

## **Blackbox Testing: Teknik Equivalence Partitions untuk Menguji Aplikasi Monitoring Project-Based Learning**

**Suratno<sup>1</sup>, Asep Wahyudin<sup>2</sup>, Didin Wahyudin<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Ilmu Komputer, Universitas Pendidikan Indonesia

e-mail: [suratno@upi.edu](mailto:suratno@upi.edu)<sup>1</sup>, [away@upi.edu](mailto:away@upi.edu)<sup>2</sup>, [deewahyu@upi.edu](mailto:deewahyu@upi.edu)<sup>3</sup>

### **Abstrak**

Penggunaan teknologi dalam pendidikan semakin penting untuk mendukung proses pembelajaran yang efektif. Penelitian ini menguji fungsionalitas aplikasi monitoring pembelajaran berbasis Project-Based Learning (PjBL) menggunakan metode blackbox testing dengan teknik equivalence partitioning. Metode ini membagi data masukan ke dalam partisi setara untuk mengidentifikasi potensi kesalahan tanpa memeriksa kode sumber. Pengujian dilakukan pada fitur utama seperti sistem login, pengelolaan proyek, dan pelaporan hasil. Hasil menunjukkan tingkat keberhasilan pengujian sebesar 85%, dengan beberapa fitur memerlukan perbaikan. Studi ini menegaskan pentingnya pengujian perangkat lunak yang komprehensif untuk memastikan keandalan aplikasi pendidikan dan mendukung implementasi PjBL secara optimal.

**Kata kunci:** *Monitoring Pembelajaran, Project-Based Learning (PjBL), Equivalence Partitions*

### **Abstract**

The use of technology in education has become increasingly essential to support effective learning processes. This study evaluates the functionality of a Project-Based Learning (PjBL) monitoring application using blackbox testing with the equivalence partitioning technique. This method partitions input data into equivalent classes to identify potential errors without examining source code. Testing focused on key features such as the login system, project management, and result reporting. Results indicate an 85% success rate, with some features requiring improvement. This study highlights the importance of comprehensive software testing to ensure the reliability of educational applications and optimally support the implementation of PjBL.

**Keywords :** *Learning Monitoring, Project-Based Learning (PjBL), Equivalence Partitions*

### **PENDAHULUAN**

Proses pembelajaran di era digital semakin dituntut untuk memanfaatkan teknologi informasi sebagai pendukung utama. Salah satu pendekatan pembelajaran yang terbukti efektif adalah pembelajaran berbasis proyek atau Project-Based Learning (PjBL), yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui proyek yang relevan dengan kehidupan nyata. Penelitian oleh (Santos et al., 2023) menunjukkan bahwa pendekatan PjBL tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi juga kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi mereka. Namun, implementasi PjBL di institusi pendidikan, terutama di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk pengelolaan aktivitas siswa yang kompleks.

Penggunaan teknologi dalam pendidikan telah mendorong pengembangan berbagai aplikasi untuk mendukung proses pembelajaran. Salah satu metode yang efektif adalah Project-Based Learning (PjBL), yang menekankan pembelajaran melalui proyek nyata. Implementasi PjBL memerlukan alat bantu untuk memonitoring dan mengelola aktivitas pembelajaran. Penelitian oleh (Agustha et al., 2024) mengembangkan aplikasi monitoring informasi proyek berbasis web untuk mendukung pengambilan keputusan yang efektif di perusahaan, yang prinsipnya dapat diadaptasi dalam konteks pendidikan

Aplikasi monitoring PjBL hadir sebagai solusi untuk mengatasi tantangan ini dengan menyediakan fitur-fitur seperti pengelolaan jadwal, pemantauan aktivitas siswa, hingga pelaporan

hasil proyek. Pengembangan aplikasi pendidikan, seperti halnya aplikasi monitoring PjBL, memerlukan pengujian yang komprehensif untuk memastikan fungsionalitas, keandalan, dan kegunaannya. Salah satu pendekatan yang sering digunakan adalah blackbox testing, sebuah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada evaluasi fungsionalitas sistem berdasarkan spesifikasi tanpa memeriksa kode sumber.

Dalam blackbox testing, berbagai teknik digunakan untuk mengidentifikasi potensi kesalahan pada sistem. Salah satu teknik yang paling umum adalah Equivalence Partitioning. Teknik ini membagi himpunan data masukan ke dalam beberapa kelompok atau partisi yang dianggap ekuivalen. Setiap partisi mewakili serangkaian masukan yang diasumsikan memberikan keluaran yang serupa (Myers et al., 2011). Dengan teknik ini, pengujian dapat lebih efisien karena cukup memeriksa satu atau beberapa perwakilan data dari setiap partisi.

Studi oleh (Ridwan et al., 2024) menunjukkan bahwa penerapan Equivalence Partitioning pada aplikasi pendidikan membantu mengidentifikasi kesalahan validasi input, seperti pada sistem login dan pengisian formulir. Penelitian lain oleh (Frayudha et al., 2024) mengungkapkan bahwa teknik ini dapat mempersingkat waktu pengujian tanpa mengurangi cakupan pengujian, terutama dalam aplikasi berbasis web. Selain itu, (Debiyanti et al., 2020) mencatat bahwa Equivalence Partitioning efektif digunakan untuk menguji berbagai skenario masukan, termasuk data yang valid, data yang tidak valid, dan kondisi batas.

Berdasarkan referensi tersebut, teknik Equivalence Partitioning diaplikasikan dalam pengujian aplikasi monitoring PjBL untuk mengevaluasi fitur utama, seperti sistem login, pengelolaan proyek, dan pelaporan hasil. Dengan teknik ini, pengujian tidak hanya berfokus pada keberhasilan fungsi secara umum tetapi juga memastikan bahwa sistem dapat menangani berbagai kondisi masukan dengan benar.

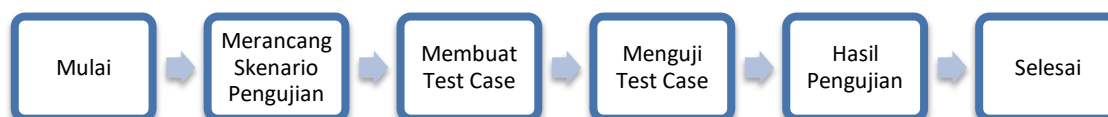
Artikel ini bertujuan untuk menjelaskan tahapan dan hasil pengujian aplikasi monitoring PjBL dengan metode blackbox testing, termasuk penerapan teknik Equivalence Partitioning. Fokus pengujian meliputi fungsi inti aplikasi dan bagaimana aplikasi tersebut mendukung keberhasilan implementasi PjBL di sekolah.

## METODE

Pengujian aplikasi monitoring Project-Based Learning (PjBL) dilakukan menggunakan metode blackbox testing untuk memastikan bahwa semua fitur utama aplikasi berfungsi sesuai spesifikasi. Metode ini memfokuskan pengujian pada keluaran sistem berdasarkan masukan tertentu, tanpa memeriksa implementasi kode sumber. Pendekatan ini dinilai efektif untuk aplikasi pendidikan karena memungkinkan pengembang memvalidasi fungsi dari sudut pandang pengguna akhir. Penelitian oleh (Fahrezi et al., 2021) menunjukkan bahwa blackbox testing membantu mendeteksi kesalahan pada validasi input dan keluaran, terutama untuk aplikasi berbasis web, sehingga relevan untuk digunakan dalam pengujian aplikasi monitoring PjBL ini.

Proses pengujian dimulai dengan mengidentifikasi fitur utama aplikasi yang akan diuji. Fitur-fitur tersebut mencakup sistem login, dashboard monitoring, pengelolaan proyek, pelaporan hasil, serta notifikasi dan pengingat. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur dapat berfungsi dengan baik dalam berbagai skenario penggunaan. Sebagai contoh, sistem login diuji untuk memverifikasi autentikasi pengguna berdasarkan peran (guru, siswa, dan administrator), sedangkan fitur pengelolaan proyek diuji untuk memastikan bahwa guru dapat membuat, mengedit, dan menghapus proyek tanpa kesalahan.

### a. Proses Pengujian



Gambar 1. Alur Proses Pengujian

Keterangan :

1. Tahap perancangan scenario, merancang perintah pada form yang akan dilakukan pengujian.
2. Tahap membuat test case, yaitu mencatat kolom-kolom yang akan diuji pada form penginputan.
3. Tahap menguji test case, melakukan pengujian dengan melakukan perintah pada skenario pengujian.
4. Tahap hasil pengujian, menuliskan seluruh alur pengujian dalam bentuk laporan beserta metode yang digunakan.

Untuk meningkatkan efisiensi dan cakupan pengujian, teknik Equivalence Partitioning diterapkan. Teknik ini membagi data masukan ke dalam beberapa kategori atau partisi, termasuk data valid, data tidak valid, dan data batas (boundary testing). Sebagai contoh, untuk pengujian sistem login, data valid mencakup nama pengguna dan kata sandi yang sesuai, sedangkan data tidak valid meliputi masukan dengan kombinasi nama pengguna kosong atau kata sandi salah. Penelitian oleh (Muslimin et al., 2020) mencatat bahwa penerapan Equivalence Partitioning efektif dalam mengidentifikasi potensi kesalahan dengan mengurangi jumlah kasus uji yang harus dilakukan tanpa mengurangi cakupan pengujian.

Tahapan pengujian meliputi penyusunan kasus uji berdasarkan spesifikasi fitur, pelaksanaan pengujian dengan menginput data masukan ke dalam aplikasi, serta pencatatan hasil pengujian. Hasil keluaran sistem kemudian dibandingkan dengan hasil yang diharapkan. Jika ditemukan kesalahan, analisis dilakukan untuk mengidentifikasi penyebabnya, yang kemudian digunakan sebagai dasar perbaikan. Studi oleh (Priyaungga et al., 2020) menunjukkan bahwa dokumentasi hasil pengujian sangat penting untuk memberikan rekomendasi perbaikan yang terukur dan berbasis data.

Dalam memastikan kualitas aplikasi pendidikan, metode blackbox testing sering digunakan untuk memvalidasi fungsionalitas tanpa melihat kode sumber. (Dika Pratama & Noviarsyah Dadaprawira, 2023) melakukan pengujian blackbox pada aplikasi Edu Digital berbasis website menggunakan metode equivalence dan boundary value, yang menunjukkan efektivitas dalam mengidentifikasi kesalahan pada aplikasi pendidikan. Selain itu, (Aziz, 2021) membahas pengujian blackbox pada aplikasi keamanan data Multimedia Message Service (MMS), yang menekankan pentingnya pengujian dari sudut pandang pengguna akhir. Teknik Equivalence Partitioning dalam blackbox testing membagi data masukan ke dalam beberapa partisi untuk mengurangi jumlah kasus uji tanpa mengurangi cakupan pengujian. Penelitian oleh (Yulianti et al., 2023) menggunakan teknik equivalence partitioning dalam pengujian aplikasi belajar berbasis website, yang efektif dalam mengidentifikasi kesalahan validasi input. Pendekatan ini relevan untuk diterapkan dalam pengujian aplikasi monitoring PjBL guna memastikan bahwa sistem dapat menangani berbagai kondisi masukan dengan benar.

Dengan mengintegrasikan temuan dari penelitian-penelitian tersebut, pengembangan dan pengujian aplikasi monitoring PjBL dapat dilakukan secara lebih komprehensif, memastikan bahwa aplikasi tidak hanya memenuhi spesifikasi teknis tetapi juga kebutuhan pengguna dalam konteks pembelajaran berbasis proyek.

Indikator keberhasilan pengujian ini adalah berfungsinya semua fitur utama sesuai spesifikasi, sistem mampu menangani masukan yang tidak valid tanpa mengalami kegagalan, serta terpenuhinya validasi terhadap masukan dengan kondisi batas. Dengan pendekatan ini, diharapkan aplikasi monitoring PjBL dapat memberikan pengalaman pengguna yang optimal dan mendukung implementasi PjBL di sekolah secara efektif.

b. Menentukan Test Case

Untuk menentukan test case dalam pengujian aplikasi monitoring PjBL menggunakan blackbox testing dengan metode equivalence partitioning, langkah pertama adalah mengidentifikasi fitur-fitur utama aplikasi yang akan diuji, seperti registrasi akun, login, pemantauan proyek, dan pengunggahan dokumen. Selanjutnya, tentukan data masukan (input) yang relevan untuk setiap fitur beserta keluaran (output) yang diharapkan, misalnya, email dan kata sandi untuk fitur login dengan output berupa akses dashboard atau pesan kesalahan. Setelah itu, kelompokkan input ke dalam partisi setara yang mencakup kategori

input valid dan invalid berdasarkan spesifikasi aplikasi. Dari partisi tersebut, buat test case untuk setiap skenario, misalnya, menguji email dengan format benar sebagai valid dan email tanpa "@" sebagai invalid. Eksekusi test case yang telah ditentukan untuk memverifikasi kesesuaian output aktual dengan output yang diharapkan, dan dokumentasikan hasil pengujian untuk memastikan kualitas aplikasi.

Metode equivalence partitioning telah banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya. Misalnya, menurut (Myers et al., 2011), equivalence partitioning adalah pendekatan yang efektif untuk mengurangi jumlah test case tanpa mengurangi cakupan pengujian, karena setiap partisi dianggap mewakili perilaku sistem yang sama. Studi oleh Hossain et al. (2016) dalam jurnal International Journal of Software Engineering and Applications juga menyebutkan bahwa metode ini sangat berguna untuk memvalidasi aplikasi berbasis web, termasuk sistem pembelajaran. Dengan mengacu pada penelitian-penelitian tersebut, penerapan equivalence partitioning dalam pengujian aplikasi monitoring PjBL dapat memastikan bahwa pengujian dilakukan secara efisien dan tetap memberikan hasil yang komprehensif.

Dalam penelitian dilakukan pengujian terhadap 3 fitur aplikasi monitoring PjBL yaitu fitur Admin, Guru dan Siswa, adapun test case untuk masing-masing fitur dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 1. Test Case Halaman Admin**

ID	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
1	Login	Admin memasukkan username dan password yang valid	Sistem menampilkan dashboard admin
2	Tambah Akun Guru	Admin menambahkan akun guru	Data akun berhasil disimpan dan muncul di daftar akun
3	Tambah Akun Siswa	Admin menambahkan akun siswa	Data akun berhasil dan muncul di daftar akun
4	Kelola Data Proyek	Admin menambah, mengedit, atau menghapus data proyek	Data proyek berhasil ditambah, diubah, atau dihapus sesuai perintah

**Tabel 2. Test Case Halaman Guru**

ID	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
1	Login	Guru memasukkan username dan password yang valid	Sistem menampilkan dashboard guru
2	Tambah Siswa	Guru menambahkan data siswa	Data siswa berhasil disimpan dan muncul di daftar akun
3	Edit Siswa	Guru mengedit data siswa yang sudah ada	Perubahan data siswa tersimpan dan terlihat di daftar siswa
4	Tambah Siswa (Import via Excel)	Guru mengimpor data siswa menggunakan file Excel	Semua data dari file Excel berhasil diimpor dan tampil di daftar siswa
5	Tambah Kelompok	Guru membuat kelompok dari daftar siswa yang ada	Kelompok baru berhasil dibuat dan muncul di daftar kelompok
6	Tambah Project	Guru membuat proyek baru dengan detail lengkap	Proyek baru berhasil dibuat dan muncul di daftar proyek
7	Pilih Kelompok	Guru memilih kelompok mana saja yang ditugaskan untuk proyek baru	Kelompok yang dipilih terhubung ke proyek dan ditampilkan dalam detail proyek
8	Dashboard (Progress Proyek)	Guru melihat detail progress dari proyek tertentu	Sistem menampilkan tahapan proyek dengan progress masing-masing kelompok

**Tabel 3. Test Case Halaman Siswa**

ID	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
1	Login	Siswa memasukkan username dan password yang valid	Sistem menampilkan dashboard siswa
2	Menu Proyek/Tugas	Siswa melihat daftar proyek/tugas	Sistem menampilkan proyek/tugas
3	Tahapan Proyek (Pertanyaan Mendasar)	Siswa dapat melihat, upload tugas dan berkomentar	Sistem menampilkan tahapan proyek, halaman upload tugas dan menyimpan komentar tanpa error
4	Tahapan Proyek (Mendesain Perencanaan)	Siswa dapat melihat, upload tugas dan berkomentar	Sistem menampilkan tahapan proyek, halaman upload tugas dan menyimpan komentar tanpa error
5	Tahapan Proyek (Menyusun Jadwal)	Siswa dapat melihat, upload tugas dan berkomentar	Sistem menampilkan tahapan proyek, halaman upload tugas dan menyimpan komentar tanpa error
6	Tahapan Proyek (Memonitor Keaktifan dan Progress Proyek)	Siswa dapat melihat, upload tugas dan berkomentar	Sistem menampilkan tahapan proyek, halaman upload tugas dan menyimpan komentar tanpa error
7	Tahapan Proyek (Menguji Hasil)	Siswa dapat melihat, upload tugas dan berkomentar	Sistem menampilkan tahapan proyek, halaman upload tugas dan menyimpan komentar tanpa error
8	Tahapan Proyek (Evaluasi Pengalaman)	Siswa dapat melihat, upload tugas dan berkomentar	Sistem menampilkan tahapan proyek, halaman upload tugas dan menyimpan komentar tanpa error
9	Progress Proyek	Siswa melihat progress proyek	Sistem menampilkan progress proyek secara grafis

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setelah memasukkan data input ke dalam sistem, langkah selanjutnya adalah memeriksa hasilnya untuk menentukan apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5, 6, dan 7. Setelah rancangan input data untuk pengujian pada masing-masing menu/fitur selesai disusun, tahap berikutnya adalah melakukan pengujian pada aplikasi monitoring pembelajaran PjBL yang telah dikembangkan. Hasil pengujian pada Halaman Admin menunjukkan bahwa output yang dihasilkan sesuai dengan yang dirancang sebelumnya. Hal yang sama juga terjadi pada halaman Guru, di mana hasil pengujian memenuhi ekspektasi, baik untuk input yang benar maupun yang salah.

Pada Halaman siswa, ditemukan ketidaksesuaian antara output yang dihasilkan dengan hasil yang diharapkan. Hal ini disebabkan oleh ketidakstabilan sistem akibat adanya kesalahan pada baris kode (syntax). Oleh karena itu, diperlukan pembaruan pada syntax untuk memperbaiki bug tersebut. Secara keseluruhan, dilakukan pengujian dengan 20 skenario pada halaman yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan kinerja yang cukup memuaskan, meskipun terdapat tiga skenario pengujian yang tidak sesuai dengan ekspektasi. Pada Form Pengembalian Buku, ditemukan tiga hasil yang tidak sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan data tersebut, dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$Validitas\ Sistem = \frac{(JSK - JTSH)}{TSP} \times 100\%$$

$$Validitas\ Sistem = \frac{20-3}{20} \times 100\% = 85\%$$



Keterangan :

- JSK = Jumlah Skenario Pengujian
- JTSH = Jumlah Tidak Sesuai Harapan
- TSP = Total Skenario Pengujian

**Tabel 5. Hasil Pengujian Halaman Admin**

ID	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Login	Admin memasukkan username dan password yang valid	Sistem menampilkan dashboard admin	Sesuai
2	Tambah Akun Guru	Admin menambahkan akun guru	Data akun berhasil disimpan dan muncul di daftar akun	Sesuai
3	Tambah Akun Siswa	Admin menambahkan akun siswa	Data akun berhasil dan muncul di daftar akun	Sesuai
4	Kelola Data Proyek	Admin menambah, mengedit, atau menghapus data proyek	Data proyek berhasil ditambah, diubah, atau dihapus sesuai perintah	Sesuai

**Tabel 6. Hasil Pengujian Halaman Guru**

ID	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Login	Guru memasukkan username dan password yang valid	Sistem menampilkan dashboard guru	Sesuai
2	Tambah Siswa	Guru menambahkan data siswa	Data siswa berhasil disimpan dan muncul di daftar akun	Sesuai
3	Edit Siswa	Guru mengedit data siswa yang sudah ada	Perubahan data siswa tersimpan dan terlihat di daftar siswa	Sesuai
4	Tambah Siswa (Import via Excel)	Guru mengimpor data siswa menggunakan file Excel	Semua data dari file Excel berhasil diimpor dan tampil di daftar siswa	Tidak Sesuai
5	Tambah Kelompok	Guru membuat kelompok dari daftar siswa yang ada	Kelompok baru berhasil dibuat dan muncul di daftar kelompok	Sesuai
6	Tambah Project	Guru membuat proyek baru dengan detail lengkap	Proyek baru berhasil dibuat dan muncul di daftar proyek	Sesuai
7	Pilih Kelompok	Guru memilih kelompok mana saja yang ditugaskan untuk proyek baru	Kelompok yang dipilih terhubung ke proyek dan ditampilkan dalam detail proyek	Sesuai
8	Dashboard (Progress Proyek)	Guru melihat detail progress dari proyek tertentu	Sistem menampilkan tahapan proyek dengan progress masing-masing kelompok	Sesuai

**Tabel 7. Hasil Pengujian Halaman Siswa**

ID	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Login	Siswa memasukkan username dan password	Sistem menampilkan dashboard siswa	Sesuai

yang valid				
2	Menu Proyek/Tugas	Siswa melihat daftar proyek/tugas	Sistem menampilkan proyek/tugas	Sesuai
3	Tahapan Proyek (Pertanyaan Mendasar)	Siswa dapat melihat, upload tugas dan berkomentar	Sistem menampilkan tahapan proyek, halaman upload tugas dan menyimpan komentar tanpa error	Sesuai
4	Tahapan Proyek (Mendesain Perencanaan)	Siswa dapat melihat, upload tugas dan berkomentar	Sistem menampilkan tahapan proyek, halaman upload tugas dan menyimpan komentar tanpa error	Sesuai
5	Tahapan Proyek (Menyusun Jadwal)	Siswa dapat melihat, upload tugas dan berkomentar	Sistem menampilkan tahapan proyek, halaman upload tugas dan menyimpan komentar tanpa error	Tidak Sesuai
6	Tahapan Proyek (Memonitor Keaktifan dan Progress Proyek)	Siswa dapat melihat, upload tugas dan berkomentar	Sistem menampilkan tahapan proyek, halaman upload tugas dan menyimpan komentar tanpa error	Sesuai
7	Tahapan Proyek (Menguji Hasil)	Siswa dapat melihat, upload tugas dan berkomentar	Sistem menampilkan tahapan proyek, halaman upload tugas dan menyimpan komentar tanpa error	Sesuai
8	Tahapan Proyek (Evaluasi Pengalaman)	Siswa dapat melihat, upload tugas dan berkomentar	Sistem menampilkan tahapan proyek, halaman upload tugas dan menyimpan komentar tanpa error	Tidak Sesuai
9	Progress Proyek	Siswa melihat progress proyek	Sistem menampilkan progress proyek secara grafis	Sesuai

## SIMPULAN

Pengujian program merupakan langkah penting untuk memastikan apakah program berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, sehingga dapat meminimalkan kemungkinan terjadinya kesalahan. Dalam pengujian aplikasi monitoring pembelajaran PjBL, digunakan metode black box dengan teknik equivalence partition. Hasil pengujian menunjukkan hasil yang beragam, di mana terdapat test case yang berhasil dan gagal. Dari total 20 test case yang diuji, 17 test case dinyatakan berhasil, sementara 3 test case lainnya belum sesuai harapan. Hal ini menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 85% dan tingkat kegagalan sebesar 15%. Meskipun persentase kegagalan relatif kecil, fungsi yang gagal tersebut merupakan fitur penting dalam aplikasi. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan perbaikan pada fitur yang bermasalah agar aplikasi monitoring pembelajaran PjBL dapat digunakan secara optimal oleh guru maupun siswa dan terus ditingkatkan kualitasnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustha, E. B., Adhy, S., & Nugraheni, D. M. K. (2024). Pengembangan Aplikasi Monitoring Informasi Proyek Berbasis Web Menggunakan Metode ICONIX Process (Studi Kasus: PT Telkom Akses Witel Semarang). *Jurnal Masyarakat Informatika*, 15(2), 81–96. <https://doi.org/10.14710/jmasif.15.2.62416>
- Aziz, A. (2021). *Pengujian Black Box pada Aplikasi Keamanan Data Multimedia Message Service (MMS) Berbasis Android Menggunakan Teknik Equivalence Partitions*. <https://doi.org/10.32493/JTSl.V4i1.9074>
- Debiyanti, D., Sutrisna, S., Budrio, B., Kamal, A. K., & Yulianti, Y. (2020). *Pengujian Black Box pada Perangkat Lunak Sistem Penilaian Mahasiswa Menggunakan Teknik Boundary Value Analysis*. <https://doi.org/10.32493/informatika.v5i2.5446>
- Dika Pratama, S., & Noviansyah Dadaprawira, M. (2023). Pengujian Black Box Testing Pada Aplikasi Edu Digital Berbasis Website Menggunakan Metode Equivalence Dan Boundary Value. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD*, 6(2), 560–569. <https://ojs.trigunadharna.ac.id/index.php/jsk/index>
- Fahrezi, K., Mulana, A. R., Melinda, S., Nurhaliza, N., & Mulyati, S. (2021). Penerapan Model Waterfall dalam Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web sebagai Sistem Pengolahan Nilai Siswa. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, null, null. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v4i2.10196>
- Frayudha, A. D., Pande, I. R., & Juwita, M. B. (2024). Implementation of Black Box Testing with the Application of Equivalence Partitioning Techniques in the M-Magazine Android Application at Semen Gresik High School. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 9(1), 134–143. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v9i1.70382>
- Muslimin, D. B., Kusmanto, D., Amilia, K. F., Ariffin, M. S., Mardiana, S., & Yulianti, Y. (2020). Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Informasi Akademik Menggunakan Teknik Equivalence Partitioning. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, null, null. <https://doi.org/10.32493/informatika.v5i1.3778>
- Myers, G. J., Sandler, C., & Badgett, T. (2011). *The Art of Software Testing* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Priyaungga, B. A., Aji, D., 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*, null, null. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v3i3.5343>
- Ridwan, M. A., Nuryasin, I., Informatika, P., Malang, U. M., Raya, J., No, T., 246, K., & Lowokwaru, K. M. (2024). PENGUJIAN BLACK BOX PADA WEBSITE BJS PROPERTY MENGGUNAKAN TEKNIK EQUIVALENCE PARTITIONING. *Journal Of Information Systems And Informatics Engineering*, 8(1), 65–74. <https://doi.org/10.35145/joisie.v8i1.4171>
- Santos, C., Rybska, E., Klichowski, M., Jankowiak, B., Jaskulska, S., Domingues, N., Carvalho, D., Rocha, T., Paredes, H., Martins, P., & Rocha, J. (2023). Science education through project-based learning: A case study. *Procedia Computer Science*, 219, 1713–1720. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.465>
- Yulianti, Y., Khaidar, A. Al, Fazriansyah, R., Ramadhan, S., Putra, W. A., & Sitio, S. L. M. (2023). Pengujian Black Box pada Website MyUnpam menggunakan Teknik Equivalence Partitioning. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, null, null. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v6i2.25501>