujian dalam lingkungan yang terisolasi dan dapat diulang. Selain itu, penggunaan Git untuk penyimpanan kode telah memastikan pengelolaan perubahan kode yang terstruktur dan kolaboratif. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan efektivitas DevOps dalam meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keamanan pengembangan aplikasi, serta pemeliharaan infrastruktur teknologi yang terkelola dengan baik.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, penelitian ini menghasilkan program aplikasi untuk dapat memudahkan pelaksanaan ujian. Dengan menggunakan CBT yang dapat diakses melalui website sehingga memudahkan sisi pengelola untuk pemeriksaan hasil ujian dan pengelolaan database juga dapat lebih efisien dan aman. Aplikasi ini dapat memudahkan pengguna untuk mengikuti ujian tanpa harus datang ke tempat ujian. Sistem ini membantu dalam menampung masukan data peserta tes, pemrosesan data, hingga penyajian tes. Waktu pemrosesan menggunakan sistem ini lebih singkat daripada pemrosesan manual, sehingga menghemat banyak waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. A., Smolander, K., Mahmood, S., & Alsanad, A. (2022). Toward successful DevSecOps in software development organizations: A decision-making framework. *Information and Software Technology, 147*(February), 106894. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.106894>
- Christiono, K., & Sama, H. (2020). Studi Komparasi Database Management System Antara Maria Db Dan Postgresql Terhadap Efisiensi Penggunaan Sumber Daya Komputer. *Conference on Business, Social Sciences and Innovation Technology, 1*, 573–579.
- Haro-Ramos, A. Y., Rodriguez, H. P., & Aguilera, A. (2023). Effectiveness and implementation of a text messaging intervention to reduce depression and anxiety symptoms among Latinx and Non-Latinx white users during the COVID-19 pandemic. *Behaviour Research and Therapy, 165*, 104318. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.brat.2023.104318>
- Mishra, A., & Otaiwi, Z. (2020). DevOps and software quality: A systematic

- mapping. *Computer Science Review*, 38, 100308.
<https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100308>
- Priyaungga, B. A., Aji, D. B., Syahroni, M., Aji, N. T. S., & Saifudin, A. (2020). Pengujian Black Box pada Aplikasi Perpustakaan Menggunakan Teknik Equivalence Partitions. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 3(3), 150.
<https://doi.org/10.32493/jtsi.v3i3.5343>
- Suardiasa, I. K., Satwika, I. P., & Paramitha, A. A. I. I. (2021). Usability Testing pada Sistem CBT Exampatra dengan Use Questionnaire (Studi Kasus: SMA N 1 Petang). *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 10(3), 379.
<https://doi.org/10.35889/jutisi.v10i3.706>
- Sugiarto, A. (2020). Dampak Positif Pembelajaran Online Dalam Sistem Pendidikan Keperawatan Pasca Pandemi Covid 19. *Jurnal Perawat Indonesia*, 4(3), 432.
<https://doi.org/10.32584/jpi.v4i3.555>
- Supriyono, S. (2020). Software Testing with the approach of Blackbox Testing on the Academic Information System. *International Journal of Information System and Technology*, 3(2), 227–233.
- Tohirin, T., Utami, S. F., Widiyanto, S. R., & Mauludyansah, W. Al. (2020). Implementasi DevOps Pada Pengembangan Aplikasi e-Skrining Covid-19. *Multinetics*, 6(1), 15–20.
<https://doi.org/10.32722/multinetics.v6i1.2764>
- Tseng, W. Y., Hsiang-Hua Lai, E., Wang, T. M., Wang, C. Y., Lin, T. F., Lin, L. D., & Tsai, Y. L. (2023). The multi-factor analysis of computer-based test scores in objective structured clinical examination of clerkship in school of dentistry, National Taiwan University. *Journal of Dental Sciences*, 18(2), 754–760.
<https://doi.org/10.1016/j.jds.2022.12.012>
- Yel, İ., Baysal, M. E., & Sarucan, A. (2023). A new approach to developing software projects by assigning teams to projects with interval-valued neutrosophic Z numbers. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 126, 106984.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106984>
- Zulkifli, A. F., & Danis, A. (2022). Technology in physical education: Using movement analysis application to improve feedback on sports skills among undergraduate physical education students. *Social Sciences & Humanities Open*, 6(1), 100350.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100350>