

PENERAPAN TEKNIK *BOUNDARY VALUE ANALYSIS* DAN *EQUIVALENCE PARTITIONING* PADA PENGUJIAN SISTEM UJIAN BERBASIS KOMPUTER

Nadindra Maulana Aziz^{1*}, Agung Susilo Yuda Irawan², Arip Solehudin³

^{1,2,3}Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang;
Jl. H.S. Ronggowaluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

Keywords:

Black Box Testing, Boundary Value Analysis, Equivalence Partitioning, Sistem Ujian Berbasis Komputer.

Corespondent Email:

2210631170139@student.unsika.ac.id



Copyright © [JITET](#) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstrak. Sistem ujian berbasis komputer (*Computer-Based Test / CBT*) merupakan inovasi dalam bidang pendidikan yang memanfaatkan teknologi informasi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses evaluasi pembelajaran. Kualitas sistem CBT perlu dijaga melalui pengujian perangkat lunak yang sistematis guna memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Penelitian ini menerapkan teknik *Boundary Value Analysis* (BVA) dan *Equivalence Partitioning* (EP) dalam kerangka kerja *Software Testing Life Cycle* (STLC) dengan pendekatan *Black Box Testing*. Pengujian dilakukan pada modul tambah peserta. Hasil pengujian menunjukkan bahwa teknik BVA efektif dalam mendeteksi kesalahan pada batas input, sedangkan EP mampu mengelompokkan data uji untuk mengidentifikasi input valid dan tidak valid. Nilai efektivitas pengujian menunjukkan bahwa kedua teknik ini dapat membantu mengukur kinerja fungsional sistem secara kuantitatif dan memastikan validasi sistem berjalan dengan benar.

Abstract. The *Computer-Based Test (CBT)* system represents an innovation in educational technology that enhances the effectiveness and efficiency of assessment processes. The quality of a CBT system must be ensured through systematic software testing to verify that all functions operate according to user requirements. This study applies the *Boundary Value Analysis* (BVA) and *Equivalence Partitioning* (EP) techniques within the *Software Testing Life Cycle* (STLC) framework using a *Black Box Testing* approach. Testing was conducted on the participant modules. The results show that BVA is effective in detecting boundary-related input errors, while EP efficiently classifies test data to identify valid and invalid inputs. The calculated effectiveness values indicate that these techniques help measure the functional performance of the system quantitatively and ensure that input validation operates correctly.

1. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, Perkembangan teknologi telah mengubah cara Masyarakat berinteraksi dan mengakses informasi. Peningkatan penetrasi internet menjadi fondasi utama bagi transformasi di berbagai sektor, termasuk Pendidikan [1]. Salah satu dampak dari perkembangan teknologi adalah sudah banyaknya sekolah sekolah yang menerapkan teknologi pada proses pembelajaran mereka

contohnya seperti sistem ujian berbasis komputer (CBT).

Menggunakan sistem CBT bisa membantu meningkatkan efektivitas dalam mengevaluasi dan melaksanakan suatu tes atau ujian [2]. Menurut Yudhistira (2024), dari segi pendidikan, sistem ujian berbasis komputer (CBT) memudahkan dalam mengelola ujian, seperti membuat soal, menentukan jadwal, melacak proses, serta mengevaluasi hasil ujian

secara otomatis [3]. Dengan demikian, keberadaan sistem CBT menawarkan solusi yang menyeluruh untuk modernisasi evaluasi pendidikan.

Kualitas sebuah sistem merupakan aspek fundamental yang menjamin semua fungsionalitasnya dapat berjalan optimal, sesuai dengan kebutuhan para pemangku kepentingan (stakeholder) dan pengguna [4]. Menurut Uminingsih, et al. (2022), kualitas sistem merujuk pada kondisi di mana fungsi dan kinerja yang diminta didefinisikan secara eksplisit dalam dokumen standar pengembangan [5].

Penelitian ini difokuskan pada bagaimana penerapan metode pengujian perangkat lunak dapat memastikan fungsionalitas sistem ujian berbasis komputer berjalan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Permasalahan utama yang diangkat adalah bagaimana penerapan metodologi *Software Testing Life Cycle* (STLC) dapat digunakan secara sistematis dalam proses pengujian sistem, serta bagaimana teknik *Boundary Value Analysis* (BVA) dan *Equivalence Partitioning* (EP) dapat diterapkan untuk mengidentifikasi kesalahan input dan fungsionalitas pada sistem ujian berbasis komputer. Selain itu, penelitian ini juga menyoroti efektivitas penerapan kedua teknik tersebut dalam mendukung proses pengujian fungsionalitas agar lebih terarah dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan tahapan *Software Testing Life Cycle* (STLC) sebagai kerangka kerja dalam proses pengujian sistem CBT, serta menggunakan teknik *Boundary Value Analysis* (BVA) dan *Equivalence Partitioning* (EP) untuk merancang dan menjalankan skenario pengujian. Melalui penerapan kedua teknik tersebut, penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan bagaimana metode pengujian yang terstruktur mampu membantu mendeteksi kesalahan secara sistematis dan meningkatkan keandalan sistem ujian berbasis komputer.

2. TINJAUAN PUSTAKA

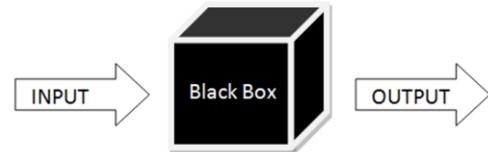
2.1. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian Perangkat Lunak merupakan fase krusial dalam siklus pengembangan sistem. Proses ini dirancang sebagai metode verifikasi terstruktur guna memastikan sistem beroperasi sesuai desain dan memenuhi seluruh fungsi

yang ditetapkan [6]. Proses pengujian dapat dilaksanakan dengan mengadopsi pedoman dari *Software Development Life Cycle* (SDLC). Melalui proses yang sistematis, pengujian dilakukan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan error atau kesalahan yang ditemukan pada sistem tersebut.

2.2. Black Box Testing

Black Box Testing memiliki fungsi utama untuk memfokuskan evaluasi pada detail eksternal aplikasi, seperti antarmuka (*interface*), *usecase*, dan berbagai fungsi sistem yang tersedia [6]. Metode pengujian ini berfokus pada masukan (*input*) dan *output* yang dihasilkan oleh sistem, tanpa harus mengetahui proses *source code* yang berjalan dibelakang layar.



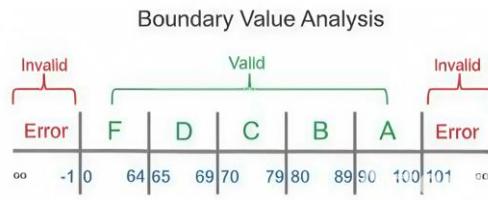
Gambar 2.1 *Black Box Testing*

Gambar 2.1 memperlihatkan alur kerja metode *Black Box Testing*, di mana proses pengujian dimulai dengan pemberian input pada sistem untuk memverifikasi kesesuaian fungsi berdasarkan output yang dihasilkan. Pendekatan ini disebut *Black Box* karena pengujian dilakukan hanya dari sisi eksternal tanpa memperhatikan struktur logika internal atau kode program. Dengan demikian, metode ini berfokus pada pengamatan perilaku sistem serta hasil keluarannya, bukan pada mekanisme proses di dalamnya [7].

2.3. Boundary Value Analysis

Boundary Value Analysis (BVA) merupakan teknik pengujian *Black Box* yang berperan penting dalam mengidentifikasi nilai-nilai batas dari rentang input yang diuji [8]. Pendekatan ini dilakukan secara sistematis untuk menentukan nilai minimum, nilai di atas minimum, nilai maksimum, dan nilai di bawah maksimum, sehingga dapat memastikan sistem berfungsi dengan benar pada kondisi ekstrem. Proses implementasi BVA biasanya diterapkan pada setiap kolom atau bidang input untuk mengantisipasi kesalahan logika yang sering

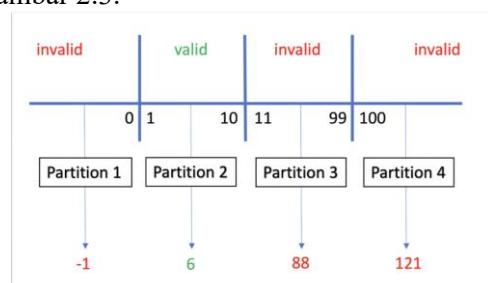
terjadi pada kondisi tepi. Dengan demikian, pengujian pada nilai batas menjadi langkah efektif dalam mendeteksi kesalahan validasi atau defect secara lebih efisien, sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Boundary Value Analysis

2.4. Equivalence Partitioning

Equivalence Partitioning (EP) merupakan salah satu teknik *Black Box Testing* yang digunakan untuk memvalidasi kesesuaian data masukan berdasarkan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak (*Software Requirements Specification*) [6]. Teknik ini mengelompokkan data input ke dalam beberapa kelas ekuivalen yang mewakili kondisi valid maupun tidak valid [9]. Setiap kelas diuji menggunakan satu nilai representatif, karena diasumsikan bahwa seluruh nilai dalam kelas tersebut akan menghasilkan perilaku sistem yang sama, sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Equivalence Partitioning

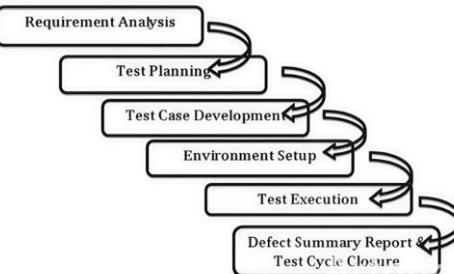
2.5. Sistem Ujian Berbasis Komputer

Sistem ujian berbasis komputer (*Computer Based Test*) merupakan mekanisme evaluasi pembelajaran yang memanfaatkan teknologi komputer sebagai media utama pelaksanaan ujian [10]. Sistem ini dirancang untuk mendukung pengajar dalam seluruh tahapan proses evaluasi, mulai dari penyusunan soal, pelaksanaan ujian, pengawasan terhadap potensi kecurangan, hingga penilaian hasil secara otomatis [11]. Penerapan CBT terbukti meningkatkan efektivitas dan efisiensi penyelenggaraan ujian, terutama dalam hal penghematan waktu dan sumber daya. Selain itu, keunggulan utama sistem ini adalah

kemampuannya memberikan umpan balik hasil ujian secara cepat kepada peserta, sehingga mendukung proses pembelajaran yang lebih adaptif, interaktif, dan responsif terhadap capaian siswa.

2.6. Software Testing Life Cycle (STLC)

Software Testing Life Cycle (STLC) merupakan pendekatan pengujian perangkat lunak yang dilakukan secara sistematis dan terstruktur untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan serta bebas dari kesalahan [12]. Proses ini terdiri atas beberapa tahapan berurutan, di mana setiap tahap memiliki tujuan dan keluaran (deliverable) yang spesifik. Melalui penerapan STLC, kegiatan pengujian dapat dilaksanakan secara lebih terencana, terukur, dan terarah, sehingga kualitas perangkat lunak dapat dipastikan sebelum sistem diterapkan secara penuh.



Gambar 2.4 Software Testing Life Cycle (STLC)

2.7. Nilai Efektivitas Setiap Modul

Nilai efektivitas merupakan hasil persentase kelayakan dari sebuah sistem yang dapat memberikan informasi mengenai seberapa besar tingkat efektifitas hasil pengujian yang telah diperoleh Reza et al [13].

Nilai Efektivitas setiap modul

$$= \left(\frac{\sum \text{Test case passed in module}}{\sum \text{Total test case in module}} \right) \times 100\%$$

Rumus 1 Nilai Efektivitas Setiap Modul

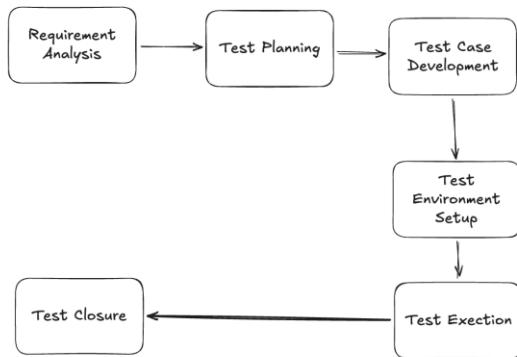
Keterangan:

- $\sum \text{Test case passed in module}$: Kasus uji berhasil pada suatu modul pengujian
 $\sum \text{Total test case in module}$: Jumlah keseluruhan kasus uji pada suatu modul pengujian

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif terapan dengan fokus pada penerapan metode pengujian perangkat lunak

berbasis fungsional (*Black Box Testing*) terhadap sistem ujian berbasis komputer (CBT). Metodologi yang digunakan mengacu pada kerangka *Software Testing Life Cycle* (STLC), yang mencakup enam tahap utama, yaitu seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan STLC

Pada tahap *Requirement Analysis*, dilakukan identifikasi kebutuhan sistem dan modul-modul utama yang akan diuji, meliputi fitur login, manajemen soal, pelaksanaan ujian, serta penilaian otomatis. Tahap *Test Planning* bertujuan menentukan strategi pengujian dan memilih teknik *Boundary Value Analysis* (BVA) serta *Equivalence Partitioning* (EP) sebagai pendekatan utama dalam mendesain skenario uji.

Tahap *Test Case Development* berfokus pada penyusunan skenario pengujian berdasarkan nilai batas (BVA) dan kelas ekuivalensi (EP) dari data input sistem. Misalnya, pada modul login, nilai panjang karakter username diuji menggunakan pendekatan nilai batas, sementara pada pengujian token ujian digunakan pembagian kelas data valid dan tidak valid. Selanjutnya, pada tahap *Environment Setup*, dilakukan persiapan lingkungan uji menggunakan *Docker* pada sistem operasi *Ubuntu*, dengan basis data *PostgreSQL* dan backend *framework Laravel* serta *frontend Vue.js*.

Proses pengujian dijalankan pada tahap *Test Execution*, di mana setiap *test case* dievaluasi berdasarkan hasil keluaran yang diharapkan (*expected result*). Data pengujian dicatat dalam tabel hasil uji untuk menentukan apakah fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan. Tahap terakhir, *Test Closure*, dilakukan dengan menyusun laporan hasil pengujian dan evaluasi efektivitas penerapan

kedua teknik tersebut dalam mendekripsi potensi kesalahan pada sistem.

Penerapan kombinasi antara teknik BVA dan EP diharapkan dapat memberikan hasil pengujian yang lebih sistematis dan efisien dengan cakupan fungsionalitas yang optimal. Lingkup penelitian ini terbatas pada aspek fungsional sistem CBT, tanpa menilai aspek nonfungsional seperti performa, keamanan, atau antarmuka pengguna.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem ujian berbasis komputer (CBT) yang menjadi objek penelitian dikembangkan untuk mendukung kegiatan evaluasi di lingkungan Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTSN) 1 Karawang. Sistem ini berbasis web dengan frontend *Vue.js*, backend *Laravel*, serta *PostgreSQL* sebagai basis data, dan dijalankan pada lingkungan *Docker* di sistem operasi *Ubuntu*. Fitur utama sistem mencakup proses autentikasi pengguna, pengelolaan soal, pelaksanaan ujian, serta penilaian otomatis. Pengujian dalam penelitian ini difokuskan pada aspek fungsionalitas sistem, khususnya pada modul login, upload soal, pelaksanaan ujian, dan hasil nilai otomatis.

4.1. Penerapan Metode *Software Testing Life Cycle*

Metode *Software Testing Life Cycle* (STLC) diterapkan sebagai kerangka sistematis dalam pelaksanaan pengujian.

- Tahap *Requirement Analysis* menghasilkan identifikasi kebutuhan pengujian untuk setiap modul sistem.
- Tahap *Test Planning* menetapkan strategi pengujian menggunakan pendekatan *Black Box Testing* dengan teknik *Boundary Value Analysis* (BVA) dan *Equivalence Partitioning* (EP).
- Tahap *Test Case Development* berfokus pada penyusunan skenario pengujian berdasarkan nilai batas input dan pembagian kelas ekuivalen.
- Tahap *Environment Setup* dilakukan dengan menyiapkan kontainer *Docker*, database *PostgreSQL*, serta konfigurasi *Laravel-Vue.js*.
- Tahap *Test Execution* menjalankan *test case* yang telah disusun.

- Tahap *Test Closure* mencatat hasil pengujian serta menganalisis efektivitas penerapan metode.

Setiap tahap dilakukan secara iteratif hingga seluruh fungsi sistem berjalan sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan.

4.2. Implementasi Teknik *Boundary Value Analysis* dan *Equivalence Partitioning*

Pada tahap *Test Case Development*, teknik BVA diterapkan untuk menguji nilai batas dari input sistem, seperti panjang karakter username, dan jumlah digit token ujian. Sementara EP digunakan untuk mengelompokkan input menjadi kelas valid dan tidak valid, seperti format file upload dan kombinasi login pengguna.

Table 1 Contoh Hasil Pengujian Menggunakan BVA dan EP

Field	Teknik	Kasus Uji	Hasil Pengujian
No Ujian	EP	Input huruf atau simbol	Failed
No Ujian	BVA	Input <5 digit dan >10 digit	Failed
Nama Peserta	EP	Input mengandung angka	Failed
Password	BVA	Panjang <6 karakter	Failed
Jurusan	EP	Tidak memilih opsi	Pass
Agama	EP	Tidak memilih opsi	Pass

4.3. Hasil Perhitungan Nilai Efektivitas

$$\begin{aligned}
 \text{Modul Tambah Peserta} &= \left(\frac{2}{6}\right) \times 100\% \\
 &= (0,34) \times 100\% \\
 &= 34\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan pada modul tambah peserta, diperoleh nilai efektivitas sebesar 34%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar fungsi pada modul tersebut belum sepenuhnya memenuhi kriteria pengujian yang ditetapkan. Nilai ini mengindikasikan masih terdapat beberapa kesalahan validasi input, khususnya pada pengujian batas nilai (*Boundary Value Analysis*) dan pengelompokan data tidak valid (*Equivalence Partitioning*). Meskipun demikian, hasil ini memberikan gambaran penting mengenai area sistem yang memerlukan perbaikan lebih lanjut untuk meningkatkan reliabilitas dan konsistensi fungsionalitas sistem.

Penerapan rumus efektivitas seperti ini membantu tim pengujian dalam mengukur tingkat keberhasilan implementasi setiap modul secara kuantitatif serta menjadi dasar dalam tahap evaluasi dan perbaikan sistem pada siklus pengujian berikutnya.

Hasil pengujian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayat dan Muttaqin [14], yang menerapkan teknik *Boundary Value Analysis* (BVA) dan *Equivalence Partitioning* (EP) pada sistem informasi pendaftaran wisuda online dan berhasil meningkatkan akurasi deteksi kesalahan input.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini membahas penerapan teknik *Boundary Value Analysis* (BVA) dan *Equivalence Partitioning* (EP) sebagai pendekatan *Black Box Testing* dalam pengujian sistem ujian berbasis komputer (CBT). Penerapan kedua teknik ini dilakukan untuk memastikan setiap fungsi sistem diuji berdasarkan nilai batas serta kelompok data valid dan tidak valid. Hasil penerapan menunjukkan bahwa kedua teknik tersebut dapat membantu mengidentifikasi kesalahan input secara efektif dan memberikan gambaran mengenai keandalan fungsional sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Hidayat, A. Septian, A. Lattu, M. A. Permana, G. Verianti, and D. Sukmawan, “PENGEMBANGAN APLIKASI UJIAN ONLINE BERBASIS KOMPUTER (CBT) DI SMP TERPADU AL-GHIFARI KABUPATEN SUKABUMI,” *JURSISTEKNI (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)*, vol. 6, pp. 332–337, Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.52005/jursistekni.v6i1.246>.
- [2] R. Syaifuddin, Faza, Diah, and N. Hamidah, “Analisis Pemanfaatan Aplikasi CBT Sebagai Sarana Tes Di MI Badrussalam Surabaya,” vol. 8, no. 2, pp. 79–84, 2022, doi: 10.18592/ptk.v%vi%.7569.
- [3] J. Yudhistira, “Perancangan Sistem Informasi Ujian Online Menggunakan Metode Extreme Programming,” *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information*

- (*JAITS*), vol. 2, no. 2, pp. 87–95, Jun. 2024, doi: 10.58602/jaiti.v2i2.122.
- [4] D. H. Pertiwi, F. S. Handayani, Adelin, and S. D. Putri, “Black Box Testing Sistem Layanan Administrasi Ujian Sekolah (SILADUS) dengan Teknik Equivalence Partitions,” Aug. 2022.
- [5] Uminingsih, M. N. Ichsanudin, M. Yusuf, and Suraya, “PENGUJIAN FUNGSIONAL PERANGKAT LUNAK SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN DENGAN METODE BLACK BOX TESTING BAGI PEMULA,” vol. 1, no. 2, pp. 1–8, May 2022, doi: 10.55123.
- [6] A. Amalia, S. W. P. Hamidah, and T. Kristanto, “Pengujian Black Box Menggunakan Teknik Equivalence Partitions Pada Aplikasi E-Learning Berbasis Web,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 3, pp. 269–274, Dec. 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1062.
- [7] R. M. Putra, “Pengujian Black Box Testing dengan teknik boundary value analysis dan equivalence partitioning pada Sistem Informasi Penjualan di Toko Rinas Mashel,” Skripsi, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, 2023.
- [8] G. W. Sasmito and M. Nishom, “Testing the Population Administration Website Application Using the Black Box Testing Boundary Value Analysis Method,” in *2020 IEEE Conference on Open Systems, ICOS 2020*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Nov. 2020, pp. 48–52. doi: 10.1109/ICOS50156.2020.9293645.
- [9] R. Gunawan, Y. P. Wibisono, C. H. Primasari, D. Budiyanto, and M. Cininta, “Blackbox Testing on VR Gamelan Saron Using the Equivalence Partition Method,” Apr. 2023.
- [10] Santoso and M. R. Maulani, “RANCANG BANGUN APLIKASI COMPUTER BASED TEST BERBASIS WEB PADA SMPN 1 KATAPANG KABUPATEN BANDUNG SELATAN,” Apr. 2021.
- [11] A. Nurhakim, “Kenali Apa Itu Computer Based Test (CBT), Tujuan, Kelebihan, dan Kekurangannya.” Accessed: Oct. 25, 2025. [Online]. Available: <https://www.quirper.com/id/blog/info-guru/computer-based-test-cbt/>
- [12] Feradhit, “Software Testing Life Cycle: Pengertian & Tahapannya.” Accessed: Oct. 18, 2025. [Online]. Available: <https://kazokku.com/blog/2024/05/13/software-testing-life-cycle/>
- [13] M. H. Reza, Sugiarto, and A. L. Nurlaili, “PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN METODE BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS (STUDI KASUS: APLIKASI VOUCHER DAN RECEIPT PT. SAMUDERA AGENCIES INDONESIA),” 2021.
- [14] T. Hidayat and M. Muttaqin, “Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan Black Box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis,” 2018. [Online]. Available: www.ccsenet.org/cis